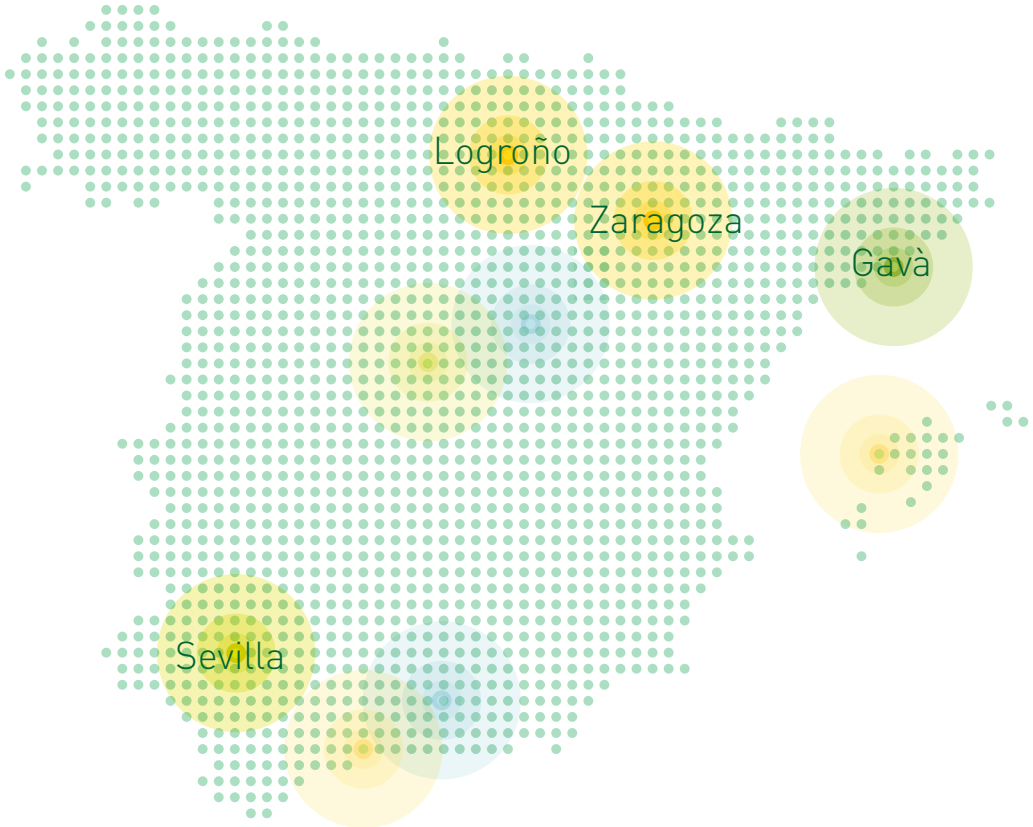
PLANES DE REDUCCIÓN DE LAS ENTIDADES LOCALES PARTICIPANTES

Planes de reducción 125

Ejemplos de planes

- Plan cambio climático ciudad de Logroño 129
- Estrategia para la gestión sostenible de la energía en Zaragoza 367
- Pla d'acció per l'energia sostenible Gavà 510
- Plan de acción por el clima y la energía sostenibles. Sevilla 673



Planes de reducción

El uso eficiente de la energía debe ser una de las mayores prioridades para las Administraciones Públicas, por un lado, para conseguir una reducción de los costes energéticos, manteniendo la calidad del servicio y, por otro, para servir de modelo y ejemplo a los ciudadanos.

La optimización energética de las instalaciones y edificios municipales procura diferentes objetivos:

- Alcanzar una reducción de los consumos energéticos manteniendo los niveles de confort de los usuarios de las instalaciones y la calidad del servicio.
- Disminuir los costes de operación y mantenimiento de los equipos, alargando su vida útil.
- Mejorar la eficiencia energética adecuando los equipos e instalaciones a la normativa vigente.
- Promover entre los vecinos la sensibilización con el medio ambiente y la reducción de los consumos energéticos.
- Uso de nuevas tecnologías principalmente en sistemas de climatización e iluminación.
- Fomento de uso de las energías renovables.
- Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

Para emprender un plan de mejora de gestión energética es necesario partir de un conocimiento inicial de la situación energética. Con esta información inicial se pueden fijar unos objetivos de ahorro y eficiencia energética y establecer las actuaciones más adecuadas para cumplirlos.

Mediante el cálculo de la huella de carbono se identifican todas las fuentes de emisión de GEI, obteniendo un conocimiento de cuáles son los puntos críticos. De esta forma se pueden definir de forma más precisa medidas de reducción del consumo y medidas de eficiencia energética.

Es importante destacar que la implantación de estas medidas, además de lograr reducir sus emisiones de CO_2, contribuirá a reducir los costes asociados al consumo energético, bien por una optimización del uso de las instalaciones o bien por la sustitución de equipamientos más eficientes en términos energéticos.

A continuación se enumeran una serie de medidas que pueden servir de orientación:

Mejora de la envolvente

- Sustitución de marcos y cristales
- Reducción de infiltraciones a través de puertas y ventanas
- Aislamiento de la envolvente
- Cubiertas ajardinadas
- Instalación de cortinas de aire en puertas exteriores

Iluminación

- Aprovechamiento de la luz natural mediante detectores de luz natural
- Sustitución de lámparas incandescentes por fluorescentes de bajo consumo
- Instalación de detectores de presencia en zonas de uso esporádico
- Zonificación de la iluminación
- Iluminación con lámpara Led
- Mejora de la eficiencia energética en instalaciones de alumbrado público

Climatización

- Instalación de válvulas termostáticas en los radiadores
- Sustitución de caldera por otra más eficiente
- Zonificación de las áreas a climatizar
- Aislamiento de circuito de distribución de climatización
- Recuperadores de calor
- Utilización de toldos y persianas

Generación eléctrica

- Instalación de sistemas de cogeneración
- Instalación de paneles solares fotovoltaicos

Equipos

- Apagado de los aparatos eléctricos cuando no se usan
- Instalación de variadores de frecuencia de velocidad en motores
- Utilización de herramientas informáticas para la monitorización de consumos
- Apagado de aire acondicionado cuando no es necesario
- Programación de revisiones periódicas de los equipos

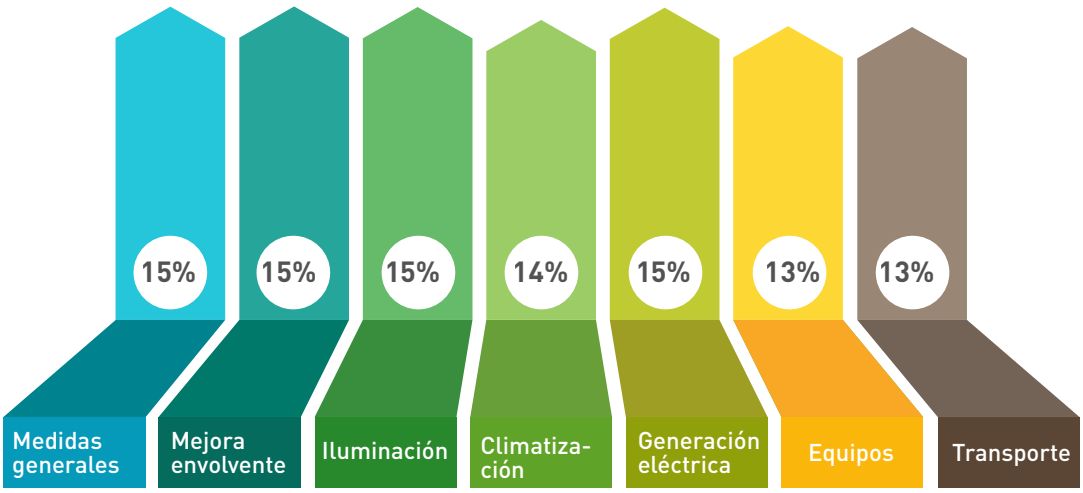
Transporte

- Fomento de modos de transporte más respetuosos con el Medio ambiente
- Gestión de rutas
- Renovación del parque de vehículos por vehículos menos contaminantes
- Formación en técnicas de conducción más eficiente

Medidas generales

- Mantenimiento adecuado de las instalaciones
- Instalación de sistemas de telegestión energética en los edificios
- Incorporación de buenas prácticas
- Realización de auditorías energéticas
- Obtener la calificación energética de los edificios

Como se observa las actuaciones son de diversa tipología y carácter técnico. Las entidades cada vez cuentas con Planes de reducción más completos en el que se tienen en cuenta las siguientes medidas adoptadas:



Todos los Gobiernos Locales han desarrollado un Plan de reducción con el objetivo estimado de reducción que se muestra a continuación:

ENTIDAD LOCAL	% REDUCCIÓN ESTIMADO	AÑO OBJETIVO	AÑO REFERENCIA
Ayuntamiento de Calvià	20	2020	2007
Ayuntamiento de Gavà	20	2020	2005
Ayuntamiento de Granada	20	2020	2007
Ayuntamiento de Guadalajara*	-	-	-
Ayuntamiento de Logroño	20	2020	2016
Ayuntamiento de Málaga	20	2020	2008
Ayuntamiento de Sevilla	40	2005	2030
Ayuntamiento de Soto del Real	20	2020	2016
Ayuntamiento de Zaragoza	20	2020	2010

*Los datos relativos al plan de reducción correspondiente al Ayuntamiento de Guadalajara no están disponibles. La inscripción en el Registro ha sido realizada directamente por el personal propio de la entidad, no proporcionando para el proyecto los documentos enviados al Ministerio para su solicitud.

A modo de ejemplo, se incluyen los cuatro planes de reducción de los disponibles, cada uno de ellos recoge diferentes periodos para la consecución del objetivo de reducción de las emisiones:

- AYUNTAMIENTO DE LOGROÑO: 4 años
- AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA: 10 años
- AYUNTAMIENTO DE GAVÀ: 15 años
- AYUNTAMIENTO DE SEVILLA: 25 años

Plan de adaptación al cambio climático de la ciudad de Logroño

Análisis de la evolución y riesgos climáticos

28 / 09 / 2018

Autor del Documento:

Factor CO_2 (2018)

Colón de Larreátegui, 26, 48009 Bilbao, Bizkaia (España)

www.wearefactor.com

Este documento se inscribe en el marco del proyecto "Contratación de asistencia técnica para la redacción de un plan para la mitigación y adaptación al cambio climático de la ciudad de Logroño". Todos los derechos reservados. Ninguna parte de este documento puede ser reproducida sin el permiso del Ayuntamiento de Logroño.

En el desarrollo de este informe han participado las siguientes personas del equipo de Factor CO_2:

María Jesús Muñoz, PhD, Responsable de Proyecto.

Marina Arroyo, Consultora.

Lidia Giménez, Consultora.

Índice

1. Introducción y contexto
   1.1. La adaptación al cambio climático a nivel internacional
   1.2. La adaptación al cambio climático en España, La Rioja y Logroño
2. El clima actual y futuro
   2.1. El clima actual de Logroño
   2.2. El clima futuro de Logroño
3. El riesgo climático
   3.1. Metodología
   3.2. Resultados
   3.2.1. Riesgo a las olas de calor
   3.2.2. Riesgo a la sequía
   3.2.3. Riesgo a las inundaciones
   3.2.4. Riesgo a la degradación ambiental
   3.3. Conclusiones
4. Estrategia de Logroño frente al cambio climático
   4.1. Visión
   4.2. Objetivos estratégicos
   4.3. Metas y líneas de actuación
5. Bibliografía
6. Anexo. Metodología

Índice de figuras

Figura 1: Marco conceptual del riesgo climático
Figura 2: Metodología de análisis para la catalogación del riesgo climático
Figura 3: Zonas de Logroño que sufren inundaciones de manera reincidente

Índice de gráficos

Gráfico 1: Climograma de Logroño
Gráfico 2: Proyecciones de aumento de la temperatura media y máxima en Logroño.
Gráfico 3: Proyecciones de variación en las precipitaciones medias y máximas en Logroño
Gráfico 4: Proyecciones de variación en la velocidad media y máxima del viento a 10 m en Logroño
Gráfico 5: Proyecciones de variación en la radiación solar media en Logroño.
Gráfico 6: Nivel de riesgo por impacto

Índice de tablas

Tabla 1: Indicadores utilizados para la estimación del riesgo climático
Tabla 2: Índice de riesgo por impacto
Tabla 3: Indicadores utilizados para la estimación del riesgo climático y sus pesos

Lista de Acrónimos

GEI	Gases de efecto invernadero
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
RCP	Trayectorias de concentración representativas
RSC	Regions for sustaninable change

1. Introducción y contexto

El cambio climático ha sido señalado como uno de los grandes retos del siglo XXI. Si bien el clima de la Tierra nunca ha sido estático, la acción humana desde la Revolución Industrial ha provocado una mayor concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera. En condiciones naturales, el efecto invernadero contribuye a hacer la Tierra habitable, no obstante, el aumento en la concentración de determinados GEI está incrementando la retención de energía solar, provocando un calentamiento de la atmósfera inferior y de la superficie de la Tierra, lo cual está dando lugar al cambio del clima.

En las últimas décadas, los cambios en el clima han causado diversos impactos en los sistemas naturales y socioeconómicos. El aumento de las temperaturas, la variación de las precipitaciones, el aumento del nivel del mar y la mayor frecuencia e intensidad de los eventos climáticos extremos son algunos ejemplos de variaciones en el clima observables por todo el planeta. Se espera que estas variaciones en el clima puedan tener importantes consecuencias en el sur de Europa, tales como olas de calor, sequías, inundaciones y degradación ambiental. Por lo tanto, es importante realizar actuaciones de adaptación, para anticiparse a los efectos del cambio climático y prevenir o minimizar los impactos que derivarán del mismo.

1.1. La adaptación al cambio climático a nivel internacional

A nivel internacional, históricamente la mitigación del cambio climático, es decir, la reducción de las emisiones de GEI, ha tenido un mayor desarrollo que la adaptación. Sin embargo, en la COP 21, celebrada en 2015 en París, por primera vez se situó la adaptación al cambio climático al mismo nivel que la mitigación. El Acuerdo de París entró en vigor en noviembre de 2016, con el objetivo fundamental de evitar que el incremento de la temperatura media global supere los 2ºC respecto a niveles preindustriales. En materia de adaptación, el Acuerdo de París fomenta el desarrollo de estrategias que aumenten la resiliencia y disminuyan los efectos del cambio climático (UNFCCC, 2016).

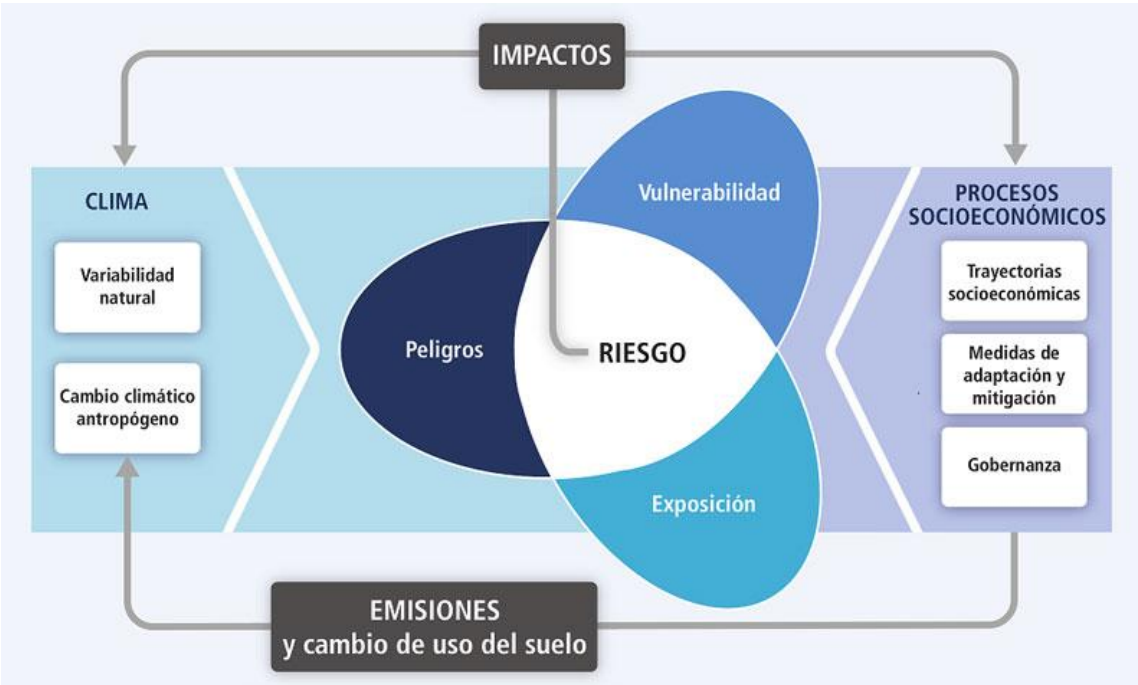
A nivel europeo, en 2013 la Comisión adoptó la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático, con el objetivo de lograr que Europa sea más resiliente al clima. Para ello, la Estrategia se sustenta en tres pilares: la promoción de actuaciones de adaptación en los Estados Miembros, el desarrollo de medidas adaptación en sectores vulnerables claves (tales como agricultura, etc.), y la toma de decisiones mejor informada a través de una mejor capacidad y coordinación. Actualmente, esta Estrategia se encuentra en revisión para evaluar el nivel de implantación real y rendimiento por parte de los Estados Miembros. Se espera que su evaluación se complete a finales de 2018 (Comisión Europea, 2013).

A una escala más pequeña, existen numerosos proyectos de adaptación al cambio climático, tales como el Pacto Global de los Alcaldes por el Clima y la Energía. El Pacto se originó de la fusión del Compact of Mayors y el Covenant of Mayors, iniciativas que

persiguen unir a gobiernos locales para conseguir sociedades más verdes a nivel global. En la actualidad, el Pacto recoge a miles de ciudades y gobiernos locales que, de manera voluntaria, se comprometen a luchar contra el cambio climático, reduciendo sus impactos y facilitando el acceso a una energía sostenible y asequible para todos. Para ello, se reúne a gobiernos locales, regionales, sector privado, comunidad científica y otras organizaciones, con el fin de compartir conocimiento y experiencias acerca de la mitigación y adaptación al cambio climático, que sirvan de base para avances futuros (Global Covenant, 2018).

Por su parte, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), en su quinto informe de evaluación, estableció una metodología para el cálculo del riesgo climático, con el fin de poder evaluar los impactos y las consecuencias del cambio climático, y poder desarrollar así estrategias de adaptación acorde a los mismos. Tal y como se observa en la siguiente figura, el riesgo climático es función de la interacción entre los peligros o amenazas climáticas con la vulnerabilidad y la exposición de un territorio. A su vez, los cambios en el clima y en los sistemas socioeconómicos repercuten en las amenazas, la exposición y la vulnerabilidad, lo cual incide en el nivel de riesgo climático del territorio en cuestión (IPCC, 2014).

Figura 1: Marco conceptual del riesgo climático.
Fuente: (IPCC, 2014).



1.2. La adaptación al cambio climático en España, La Rioja y Logroño

En España, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), aprobado en 2006, es el marco de referencia para la coordinación entre las Administraciones Públicas en materia de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático. Tiene como objetivo la integración de las medidas de adaptación en todas las políticas sectoriales y la gestión de los recursos naturales que sean vulnerables al cambio climático, con el fin de contribuir al desarrollo sostenible. El PNACC se desarrolla a través de programas de trabajo, que estructuran y priorizan las actividades que contiene. El último programa de trabajo, el tercero, se aprobó en 2013. Así mismo, se realiza un seguimiento de los programas mediante informes de progreso, datando el último de 2014 (MAGRAMA, 2014).

En La Rioja, existe un mayor desarrollo de acciones de mitigación del cambio climático, tales como la participación en el Proyecto INTERREG IV C "Regions for sustaninable change (RSC)", con el objetivo de alcanzar la denominación de "Región Baja en Carbono". Así mismo, el Gobierno de La Rioja realiza programas que promueven el crecimiento y la mejora de los montes como herramienta para mitigar el cambio climático, mediante la absorción de CO_2 (La Rioja, 2018).

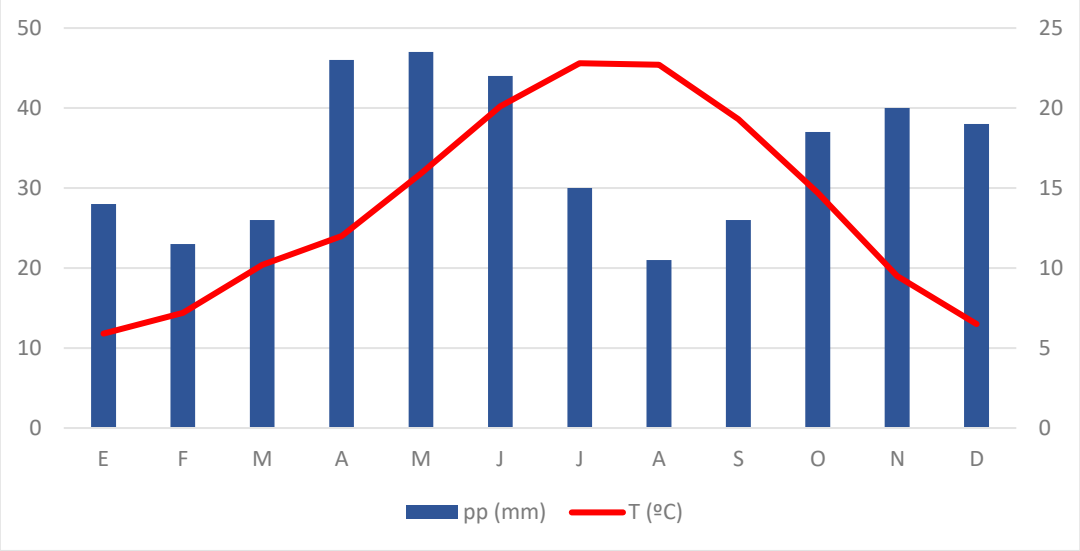
Por su parte, Logroño es uno de los firmantes del Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía comentado anteriormente. Tiene como objetivo convertirse en un municipio con emisiones neutras de CO_2 y avanzar hacia la autosuficiencia energética, aumentando su capacidad productora de energía renovable en el municipio y su eficiencia energética. Para ello, tiene un objetivo de reducción de emisiones del 20% a 2020 (Pacto de los Alcaldes, 2018).

2. El clima actual y futuro

2.1. El clima actual de Logroño

Logroño se caracteriza por su ubicación en el valle del Ebro. Atendiendo al sistema de Köppen[1], su clima se clasifica como Cfb, es decir, clima continental suavizado de transición. Se trata de un clima templado, con una temperatura media anual de 13,5ºC que puede rozar los -5ºC en invierno y superar los 35ºC en verano. Las precipitaciones medias anuales son de 400 mm y se encuentran bastante distribuidas a lo largo del año, siendo más abundantes en los meses de abril, mayo y junio.

Gráfico 1: Climograma de Logroño.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AEMET.



El municipio se ve afectado por los vientos Cierzo del norte, Abrego del sur, Solano del este y Castellano del oeste. Así mismo, los vientos intermedios con incidencia en la ciudad son Navarrico del noreste, Regañón del noroeste, Burgalés del suroeste y Soriano del sureste (Ayuntamiento de Logroño, 2018).

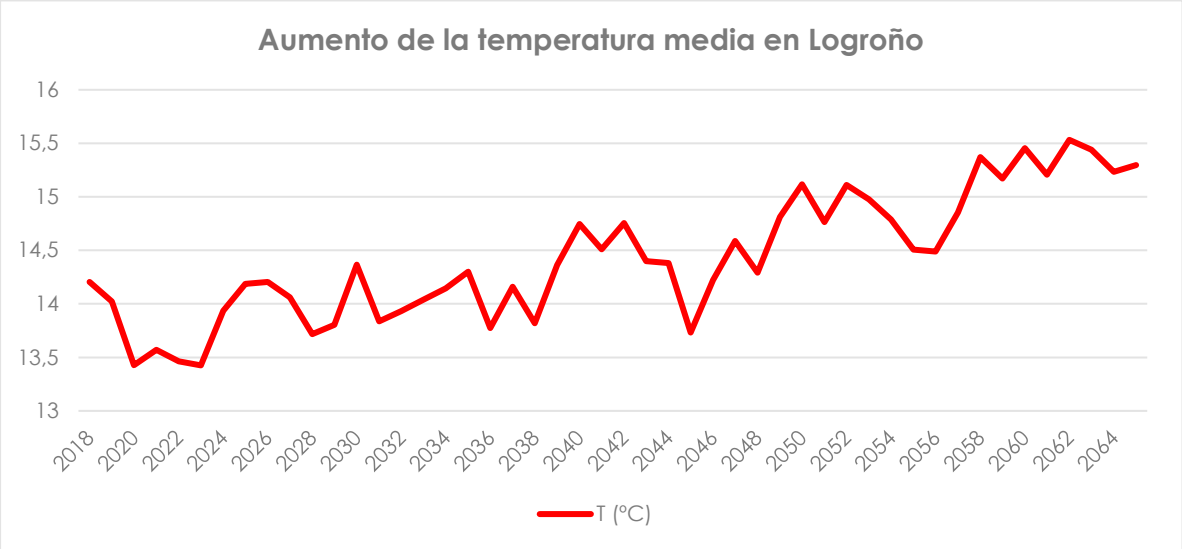
2.2. El clima futuro de Logroño

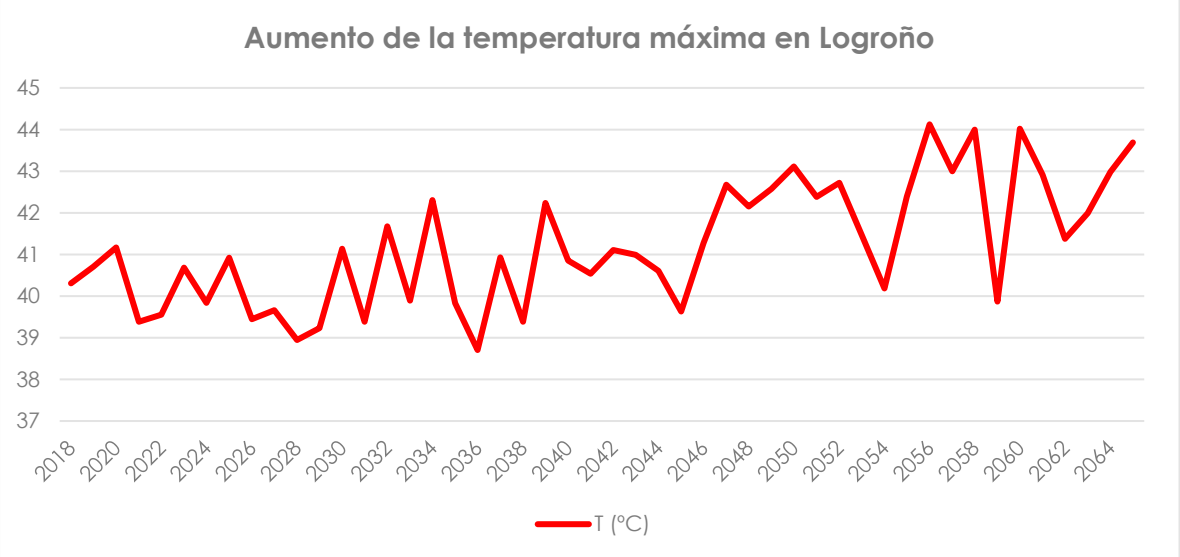
Las proyecciones climáticas de Logroño indican que la temperatura, las precipitaciones y la radiación solar aumentarán, mientras que la velocidad del viento se mantendrá más o menos estable. Los gráficos insertados a continuación muestran las proyecciones de

[1] La clasificación climática de Köppen es una de las clasificaciones climáticas más aceptadas a nivel internacional. Se basa en la temperatura y las precipitaciones medias, así como en la vegetación nativa para denominar los diferentes climas del mundo.

evolución de estas variables climáticas en Logroño, atendiendo al escenario climático RCP 8.5[2].

Gráfico 2: Proyecciones de aumento de la temperatura media y máxima en Logroño.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de (Copernicus, 2018).





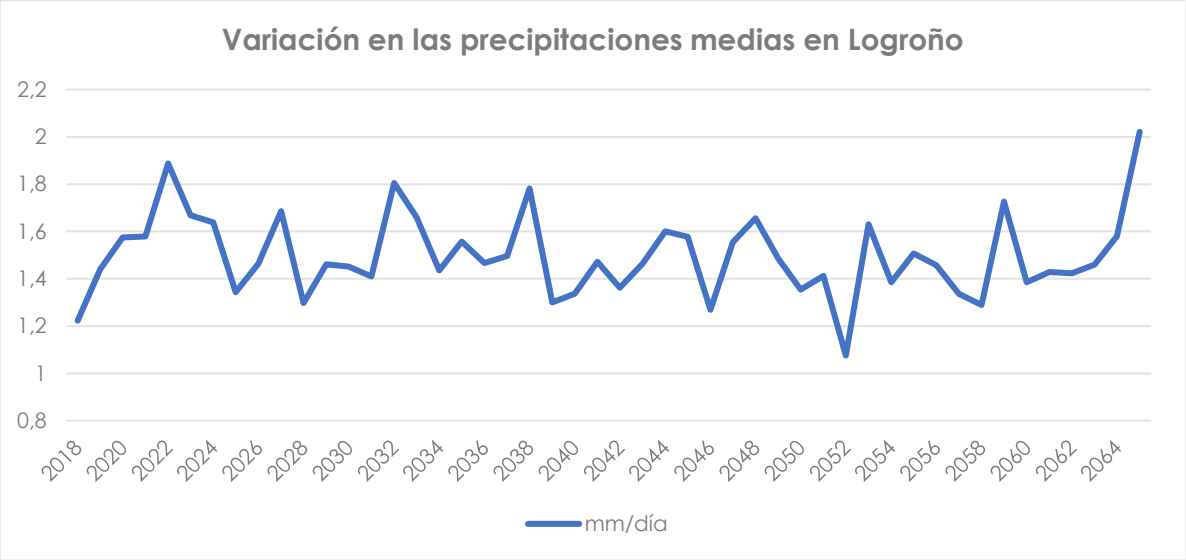
Los resultados muestran que la temperatura media del municipio aumentará de manera continuada. Mientras que en la actualidad la temperatura media anual de Logroño es de 13,5ºC, las proyecciones indican que a 2065 ésta podría aumentar 2ºC, pudiendo

[2] Las proyecciones climáticas se desarrollan con base en escenarios de emisiones de GEI en la atmósfera. En el quinto informe del IPCC, se establecen las trayectorias de concentración representativas (RCPs, por sus siglas en inglés), a través de las cuales se definen diferentes evoluciones para las concentraciones de GEI y aerosoles, teniendo en cuenta, así mismo, factores socioeconómicos y pautas para el desarrollo mundial. De este modo, los escenarios de proyecciones de cambio climático oscilan entre el RCP 2.6 y el RCP 8.5, siendo el RCP 8.5 el escenario más conservador (el de más emisiones de GEI y, por lo tanto, mayores variaciones en el clima), y también el más probable dada la tendencia actual.

alcanzar una temperatura media anual de 15,5ºC. Por su parte, también se prevé un aumento considerable de la temperatura máxima anual, pudiendo alcanzar los 44ºC a 2065.

Por otro lado, se espera que las precipitaciones aumenten de manera regular, pudiendo descender durante un breve periodo en 2052 y remontando previsiblemente hasta llegar a los 2 mm/día en 2065. A su vez, las precipitaciones máximas muestran una tendencia al alza, observándose un pico de especial intensidad en 2038 que podría alcanzar los 60 mm/día.

Gráfico 3: Proyecciones de variación en las precipitaciones medias y máximas en Logroño.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de (Copernicus, 2018).



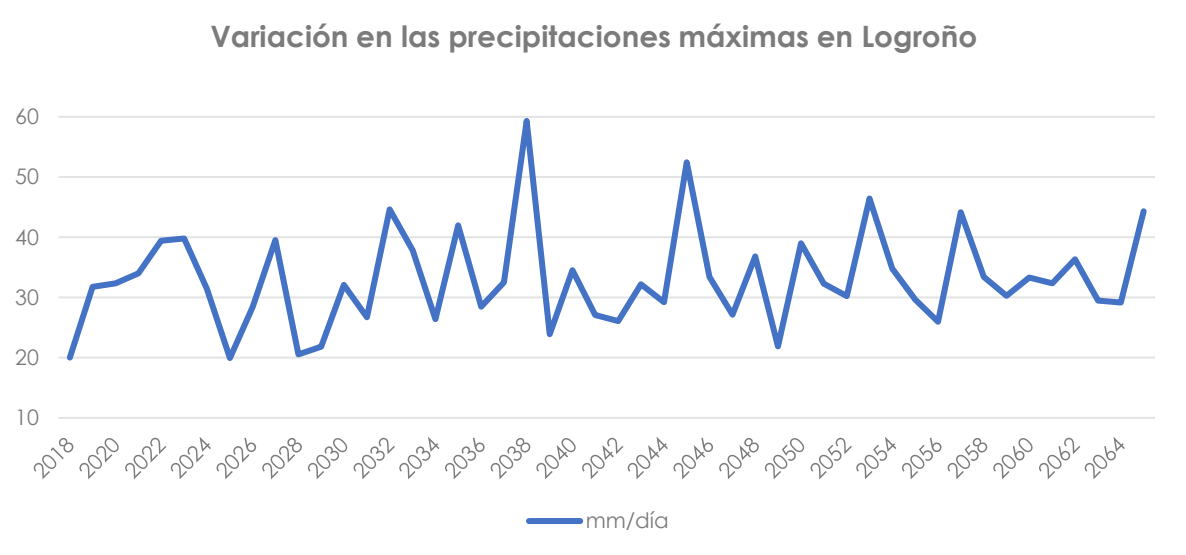
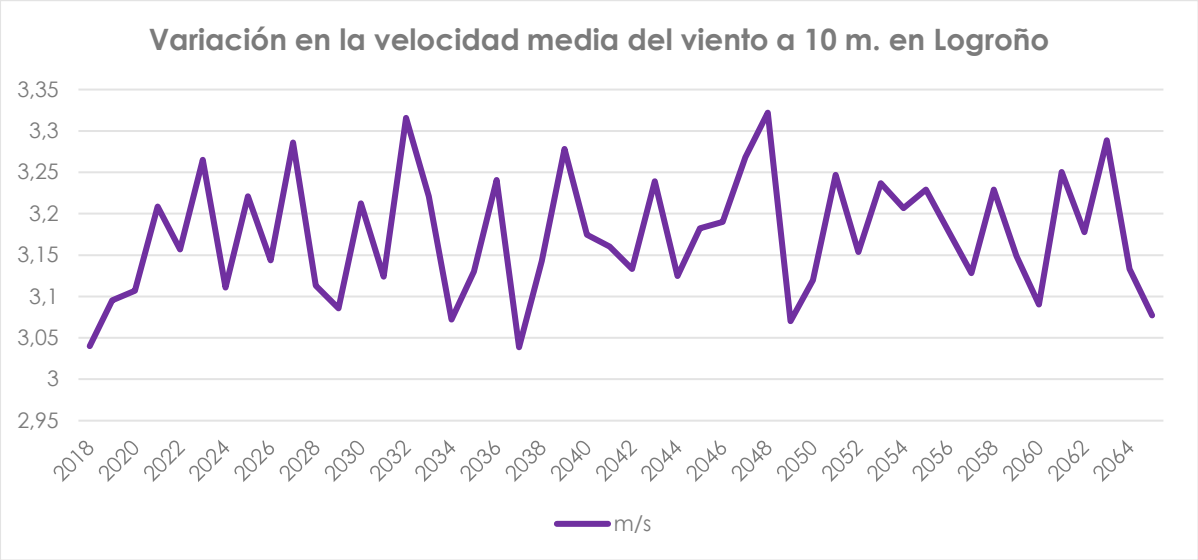
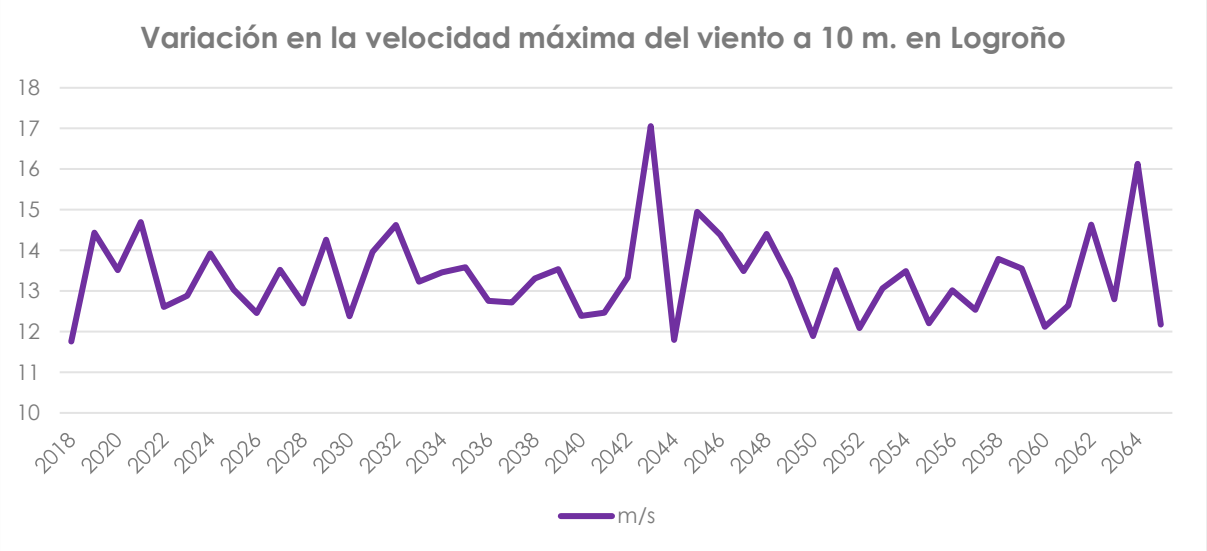


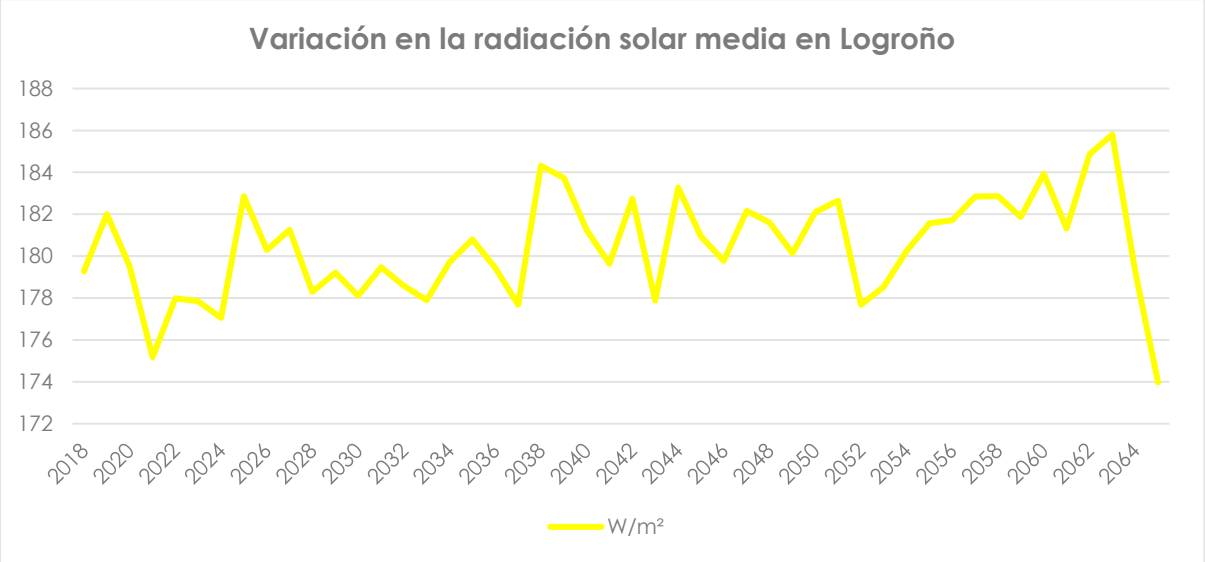
Gráfico 4: Proyecciones de variación en la velocidad media y máxima del viento a 10 m en Logroño.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de (Copernicus, 2018).

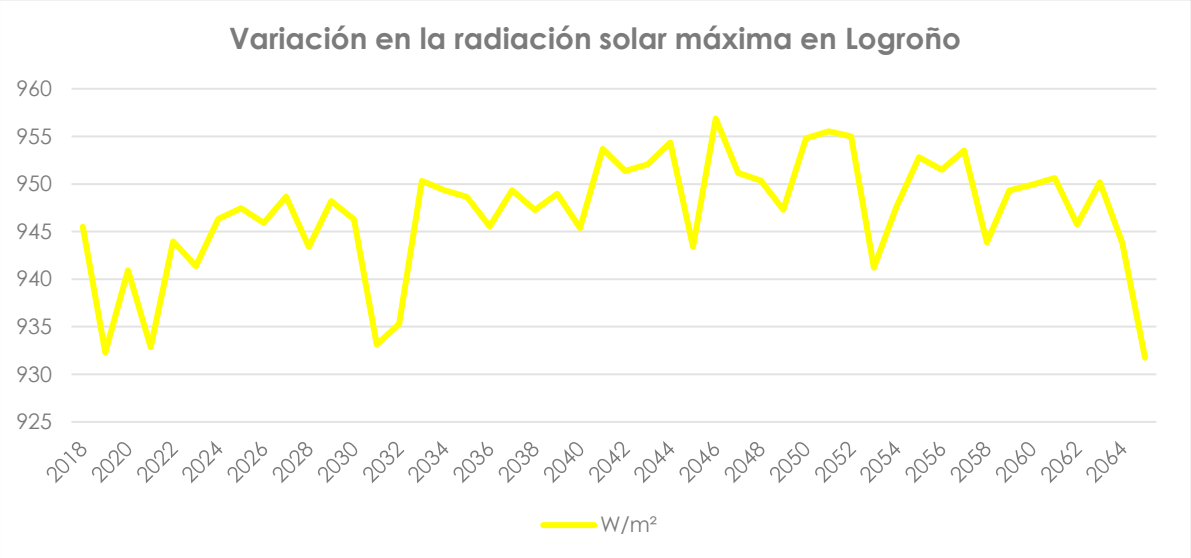




Finalmente, las proyecciones muestran que la radiación solar media del municipio se conservaría relativamente estable, aumentando ligeramente a lo largo de los años hasta alcanzar 185,8 W/m² en 2063, tras lo cual descendería y alcanzaría un mínimo de 173,97 W/m² en 2065. La radiación solar máxima se incrementaría paulatinamente hasta 2051 donde se observa una tendencia al descenso que culminaría con un valor mínimo de la serie en 2065 al igual que con la radiación media.

Gráfico 5: Proyecciones de variación en la radiación solar media en Logroño.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de (Copernicus, 2018).





3. El riesgo climático

3.1. Metodología

Para la elaboración de este análisis de riesgo climático se siguió la metodología que se esquematiza en la siguiente figura. Dicha metodología consiste en cuatro pasos que fluyen desde la definición del sistema hasta la consolidación del índice de riesgo climático pasando por la recopilación y el tratamiento de la información.

Figura 2: Metodología de análisis para la catalogación del riesgo climático.
Fuente: elaboración propia.

Las cadenas de impacto que se han estudiado en el presente análisis son las que se indican a continuación:

- Olas de calor, que presumiblemente tendrán las mayores repercusiones sobre la salud humana.
- Sequías, que afectarán a la disponibilidad de agua que afectará a la población y a la actividad económica.
- Inundaciones, que tendrán su principal impacto sobre las viviendas y las infraestructuras.
- Degradación ambiental, que derivará en la alteración de los ecosistemas y la pérdida de biodiversidad.

Cada una de las cadenas de impacto se han analizado por separado para finalmente consolidar un índice de riesgo climático general, tal y como se puede ver en los

apartados siguientes de resultados. Para obtener información adicional sobre el desarrollo metodológico consulte el anexo relacionado.

A continuación, se especifican los indicadores utilizados para analizar el riesgo climático en Logroño. Dichos indicadores se subdividen en aquellos que se ligan a la exposición, y los relacionados con la sensibilidad y la capacidad de adaptación. En la siguiente tabla se resumen los indicadores utilizados por cadena de impacto.

Tabla 1: Indicadores utilizados para la estimación del riesgo climático.
Fuente: Elaboración propia.

	Cadena de impacto	Indicador
Exposición	Olas de calor	Aumento de la temperatura máxima a 2050
	Sequías	Variación en las precipitaciones medias a 2050
	Inundaciones	Zonas inundables T50
	Degradación ambiental	Áreas desertificadas
Sensibilidad	Olas de calor	Pob. ≤ 4 años
		Pob. ≥ 70 años
		Densidad población
		Personas por vivienda
	Sequías	Demanda agua
		Pérdida de agua
	Inundaciones	Nº viviendas
		Población extranjera
		Zonas inundables reincidentes
	Degradación ambiental	Zonas verdes
		Áreas protegidas
Capacidad de adaptación	Olas de calor	Fuentes
		Zonas verdes
		Bancos
		Centros de salud y consultorios médicos
	Inundaciones	% superficie permeable
	Degradación ambiental	Biodiversidad
		Zonas arboladas

3.2. Resultados

La tabla insertada a continuación resume los resultados de los índices de riesgo desarrollados según los cuatro impactos analizados: olas de calor, sequías, inundaciones y degradación ambiental; así como el índice de riesgo general. Los datos de los índices están recogidos de tal manera que, a mayor valor, mayor es el nivel de riesgo al impacto.

Tabla 2: Índice de riesgo por impacto.
Fuente: Elaboración propia.

Olas de calor	Sequías	Inundaciones	Degradación ambiental	Riesgo General
0,745	0,531	0,633	0,650	0,684

Los siguientes subapartados muestran los resultados de riesgo para cada impacto analizado, incluyendo los efectos que éstos tendrán sobre el municipio.

3.2.1. Riesgo a las olas de calor

Las olas de calor son episodios de una duración de al menos tres días consecutivos en los que, como mínimo, el 10% de las estaciones consideradas registran máximas por encima del percentil 95 (AEMET, 2017). Se espera que estos fenómenos sean más frecuentes en Logroño y puedan tener importantes consecuencias tanto sobre la salud humana (pudiendo agravar enfermedades cardiovasculares o provocar golpes de calor, deshidratación y agotamiento (Comunidad de Madrid, 2017)) como sobre el territorio (pudiendo afectar a las zonas verdes y a la biodiversidad).

Para evaluar este impacto, se han tenido en cuenta indicadores tales como el incremento de temperatura proyectado para 2050, la edad de la población (siendo los menores de 4 años y los mayores de 70 los más sensibles a la deshidratación, golpes de calor, agotamiento y enfermedades cardiovasculares en el caso de las personas de edad avanzada), la densidad poblacional y el número de personas por vivienda (que acentúan el efecto isla de calor[3] debido al mayor número de edificaciones en un mismo espacio), así como el número de fuentes por m², bancos por habitante y superficie de zonas verdes por habitante, ya que ayudan a reducir el efecto de la isla de calor y permiten la hidratación y descanso durante este tipo de episodios. Asimismo, se analiza el número de centros de salud y consultorios médicos por habitante que pueden ser útiles en episodios de olas de calor.

Los resultados indican que el riesgo a sufrir las consecuencias de las olas de calor es el más alto de los 4 impactos analizados del cambio climático en la ciudad de Logroño. Si se estudia la disposición espacial de los indicadores relacionados con este impacto, se observa que la zona este de la ciudad se vería especialmente afectada en los episodios

[3] El efecto isla de calor se refiere al fenómeno de acumulación de temperatura en las zonas urbanas debido al uso de materiales de edificación absorbentes de calor.

de olas de calor ya que es una de las más pobladas del municipio y, a su vez, tiene una de las mayores densidades de población, albergando en mayor proporción a los grupos de población más vulnerables a este impacto (niños pequeños y personas de edad avanzada). Además, en esta zona hay un índice de centros médicos por habitante bajo, por lo que las medidas destinadas a ayudar a las personas a adaptarse a este impacto del cambio climático deberían centrarse en esa zona. La zona del centro de la ciudad cuenta con la densidad poblacional más alta de todo Logroño, pero el efecto de las olas de calor no sería tan elevado ya que en esta zona se encuentran un número elevado de fuentes por superficie, que podrían ayudar a paliar los efectos del impacto. Además, el número de centros de atención médica es más elevado.

Por otro lado, la zona Oeste de la ciudad también se vería afectada ya que es la zona dónde menos infraestructuras que ayudarían a mitigar sus efectos se han detectado (fuentes, zonas verdes y bancos). Al no contar con este tipo de equipamientos los efectos que este impacto puede tener en esta parte de la ciudad se magnifican.

En el Norte y Sur de la ciudad el riesgo de sufrir los efectos del impacto desciende debido a que encontramos una gran extensión de zonas verdes. Así, aunque este impacto es el que más afectaría a Logroño, en estas zonas el efecto se vería mitigado.

3.2.2. Riesgo a la sequía

La sequía es un periodo de escasez de precipitaciones que deriva en la insuficiencia de recursos hídricos necesarios para abastecer a un territorio. Este fenómeno puede provocar restricciones en el uso del agua, que tengan consecuencias severas sobre las distintas actividades socioeconómicas y sobre la población.

Para valorar el riesgo climático respecto a la sequía en este análisis se ha tenido en cuenta la demanda de agua, la pérdida de agua, así como las futuras variaciones en las precipitaciones.

Este impacto es el que menos afectará a la ciudad, sobre todo, debido a que a nivel climatológico este fenómeno es el menos importante en la zona norte de España, pues las lluvias acostumbran a ser frecuentes.

Dentro de la ciudad, la zona sureste sería la más afectada por este impacto, ya que es la zona que registra una demanda más alta de agua y, a su vez, tiene un nivel alto de pérdidas de agua. El resto de la ciudad presenta un balance más equilibrado entre la demanda y las pérdidas de agua, por la que los efectos de este impacto serían menores.

3.2.3. Riesgo a las inundaciones

Las inundaciones son ocupaciones por parte del agua de zonas que normalmente están libres de ella, ya sea por desbordamiento de ríos, ramblas debido a episodios de lluvias torrenciales, etc.

Figura 3: Zonas de Logroño que sufren inundaciones de manera reincidente.
Fuente: elaboración propia a partir de imagen aérea de Google maps.

Este impacto se coloca en tercera posición en cuánto al incremento en el riesgo que tiene Logroño a sufrirlo debido al cambio climático. Aun así, es un fenómeno que hay que tener en cuenta ya que en los episodios fuertes de inundaciones los daños pueden ser muy importantes y hay que disponer de medidas destinadas a combatirlos.

En el caso concreto de Logroño, existen ciertas infraestructuras que dificultan la evacuación del agua de lluvia y favorecen la inundación recurrente de ciertas zonas del municipio. Concretamente, la soterración del ferrocarril y la circunvalación de la ciudad son dos barreras que el agua debe sobrepasar para llegar al río y que generan retención de agua y por lo tanto inundaciones. Es de destacar que la ciudad cuenta con red diferenciada de pluviales, lo que facilita la gestión del agua. Sin embargo, se han detectado infiltraciones de agua en los colectores que hacen que este agua llegue a la depuradora en lugar de ir directamente al río. Esto dificulta la gestión de las aguas debido a que la depuradora trabaja al 100% de su capacidad.

Para evaluar el incremento del riesgo de inundación en relación al cambio climático, se han tenido en cuenta las zonas inundables, las zonas inundables reincidentes, el número de viviendas ubicado en zonas inundables, la población extranjera y la superficie permeable de la ciudad. Ya que estas variables se relacionan directamente con los impactos que pueden derivar de la ocurrencia, cada vez más frecuente, de inundaciones derivadas de fenómenos climáticos extremos o del incremento de la precipitación. La ubicación en zonas inundables es un factor de riesgo importante y respecto a ésta, claramente las infraestructuras cercanas al río estarán más expuestas. Asimismo, la existencia de más viviendas u otras infraestructuras en el área de influencia de un curso de agua será un tema a analizar ya que éste incrementará el riesgo. Por su parte, la existencia de áreas verdes reduce el riesgo de inundación ya que permiten la filtración del excedente de agua, a diferencia de las zonas asfaltadas.

A parte de las infraestructuras concretas que se han comentado anteriormente, la zona este de la ciudad tendría un riesgo alto en el caso de que se dieran inundaciones ya que el río discurre por gran parte de su territorio, pudiendo afectar a un elevado número de viviendas y personas si se diera el caso de una crecida puntual. En el centro también hay un riesgo elevado, que se debe a la inexistencia de superficies permeables y la gran concentración de viviendas, así como a un importante número de población extranjera que puede tener dificultades a la hora de comprender los planes de emergencia ante estos desastres. Así, aunque las zonas que suelen inundarse en Logroño no se encuentran estas zonas, la sensibilidad de las mismas es mucho más elevada debido a la población que aglutinan y a las infraestructuras que incluyen, susceptibles de inundación.

La zona noroeste del municipio también cuenta con el río Ebro discurriendo por sus territorios, pero en esta zona el número de viviendas es mucho menor y, además, un porcentaje muy elevado de su territorio es permeable, por lo cual el riesgo ante este impacto será menor, a pesar de ello, es necesario tener en cuenta las zonas en las que existen viviendas y se inundan de manera reincidente, ya que el aumento de fenómenos extremos en el municipio propiciará que los problemas en estos puntos concretos sean cada vez más recurrentes.

3.2.4. Riesgo a la degradación ambiental

La degradación ambiental se define como el deterioro del medio debido a la alteración o modificación de los ecosistemas y la pérdida de biodiversidad, Tanto los ecosistemas como la biodiversidad que contienen proporcionan muchos beneficios fundamentales para el hombre, más allá del suministro de materias primas. La pérdida de biodiversidad tiene efectos negativos sobre varios aspectos del bienestar humano, como la seguridad alimentaria, la vulnerabilidad ante desastres naturales, la seguridad energética y el acceso al agua limpia y a las materias primas.

En este análisis se ha tenido en cuenta las áreas protegidas, las zonas verdes, la biodiversidad y las áreas arboladas y desertificadas, respectivamente, para evaluar el riesgo climático que puede derivar de la degradación ambiental.

En relación a este impacto, la zona centro-este del municipio sería la que tendría un riesgo menor a sufrir los efectos del cambio climático en relación a la degradación ambiental. En el este se encuentra la mayor área de interés por fauna protegida del municipio, con especies tales como el visón europeo (*Mustela lutreola*) y el pez fraile (*Salaria fluviatilis*), que están en peligro de extinción en La Rioja. El hecho de que esta área esté protegida se identifica como un indicador de capacidad de adaptación, lo que reduce el riesgo climático, ya que esa zona, al estar protegida, proporciona herramientas para el control de la pérdida de biodiversidad y para la degradación ambiental. Por el contrario, el centro es la zona más urbanizada, lo que hace que los impactos ligados a los espacios silvestres se vean muy reducidos y poco importantes, y por lo tanto el riesgo climático asociado a estos también es bajo.

En la zona noreste destaca una superficie importante de áreas desertificadas, que cada vez más influenciarán sobre la degradación ambiental. En el sur del municipio, el riesgo es algo menor debido a que tiene un área pequeña de interés por fauna protegida a lo largo del río Iregua, pero, a su vez, cuenta con una gran extensión de zonas arboladas

y montes públicos en las Laderas de Rumiel y encinar de la Grajera, susceptibles a sufrir los efectos que el cambio climático puede tener en relación a la degradación ambiental.

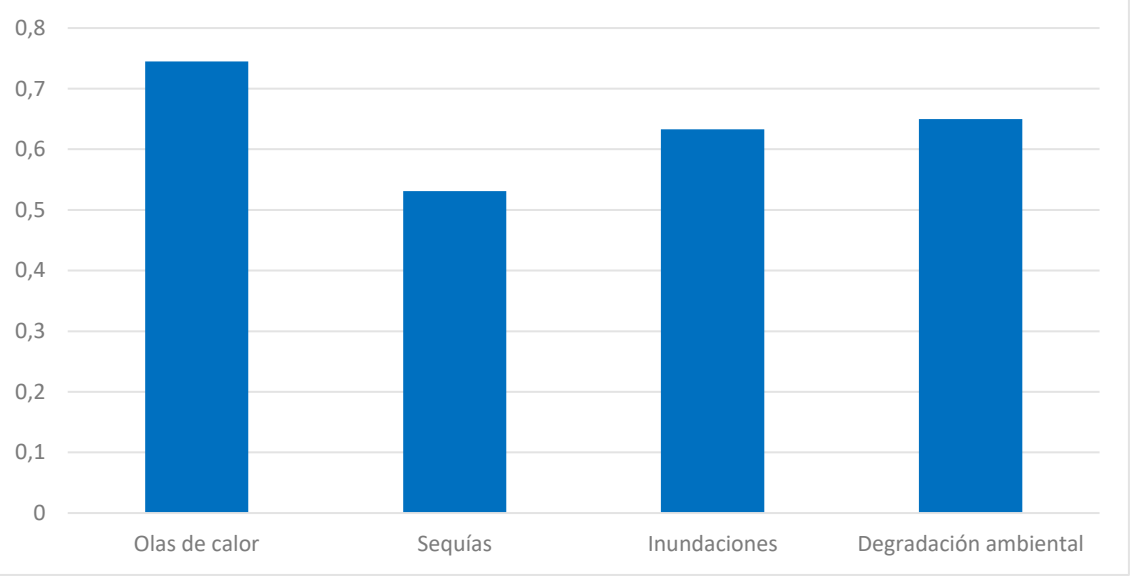
3.3. Conclusiones

Los resultados obtenidos de los distintos índices de riesgo climático permiten identificar qué impactos van a afectar más a la ciudad de Logroño y, de esta forma, poder identificar las zonas que previsiblemente se verán más afectadas por el cambio climático para, así, poder decidir qué actuaciones y acciones llevar a cabo para que la ciudad esté mejor preparada frente a este fenómeno.

Analizando el conjunto de variables y de manera general, se puede concluir que, tal y cómo se observa en el siguiente gráfico el impacto que más afectará a la ciudad son las olas de calor, seguido de la degradación ambiental y las inundaciones, con índices de riesgo muy parecidos. Finalmente, el impacto con menor relevancia sobre el municipio serán las sequías.

Gráfico 6: Nivel de riesgo por impacto.

Fuente: Elaboración propia.



Aunque no todos los impactos analizados tendrán la misma importancia en la totalidad del territorio de Logroño y no afectarán con la misma intensidad, ya que el impacto que más afectaría según los análisis serían las olas de calor, es importante destinar medidas a cada uno de ellos. A la hora de establecer medidas de adaptación y áreas prioritarias, es importante focalizar la atención en identificar las zonas que están menos preparadas o son más vulnerables para cada impacto según su relevancia. En la zona centro de la ciudad, por ejemplo, se prevé que las olas de calor y las inundaciones tengan mayores afecciones en la población. En el sureste, las olas de calor, inundaciones y sequías tendrían importantes impactos sobre la población. Por su parte, en la parte noroeste, que cuenta con una amplia extensión de terreno sin urbanizar, habría que centrar las

medidas en prevenir y paliar los impactos de la degradación ambiental, especialmente en las zonas protegidas.

4. Estrategia de Logroño frente al cambio climático

4.1. Visión

Logroño es un municipio resiliente al cambio climático capaz de hacer frente a las olas de calor, inundaciones, sequías y degradación ambiental de manera sostenible con el apoyo de una ciudadanía corresponsabilizada e implicada.

4.2. Objetivos estratégicos

La mitigación es el primer paso que se ha dado a nivel internacional para reducir el impacto del cambio climático sobre los territorios. Sin embargo, la planificación del desarrollo no puede quedarse parada en ese punto y debe considerar que el cambio climático se está padeciendo a nivel global y está dejando consecuencias locales a las que la administración debe hacer frente. Las acciones para la adaptación al cambio climático deben ser ordenadas y bien estructuradas para evitar situaciones de maladaptación que empeoren la situación de partida. En este sentido, el Ayuntamiento de Logroño platea estructurar su Plan de Acción para la Adaptación al Cambio Climático entorno a cuatro objetivos estratégicos principales, los cuales se indican a continuación.

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOGROÑO

Objetivo 1. **Adaptar a las personas y el medio natural.**
Objetivo 2. **Planificar un municipio eficiente y amigable.**
Objetivo 3. **Desarrollar Logroño de una manera sostenible.**
Objetivo 4. **Desarrollar una buena gobernanza.**

4.3. Metas y líneas de actuación

Para alcanzar los objetivos definidos en el apartado previo, se han definido 14 metas y 22 líneas de actuación. En base al análisis de vulnerabilidad se detectó principalmente la necesidad de plantear medidas en los sectores agua, biodiversidad, salud y agricultura, aunque en el marco del plan se han incluido otros sectores que no son tan relevantes. Además de las metas sectoriales, se ha incluido una meta transversal ligada a la sensibilización y la formación en relación al cambio climático.

METAS PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOGROÑO

META 1. **Aumentar la resiliencia de las personas y de la ciudad.**

META 2. **Sensibilizar y formar a la ciudadanía en relación al cambio climático.**

META 3. **Generar información relativa al cambio climático que facilite la toma de decisión.**

META 4. **Mejorar la resiliencia frente a eventos climáticos extremos y emergencias.**

META 5. **Fomentar la adaptación al cambio climático del medio natural.**

META 1. Aumentar la resiliencia de las personas y de la ciudad

Línea 1.1. Crear estructuras que reduzcan el impacto de las olas de calor.

ACTUACIONES:

1.1.1. Identificación de zonas prioritarias para la intervención

1.1.2. Incremento de los espacios verdes

1.1.3. Colocación de estructuras que proporcionen sombra en parques infantiles

1.1.4. Creación de nuevos centros de día para mayores o ampliación de horarios de los existentes durante todo el año

1.1.5. Creación de itinerarios peatonales relacionados con centros de día para mayores

1.1.6. Incrementar el número de bancos en zona de sombra

1.1.7. Incremento del número de fuentes y valorar la instalación de fuentes pisables

Línea 1.2. Gestionar los recursos y la energía eficientemente reduciendo el riesgo de pobreza energética.

ACTUACIONES:

1.2.1. Identificación de espacios inhábiles para la generación de energía sostenible

1.2.2. Mejorar del aislamiento térmico de los edificios

1.2.3. Promoción del autoconsumo de energía

1.2.4. Colocar aparatos ahorradores de agua en edificios

1.2.5. Incrementar las ayudas económicas a grupos de riesgo

Línea 1.3. Crear estructuras que reduzcan el impacto de las inundaciones.

ACTUACIONES:

1.3.1. Instalación de estaciones de bombeo en las zonas con inundaciones reincidentes

1.3.2. Mejora de la recogida de aguas pluviales en zonas que sufren inundaciones reincidentes

1.3.3. Despliegue de tanques de tormenta y de evacuación de aguas de lluvia

1.3.4. Colocación de sistemas urbanos de drenaje sostenible

1.3.5. Incremento del tamaño de los alcorques

META 2. Sensibilizar y formar a la ciudadanía en relación al cambio climático

Línea 2.1. Fomentar la concienciación, sensibilización y corresponsabilización de la ciudadanía en relación al cambio climático.

ACTUACIONES:

2.1.1. Fomento del ahorro del agua a través de campañas de concienciación

2.1.2. Concienciación de la ciudadanía en relación al cambio climático a través de campañas de sensibilización

Línea 2.2. Formar a la ciudadanía para incrementar su resiliencia frente al cambio climático.

ACTUACIONES:

2.2.1. Desarrollo de campañas de prevención ligadas a los diferentes impactos climáticos que afectarán a Logroño

2.2.2. Impartición de charlas y talleres para dar a conocer el medio natural

META 3. Generar información relativa al cambio climático que facilite la toma de decisión

Línea 3.1. Analizar posibles soluciones para el municipio para la adaptación al cambio climático.

ACTUACIONES:

3.1.1. Analizar las opciones existentes para recolectar y aprovechar las aguas provenientes de aparcamientos, aceras y sistemas urbanos de drenaje sostenible

3.1.2. Estudiar las opciones de instalación de tejados verdes

3.1.3. Analizar las opciones de peatonalización de zonas que sufren en mayor medida el efecto de isla de calor

3.1.4. Investigar la posible creación de sombras a través de estructuras con instalaciones fotovoltaicas

3.1.5.

Línea 3.2. Analizar las necesidades del municipio para la adaptación al cambio climático.

ACTUACIONES:

3.2.1. Inclusión de la adaptación al cambio climático en la normativa y planificación municipal

3.2.2. Contrastar la necesidad de incrementar la apertura de centros de día para jóvenes en situación de conflicto

3.2.3. Estudiar el estado de las zonas de humedales

3.2.4. Realización de un inventario de especies invasoras

META 4. Mejorar la resiliencia frente a eventos climáticos extremos y emergencias

Línea 4.1. Mejora de los sistemas de monitoreo y prevención.

ACTUACIONES:

4.1.1. Integrar el cambio climático en la prevención sanitaria

4.1.2. Revisión de los protocolos de emergencias y adaptación de éstos en caso de ser necesario

4.1.3. Instalación de una red de pluviómetros asociada a un protocolo de alarmas

4.1.4. Instalación de limniómetros en la red de alcantarillado asociados a un protocolo de alarmas

META 5. Fomentar la adaptación al cambio climático del medio natural

Línea 5.1. Crear un modelo territorial eficiente en el uso del agua.

ACTUACIONES:

5.1.1. Aplicar técnicas de xerojardinería en aquellas ubicaciones que sea posible

5.1.2. Mejorar la eficiencia del riego de las zonas verdes del municipio

5.1.3. Instalación de sensores de humedad y lluvia en zonas verdes y parques para modificar el riego automático

5.1.4. Crear tanques de almacenamiento de agua

5.1.5. Fomentar el uso sostenible del agua en el sector agrario

5.1.6. Instalación de sensores de detección y monitoreo de fugas en la red de abastecimiento

5.1.7. Fomento de la modernización de los riegos en el sector agrícola

Línea 5.2. Fomentar la conservación de la biodiversidad municipal.

ACTUACIONES:

5.2.1. Desarrollar un plan para la erradicación de especies invasoras

5.2.2. Identificar las especies potencialmente peligrosas y hacer un seguimiento de las mismas

5.2.3. Regenerar los bosques para impulsar el desarrollo de ecosistemas complejos con altos valores de conservación

5.2.4. Sustitución de praderas por plantaciones de especies arbóreas autóctonas

5. Bibliografía

AEMET. (2017). *Olas de calor en España desde 1975*

AEMET. (2017). *Olas de calor en España desde 1975.*

Ayuntamiento de Logroño. (2018). *Clima.* Obtenido de http://www.logroño.es/wps/portal/web/inicio/laCiudad/presentacionCiudad/climatologia/clima/!ut/p/c4/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os_hAc9NQf293QwOLsABTA8dAc3ejII9QI39TI_2CbEdFACyw2xw!/?WCM_GLOBAL_CONTEXT=

Comisión Europea. (2013). *Estrategia europea de adaptación al cambio climático.*

Comunidad de Madrid. (2017). *Vigilancia y control de los efectos de las olas de calor.*

Copernicus. (2018). *Visualization of climate and energy indicators.* Obtenido de http://c4e-visu.ipsl.upmc.fr/

Global Covenant. (2018). *The Global Covenant of Mayors for Climate & Energy.* Obtenido de https://www.globalcovenantofmayors.org/about/

IPCC. (2014). *Cambio climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad.*

La Rioja. (2018). *Cambio climático.* Obtenido de http://www.larioja.org/medio-ambiente/es/atmosfera/cambio-climatico

MAGRAMA. (2014). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.*

Pacto de los Alcaldes. (2018). *Logroño.* Obtenido de http://www.pactodelosalcaldes.eu/sobre-nosotros/la-comunidad-del-pacto/firmantes/plan-de-acci%C3%B3n.html?scity_id=5901

UNFCCC. (2016). *Acuerdo de París.*

6. Anexo. Metodología

Recopilación de la información: Los datos utilizados en el presente informe tienen diferentes procedencias, principalmente:

- Ayuntamiento de Logroño: cartografía del municipio, datos estadísticos de población por distrito y consumos de agua
- Copernicus: Clima y proyecciones climáticas
- Gobierno de La Rioja: cartografía del municipio

El equipo consultor a través de las páginas web de los organismos oficiales y de forma directa obtuvo los datos correspondientes a los distintos indicadores utilizados en el estudio. Debido a la disparidad de datos que conformaban los indicadores fue necesario preparar los datos para su utilización.

Estandarización: los datos se estandarizaron mediante los *z-scores*, uno de los métodos más comunes para este tipo de procesos. La estandarización permite hacer comparables variables estadísticamente incomparables debido a las diferencias en su dimensión. La fórmula que permite obtener los *z-scores* es la que se muestra a continuación:

$$Z = \frac{\chi - \mu}{\sigma}$$

Siendo:

X: valor a estandarizar

μ: media poblacional

σ: desviación típica de la población

Re-escalado: finalmente, se re-escalan las variables para eliminar los valores negativos y facilitar el cálculo de los índices. La fórmula utilizada para este propósito es la que se incluye a continuación:

$$y = \frac{\chi - \min(\chi)}{\max(\chi) - \min(\chi)} + 1$$

Asignación de pesos: hay que remarcar que no todas las variables utilizadas ofrecen la misma información. Por ello, de cara a excluir l a información redundante del análisis se asignó a las variables diferentes pesos. Para ello, se utilizó un análisis factorial, especialmente un análisis de componentes principales, que permite definir el peso de cada variable, no por la importancia de esta sino, como se ha comentado anteriormente, haciendo referencia a la información que ésta explica.

Generación de los índices de riesgo climático: los índices de riesgo climático se construyeron mediante una formulación geométrica utilizando un producto ponderado, según la siguiente fórmula:

$$I_{ch} = \prod_{i=1}^{n} X_{ij}^{w_j}$$

Siendo:

I_{ch}: índice compuesto del componente de riesgo *c* (exposición, sensibilidad o capacidad de adaptación) y la amenaza *h*

X_{ij}: valor de la observación *i* para la variable *j*

w_j: peso asignado a la variable

A continuación se describen los indicadores utilizados según los pesos asignados a cada uno de ellos:

Tabla 3: Indicadores utilizados para la estimación del riesgo climático y sus pesos.
Fuente: Elaboración propia.

	Cadena de impacto	Indicador	Pesos por riesgo	Pesos riesgo general
Exposición	Olas de calor	Aumento temperatura máxima a 2050	100%	25%
	Sequías	Variación en las temperaturas medias a 2050	100%	25%
	Inundaciones	Zonas inundables T50	100%	25%
	Degradación ambiental	Desertificación	100%	25%
Sensibilidad	Olas de calor	Pob. ≤ 4 años	26%	7%
		Pob. ≥ 70 años	24%	6%
		Densidad población	25%	6%
		Personas por vivienda	25%	6%
	Sequías	Demanda agua	50%	13%
		Pérdida de agua	50%	13%
	Inundaciones	Nº viviendas	37%	9%
		Población extranjera	35%	9%
		Zonas inundables reincidentes	28%	7%
	Degradación ambiental	Áreas protegidas	50%	13%
		Zonas verdes	50%	13%
Capacidad de adaptación	Olas de calor	Fuentes	18%	6%
		Zonas verdes	24%	8%
		Bancos	26%	9%
		Centros de salud y consultorios médicos	32%	11%
	Inundaciones	% superficie permeable	100%	33%
	Degradación ambiental	Biodiversidad	50%	17%
		Zonas arboladas	50%	17%

Actualización del Plan de Acción para la Energía Sostenible de Logroño en el marco de la iniciativa del Pacto de Alcaldes

Ayuntamiento de Logroño

Diciembre 2015

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

1.1 MARCO GENERAL

1.2 PLAN DE ACCIÓN PARA LA ENERGÍA SOSTENIBLE

2 INVENTARIO DE EMISIONES

2.1 METODOLOGÍA

2.2 EVALUACIÓN DE LOS CONSUMOS Y EMISIONES DE GEI DEL MUNICIPIO

2.3 EVALUACIÓN DE LOS CONSUMOS Y EMISIONES DE GEI DEL ÁMBITO PAES

2.4 EVALUACIÓN DE LOS CONSUMOS Y EMISIONES DE GEI EN EL ÁMBITO AYUNTAMIENTO

3 DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO

3.1 PUNTOS FUERTES Y PUNTOS DÉBILES DEL DIAGNÓSTICO

4 CAPACIDAD SUMIDERO DE LA MASA VEGETAL DEL TÉRMINO MUNICIPAL

4.1 CÁLCULO DEL CAMBIO ANUAL DE CARBONO DE BIOMASA VIVA POR HECTÁREA Y ESPECIE EN LA RIOJA

4.2 CÁLCULO DEL INCREMENTO ANUAL DE CO_2 EN LA BIOMASA VIVA DE LOGROÑO

5 BALANCE NETO DE CARBONO DEL MUNICIPIO DE LOGROÑO

6 ESTRATEGIA DE REDUCCIÓN Y ÁMBITO DE ACTUACIÓN

6.1 ÁMBITO DE ACTUACIÓN DEL PAES

6.2 OBJETIVOS DEL PAES

6.3 PROYECCIÓN DE ESCENARIOS DE EMISIÓN DEL PAES

6.4 EJES DE ACTUACIÓN PROPUESTOS PARA LOS SECTORES NO INCLUIDOS EN EL PLAN DE ACCIÓN

7 PLAN DE ACCIÓN

7.1 ESTRUCTURA DEL PLAN DE ACCIÓN

7.2 ACCIONES

7.3 RESUMEN DEL PLAN DE ACCIÓN

8 PLAN DE SEGUIMIENTO

8.1 INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL PAES

8.2 EVALUACIÓN DEL ESTADO DE EJECUCIÓN DEL PAES

9 PLAN DE COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN

9.1 ACTUACIONES DE COMUNICACIÓN

9.2 ACTUACIONES DE PARTICIPACIÓN INTERNA

9.3 ACTUACIONES DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

10 ANEXOS

10.1 ACTAS DE REUNIONES DE SEGUIMIENTO

10.2 CONCLUSIONES SESIÓN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

10.3 FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS Y CÁLCULOS ASOCIADOS

INTRODUCCIÓN

1.1 MARCO GENERAL

El quinto informe del IPCC, *ClimateChange 2013: thePhysicalScienceBasis* (Cambio climático 2013: Bases de la ciencia física, primer capítulo del Grupo de Trabajo I), presenta claras y sólidas conclusiones sobre el calentamiento global del sistema climático, que es inequívoco y apunta, con una certeza del 95%, a la actividad humana como causa dominante del mismo desde mediados del siglo XX.

El informe confirma que el calentamiento en el sistema climático es inequívoco y desde 1950 son muchos los cambios observados en todo el sistema climático que no tienen precedentes en los últimos decenios o milenios. Cada una de las tres últimas décadas ha sido sucesivamente más cálida en la superficie de la Tierra que cualquier otro decenio anterior desde 1850.

Estos y otros hallazgos confirman y mejoran la comprensión científica del sistema climático y el papel de las emisiones de gases de efecto invernadero; por tanto, el informe **exige la atención urgente tanto de políticos como de la ciudadanía en general**.

Ante este escenario la respuesta de las organizaciones internacionales no se ha hecho esperar y las diferentes administraciones han reaccionado adoptando sus medidas y compromisos con objeto de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero mediante el incremento de la eficiencia energética y el fomento de las energías renovables: Protocolo de Kioto, Programa Europeo sobre Cambio Climático, etc.

En este sentido, la Rioja también ha comenzado su andadura en la lucha contra el cambio climático. Para ello ya ha aprobado medidas, encaminadas a reducir las emisiones, mejorar la calidad de vida y concienciar a los diferentes sectores de la población sobre el problema.

En la Comunidad Autónoma de La Rioja, la Comisión delegada del Gobierno Contra el Cambio Climático, creada en octubre de 2007 y formada por responsables de las Consejerías de Presidencia; Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial; Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural; Salud e Industria, Innovación y Empleo, es el órgano colegiado encargado de coordinar las diferentes políticas del Gobierno regional relacionadas con el tratamiento e impacto derivados del cambio climático.

En esta misma línea, el Ayuntamiento de Logroño, con una política activa frente el cambio climático, firmó el pasado 6 de septiembre de 2012 el Pacto de Alcaldes promovido por la Dirección General de Transporte y Energía de la Unión Europea (DGTREN), que compromete a todos los municipios firmantes a elaborar un Plan de Acción para la Energía Sostenible (PAES), con un programa de acciones que permita la reducción en más de un 20% las emisiones de gases de efecto invernadero del municipio antes de 2020, respecto a los niveles de 2007. Así como a presentar anualmente un informe de seguimiento del plan de acción.

1.2 PLAN DE ACCIÓN PARA LA ENERGÍA SOSTENIBLE

El Plan de Acción para la Energía Sostenible (PAES) es una iniciativa surgida en el año 2008 por parte de la Dirección General de Energía de la Comisión Europea (DGTREN), cuya base es la estrategia del "20/20/20" de la Comisión, en que la Unión Europea otorga todo el protagonismo a los municipios como actores principales de las acciones de gobierno contra el cambio climático.

Mediante la redacción de los PAES, los municipios se comprometen a reducir las emisiones de CO_2 en su territorio en más de un 20% para el año 2020, para ello, deben disponer en sus Planes de Acción de:

- **Inventario de emisiones,** que permite conocer los principales consumos energéticos y fuentes de emisión del municipio, y sirve como base para la planificación energética municipal.

- **Diagnóstico energético**, mediante el que seidentifican, a partir de los datos del inventario de emisiones y los flujos energéticos municipales resultantes, los principales sectores y actividades consumidoras de energía y emisoras de gases de efecto invernadero (GEI) y se visualizan los principales ámbitos susceptibles de actuación que supongan una mayor reducción, tanto a nivel energético como de impacto sobre el cambio climático.

- **Plan de acción**, donde se recogen las acciones a implantar con el objetivo de reducir las emisiones de GEI. Para cada una de las acciones se realiza el cálculo de la reducción de las emisiones que se deriva de su implantación, la inversión aproximada, así como los agentes implicados y el calendario previsto de implementación.

- **Seguimiento**.Con el objetivo de asegurar la correcta implantación de las acciones y poder analizar la evolución de los consumos y de las emisiones de GEI, se definen una serie de indicadores a través de los cuales se evaluará el grado de cumplimiento del Plan de Acción.

- **Participación**.El desarrollo del PAES incluye un proceso participativo que asegure que se trata de un proceso democrático y transparente. El proceso incluye una participación interna por parte del personal municipal, así como una participación externa abierta a la ciudadanía.

- **Comunicación**.En el ámbito del PAES se incorporan un conjunto de propuestas para difundir el proyecto y conseguir la mayor participación posible en el proceso de elaboración del mismo. Algunas de las acciones llevadas a cabo son la creación de un espacio PAES en la página web del Ayuntamiento y la elaboración de notas de prensa.

2 INVENTARIO DE EMISIONES

2.1 METODOLOGÍA

2.1.1 OBJETIVO, ALCANCE Y FASES DE TRABAJO

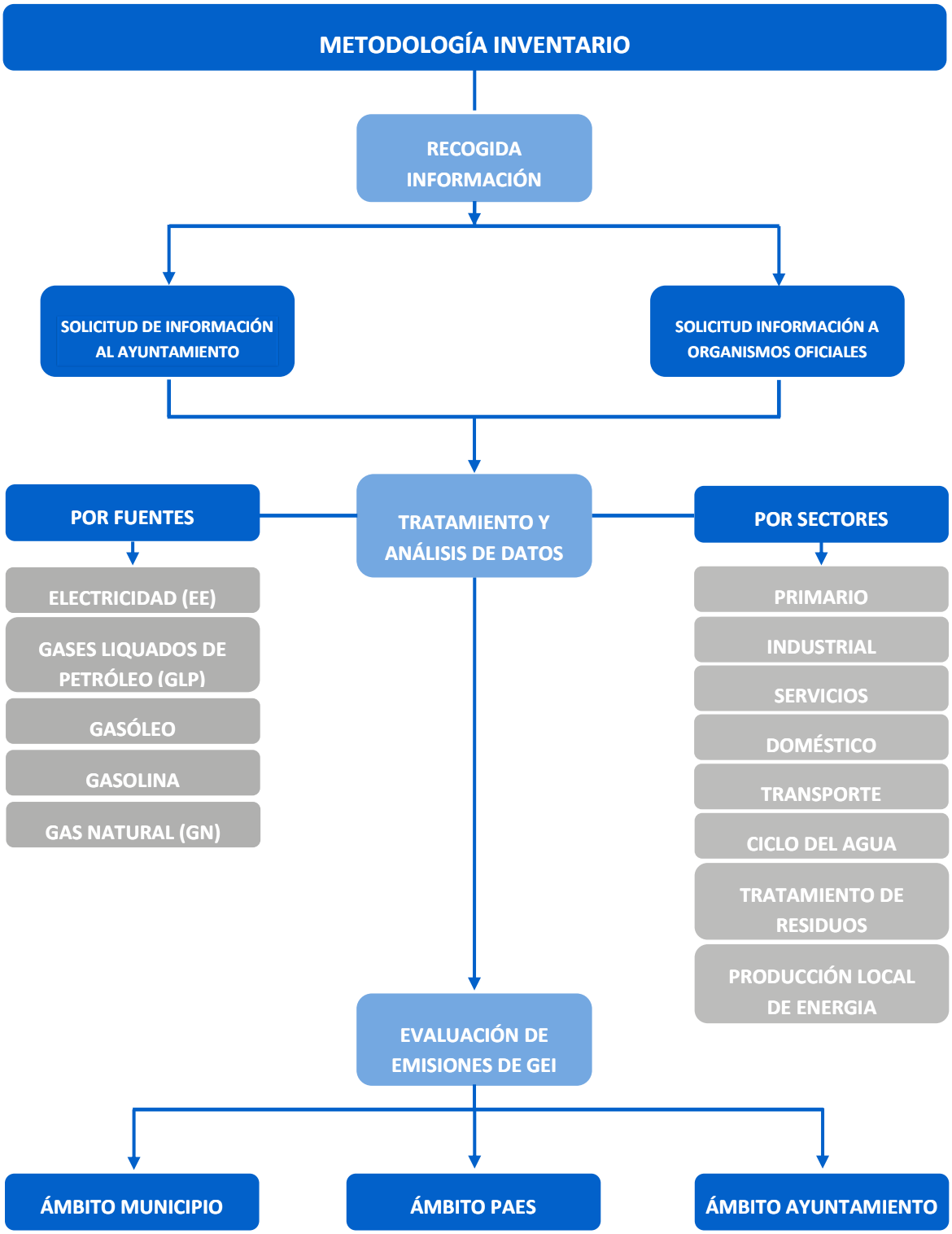
El objetivo del inventario es identificar los principales consumos y fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el municipio, así como fijar el punto de referencia para definir el marco competencial y ejecutivo del Ayuntamiento de Logroño en materia de reducción de emisiones de GEI, mejora de la eficiencia energética del municipio y promoción de las energías renovables.

Así, este trabajo será la base sobre la que se deberá consolidar la planificación energética municipal que lleve a Logroño a cumplir los compromisos suscritos en el Pacto de Alcaldes para el año 2020.

Dentro del alcance dela presente revisión del inventario se contemplan los datos referentes al periodo comprendido entre 2005 y 2014, ambos incluidos, considerándose como año base para el cálculo del objetivo del pacto de alcaldes el año 2005. En este sentido el análisis de la variación de emisiones se realiza entre los años 2005-2014.

A continuación se presentan en forma de esquema las fases de trabajo seguidas en la elaboración del inventario de emisiones de GEI del municipio.

Figura 1. Esquema de la metodología seguida en la evaluación de emisiones



- La **recogida de información** necesaria para la realización del inventario se ha desarrollado con ayuda del Ayuntamiento de Logroño, que ha facilitado datos municipales, así como mediante la consulta a otros organismos con competencias en las variables analizadas.

- En cuanto a la **evaluación de emisiones**, ésta se presenta en 3 ámbitos principales, según el alcance de análisis adoptado:

    1. ***Ámbito municipal:*** se analizan los consumos energéticos y emisiones de GEI asociadas a las diferentes fuentes emisoras resultantes de los flujos de funcionamiento del municipio, teniendo en cuenta la totalidad de sectores económicos que lo conforman.

    2. ***Ámbito PAES:*** se analizan los consumos energéticos y emisiones de GEI asociadas a todos los sectores económicos excepto el industrial y el primario.

       Según la guía metodológica publicada por la Oficina del Pacto de Alcaldes "Cómo desarrollar un Plan de Acción para la Energía Sostenible (PAES)", estos sectores no son un objetivo clave del Pacto de Alcaldes, de manera que la autoridad local puede elegir si incluye acciones en estos sectores o no.

    3. ***Ámbito Ayuntamiento:*** se calculan las emisiones generadas por los consumos energéticos de los diferentes servicios e instalaciones que gestiona y de los que hace uso el Ayuntamiento para dinamizar el municipio.

- El **tratamiento y análisis de los datos** se ha realizado mediante un software propio para la elaboración de inventarios de emisiones municipales y partiendo de la base de las herramientas para el cálculo de emisiones de GEI municipales de la Diputación de Barcelona y Girona, entre otras.

  Cabe mencionar que se ha tenido en cuenta el ámbito funcional del municipio, es decir, que se tiene en cuenta sólo el porcentaje del consumo asociado al municipio de aquellas instalaciones supramunicipales (tanto de dentro como de fuera del término municipal) que le dan servicio a Logroño, como es el caso de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Logroño, que da servicio a otros municipios cercanos.

Figura 2. Ámbitos municipales de afectación del PAES

2.1.2 FACTORES DE EMISIÓN

Una vez recopilados todos los consumos, para llevar a cabo el cálculo de las emisiones generadas por el municipio se hace uso de los factores de emisión asociados a cada fuente de consumo. En este sentido, en el cálculo se han aplicado los factores de emisión utilizados en varias herramientas de cálculo de emisiones de GEI municipales desarrolladas por diferentes organismos y se han empleado los potenciales de calentamiento del cuarto informe de 2007 del IPCC que considera que el metano tiene un potencial de calentamiento 21 veces superior al CO_2 y el óxido nitroso de 310 veces superior al CO_2.

Tabla 1 Fuentes de los factores de emisión por las diferentes fuentes de energía

FUENTES DE EMISIÓN		FUENTE FACTORES DE EMISIÓN	FACTORES DE EMISIÓN EMPLEADOS
Electricidad		Comisión Nacional de Energía, CNE	0,33 kg CO2/kWh (2012) 0,481 kg CO2/kWh (2005)
Gas Natural		IPCC	0,202 kg CO2/kWh
Gases licuados de petróleo		IPCC	0,227 kg CO_2/kWh
Gasóleo		IPCC	0,267 kg CO_2/kWh
Gasolina		IPCC	0,249 kg CO_2/kWh
Fueloil		IPCC	0,279 kg CO_2/kWh
Residuos	**Vertedero controlado sin recuperación de biogás**	Diputación de Barcelona	1241 g CO_2/kg residuo
	Vertedero controlado conrecuperación de biogás	Diputación de Barcelona	745 g CO_2/kg residuo
	Papel y cartón	Oficina Catalana de Cambio Climático	62,84 g CO_2/kg residuo
	Vidrio	Oficina Catalana de Cambio Climático	36,93 g CO_2/kg residuo
	Envases ligeros	Oficina Catalana de Cambio Climático	126,51 g CO_2/kg residuo

2.1.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

La información necesaria para la realización del inventario se enumera a continuación acompañada de la fuente utilizada para la obtención de los datos:

- **Consumo de energía eléctrica, gas natural y GLP del municipio.**El consumo de estas tres fuentes de energía se ha calculado a partir de los datos que se recogen en las publicaciones anuales del Ministerio de Industria, Energía y Turismo: Estadísticas Eléctricas Anuales, Estadísticas de Gas Natural Anuales y Estadísticas de GLP anuales. (http://www.minetur.gob.es/energia/balances/Publicaciones/Paginas/Publicaciones_estadisticas.aspx).

  Los datos se han obtenido a partir de los consumos provinciales y se ha ponderado en base a la población del municipio.

- **Consumos de gasóleo, gasolina y fueloil.** Los consumos de estas fuentes se han obtenido de los datos estadísticos publicados por la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos,"Consumos de gasolinas, gasóleos y fuelóleos por provincias y comunidades autónomas". Los cálculos se han obtenido partiendo de consumos provinciales y se han ponderado en base al parque móvil y población del municipio.

- **Producción de energías renovables del municipio.** Datos proporcionados por el Ayuntamiento (para la ETAP, el vertedero y las instalaciones solares), Care Explotación (para la EDAR) y el Consorcio de Aguas y Residuos de la Rioja (para el Ecoparque).

- **Consumos energéticos del sector municipal** (equipamientos municipales, alumbrado público, flota de vehículos propia y flota de servicios externalizados). Datos facilitados por el Ayuntamiento.

- **Consumos energéticos del servicio de recogida de residuos.** Datos facilitados por el Ayuntamiento y el Consorcio de Aguas y Residuos de la Rioja.

- **Consumos de agua y generación de aguas residuales.** Datos facilitados por el Ayuntamiento y Care Explotación. Los datos correspondientes al municipio de Logroño se han ponderado en base a la población y consumo municipal.

- **Otros datos.** Los datos de población han sido suministrados por el Ayuntamiento y el Instituto Nacional de Estadística y los datos de parque móvil del municipio se han obtenido del Gobierno de la Rioja.

2.2 EVALUACIÓN DE LOS CONSUMOS Y EMISIONES DE GEI DEL MUNICIPIO

El primer ámbito de análisis del inventario de emisiones de GEI, tal y como se describe en el apartado de metodología, hace referencia a la descripción de las **emisiones totales de GEI del municipio**. En este sentido, se describen los consumos energéticos y las emisiones asociadas al consumo energético para cada uno de los sectores de actividad del mismo.

Se debe tener en cuenta que parte de los valores contenidos en este apartado han sido calculados de acuerdo con las ponderaciones recogidas en el apartado de fuentes de información del apartado anterior.

2.2.1 CONSUMO TOTAL Y EMISIONES GEI DEL MUNICIPIO POR FUENTES ENERGÉTICAS

CONSUMO TOTAL DEL MUNICIPIO

La principal fuente energética del municipio son los combustibles líquidos, los cuales representaban el 38,7% del consumo en 2005, debido al sector transportes y al elevado uso del vehículo privado. En segundo y tercer lugar se sitúa el gas natural y la energía eléctrica, con unos porcentajes del 29,3% y 29,0% respectivamente. Hoy en día el gas natural ha desbancado a los combustibles fósiles como la primera fuente de energía con un 35.03% frente al 34,98%, se estima que esta diferencia pueda seguir en aumento debido a la mayor eficiencia en los nuevos medios de transporte.

La evolución global de los consumos energéticos en el período 2005-2014 ha disminuido en un 10,15%, principalmente debido a la disminución en el consumo de todas las fuentes energéticas a excepción del gas natural, que ha aumentado un 7,32%.

Tabla 2. Evolución del consumo de energía del municipio por fuentes (MWh)

Fuentes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
EE	782.591,8	766.930,9	824.032,7	830.994,2	771.081,5	828.664,9	722.965,5	690.919,3	669.645,4	670.712,3	-14,30%
GN	791.712,2	794.651,3	802.365,8	750.904,4	759.182,5	847.149,2	895.928,7	956.391,1	852.850,4	849.703,7	7,32%
GLP	80.024,9	71.875,8	76.817,7	77.459,2	67.816,9	74.195,1	60.190,0	55.265,0	54.487,7	56.856,6	-28,95%
Gasoil	810.424,1	815.315,4	803.263,7	773.419,7	723.950,9	728.976,1	636.184,8	629.303,6	657.757,1	696.962,9	-14,00%
Gasolina	119.559,9	115.280,0	103.423,0	97.732,9	95.553,1	96.112,5	85.235,0	77.271,4	90.970,7	88.309,2	-26,14%
Fueloil	115.618,1	113.298,0	103.265,7	93.124,8	60.113,3	69.472,1	59.682,2	44.016,1	49.749,6	63.389,1	-45,17%
Total	2.699.931,0	2.677.351,4	2.713.168,6	2.623.635,2	2.477.698,2	2.644.569,9	2.460.186,2	2.453.166,5	2.375.461,0	2.425.933,6	-10,15%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos estadísticos del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

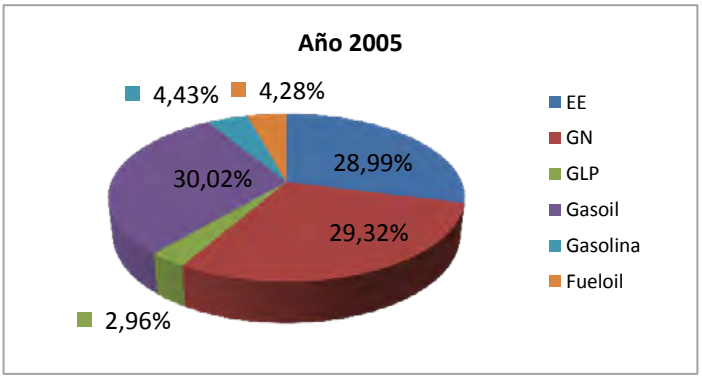
En el período de estudio se observa que los consumos energéticos se mantienen más o menos estables, con pequeñas oscilaciones, hasta el año 2010 en que el consumo de gas natural experimenta un aumento, y el resto de fuentes disminuyen levemente.

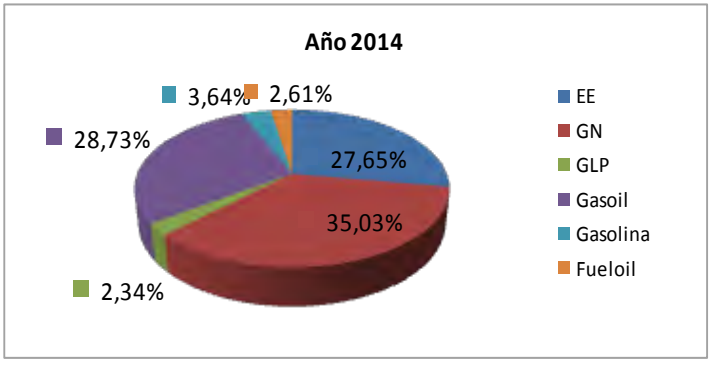
El uso de fueloil como combustible para calderas se va reduciendo paulativamente debido al cambio a otros combustibles más eficientes y baratos.

Gráfico 1. Evolución del consumo total de energía del municipio, por fuentes

Al analizar la distribución de los consumos energéticos entre los años 2005-2014 se observa en líneas generales que el consumo se ha mantenido prácticamente constante a excepción del intervalo entre 2010-2014 durante el cual el gas natural marca una clara tendencia alcista.

Gráfico 2. Distribución del consumo energético en el municipio por fuentes (MWh)





EMISIONES GEI DEL MUNICIPIO

La principal fuente emisora entre los años 2005 y 2014 es la energía eléctrica (la cuál es responsable de aproximadamente un 37,7% de las emisiones del municipio), seguida de los combustibles líquidos (gasoil, gasolina y fueloil), que suponen del orden del 34,2% de las emisiones.

En general, las emisiones de GEI del municipio han disminuido un 21,04% en el periodo 2005-2014. Esta disminución se debe principalmente a una reducción de las emisiones asociadas a todas las fuentes del municipio, especialmente en el caso la energía eléctrica.

El motivo por el cual las emisiones se reducen de forma más notable que los consumos en el municipio es la reducción del factor de emisión de CO2 de la energía eléctrica para el periodo de análisis, tal y como puede verse en la Tabla 3.

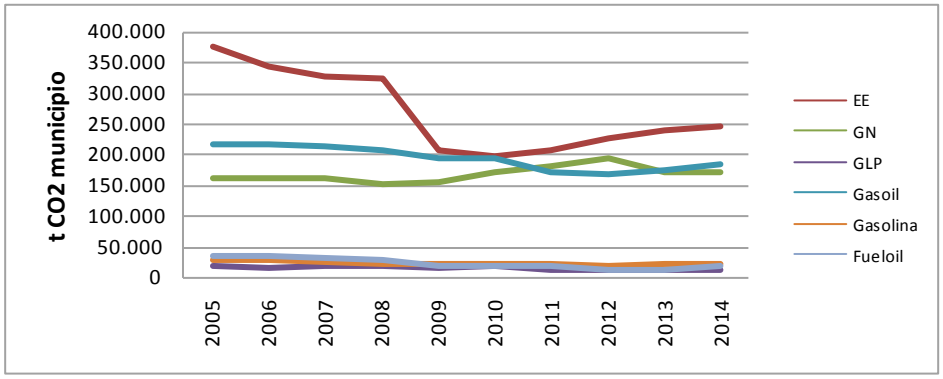
En la tabla siguiente se recogen las emisiones derivadas de los consumos energéticos en el municipio de Logroño por fuentes.

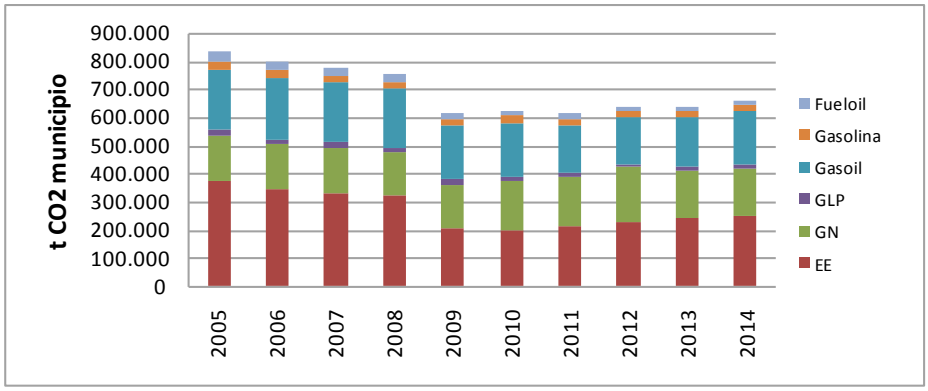
Tabla 3. Evolución de las emisiones de CO_2 del municipio por fuentes (toneladas)

Fuentes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
EE	376.426,7	345.118,9	329.613,1	324.087,7	208.192,0	198.879,6	209.660,0	228.003,4	241.072,4	248.163,5	-34,07%
GN	159.925,9	160.519,6	162.077,9	151.682,7	153.354,9	171.124,1	180.977,6	193.191,0	172.275,8	171.640,1	7,32%
GLP	18.165,7	16.315,8	17.437,6	17.583,2	15.394,4	16.842,3	13.663,1	12.545,2	12.368,7	12.906,4	-28,95%
Gasoil	216.383,2	217.689,2	214.471,4	206.503,1	193.294,9	194.636,6	169.861,3	168.024,1	175.621,2	186.089,1	-14,00%
Gasolina	29.770,4	28.704,7	25.752,3	24.335,5	23.792,7	23.932,0	21.223,5	19.240,6	22.651,7	21.989,0	-26,14%
Fueloil	33.225,2	32.558,4	29.675,5	26.761,3	17.274,8	19.964,2	17.150,9	12.648,9	13.880,1	17.685,5	-46,77%
Total	833.897,0	800.906,6	779.027,8	750.953,5	611.303,7	625.378,9	612.536,5	633.653,1	637.869,9	658.473,7	-21,04%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos estadísticos del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

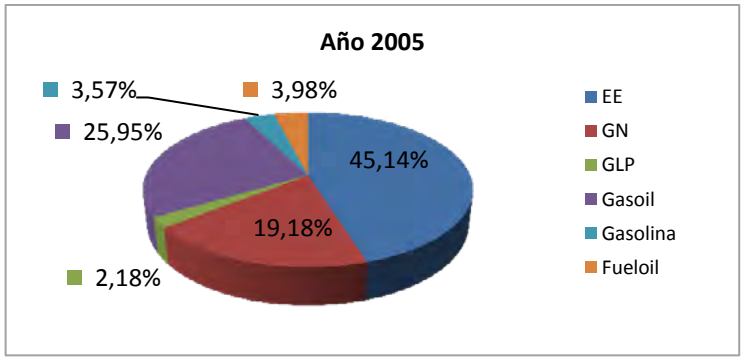
Gráfico 3. Evolución de las emisiones totales de CO_2 del municipio (toneladas), por fuentes

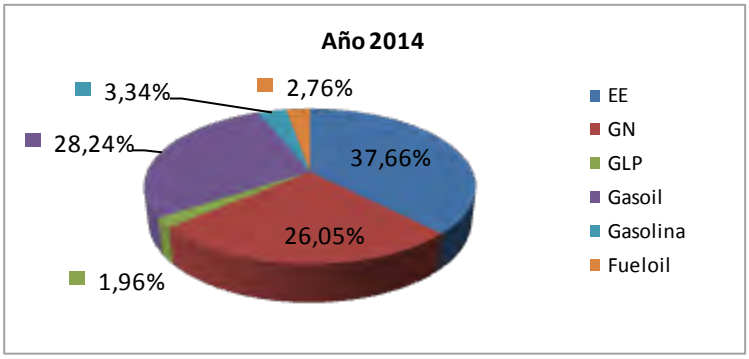




En consonancia con la evolución experimentada en los consumos, las emisiones asociadas al consumo energético del gas natural como principal fuente de energía, han aumentado su contribución a las emisiones totales, pasando de representar un 19,18% a un 26,05% del total, mientras que el resto de fuentes energéticas del municipio ven disminuida su contribución, a excepción del gasoil.

Gráfico 4. Distribución de las emisiones de CO_2 por fuentes (toneladas)





2.2.2 CONSUMO TOTAL Y EMISIONES GEI DEL MUNICIPIO POR SECTORES

CONSUMO TOTAL DEL MUNICIPIO

Analizando el consumo energético por sectores, se puede observar que el principal consumidor de energía del municipio es el sector industrial, el cual representa en el año 2005 el 35% del consumo total y en el año 2014 el 34,9% observándose que la distribución en el reparto de energía por sectores apenas ha variado.

A lo largo del periodo 2005-2014 los consumos de los diferentes sectores se han visto reducidos, a excepción del sector servicios, que ha visto aumentado su consumo en un 21,9% y del sector del agua que se ha mantenido constante, como puede verse en la siguiente tabla.

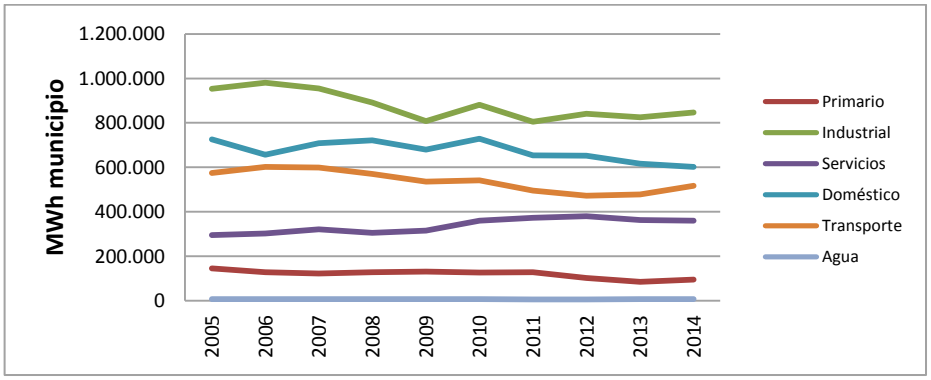
Tabla 4. Evolución del consumo de energía del municipio por sectores (MWh)

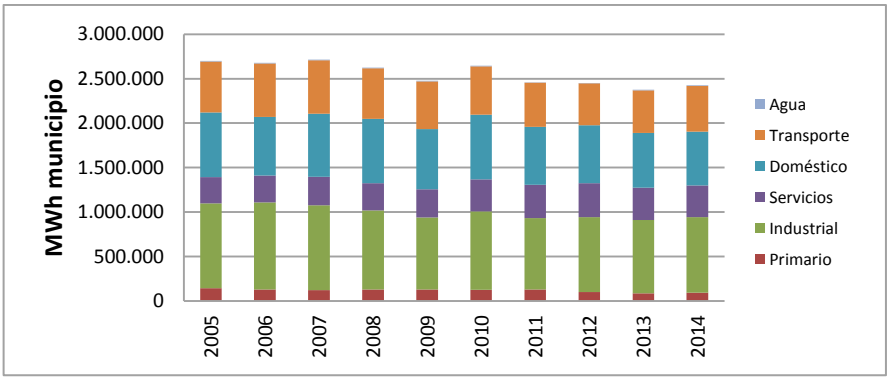
SECTORES	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
Primario	145.402,6	128.399,5	121.967,5	128.689,0	131.421,9	126.337,2	128.869,7	102.124,8	85.315,1	94.631,5	-34,92%
Industrial	953.329,8	981.145,6	954.833,3	891.413,5	808.472,0	881.913,1	804.458,7	841.101,4	825.709,2	846.847,4	-11,17%
Servicios	294.984,5	301.920,2	321.160,6	305.381,9	314.912,6	360.522,1	372.632,6	379.896,6	363.333,1	359.518,1	21,88%
Doméstico	725.569,8	657.352,0	708.594,4	721.944,3	680.226,0	728.239,3	653.082,3	652.149,4	616.281,2	601.675,3	-17,08%
Transporte	574.044,3	601.767,4	599.551,7	569.674,8	536.059,0	540.996,7	494.697,8	471.692,4	478.390,4	516.757,3	-9,98%
Agua	6.600,0	6.766,8	7.061,1	6.531,6	6.606,7	6.561,4	6.455,2	6.201,8	6.432,0	6.504,0	-1,45%
Total	2.699.931,0	2.677.351,5	2.713.168,6	2.623.635,1	2.477.698,2	2.644.569,8	2.460.196,3	2.453.166,4	2.375.461,0	2.425.933,6	-10,15%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos estadísticos del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Como puede apreciarse en las gráficas a continuación todos los sectores presentan pequeñas oscilaciones para el periodo de análisis, siendo la tendencia a la baja excepto en el caso del sector servicios. También puede apreciarse como el orden de contribución de cada sector al consumo total energético municipal se mantiene para el periodo 2005-2014, siendo el sector más consumidor de energía el industrial y el menor el del uso del agua.

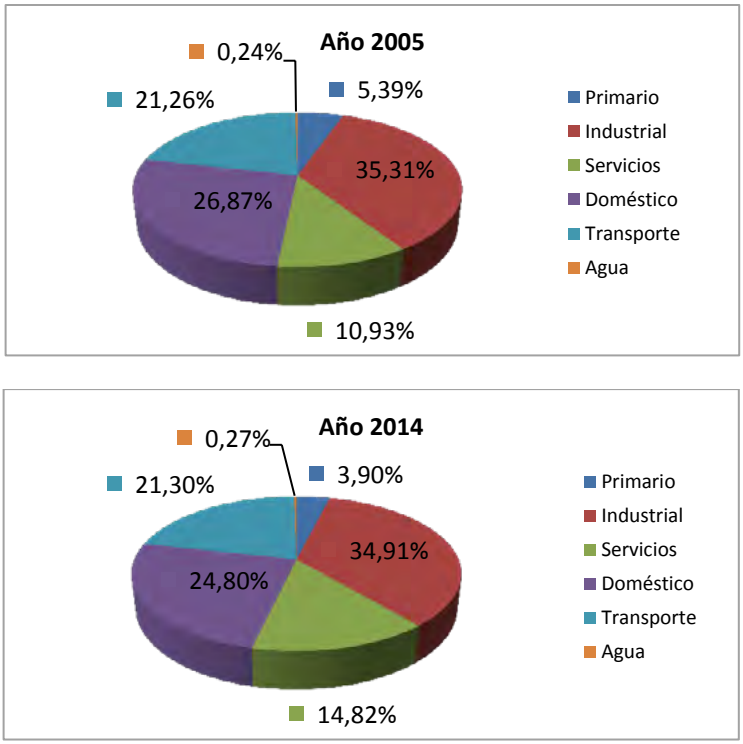
Gráfico 5. Evolución del consumo total de energía del municipio, por sectores (MWh)





En el gráfico siguiente se puede observar la evolución de la distribución del consumo energético por sectores, observándose un ligero incremento de la contribución del sector servicios en detrimento del resto de sectores del municipio.

Gráfico 6. Distribución del consumo energético por sectores(MWh)



EMISIONES DE GEI DEL MUNICIPIO

Analizando las emisiones de GEI por sectores del municipio, se observa que el sector que más contribuye a la generación de gases de efecto invernadero a la atmósfera es el sector industrial, que representa un 35,75% de las emisiones en el año 2005 y un 32,08% en el año 2014. Después del sector industrial, el doméstico es el segundo sector generador de emisiones en el municipio de Logroño.

En la evolución global de las emisiones se observa cómo han descendido las emisiones asociadas a todos los sectores.En global, las emisiones totales del municipio han disminuido un 20,97%.

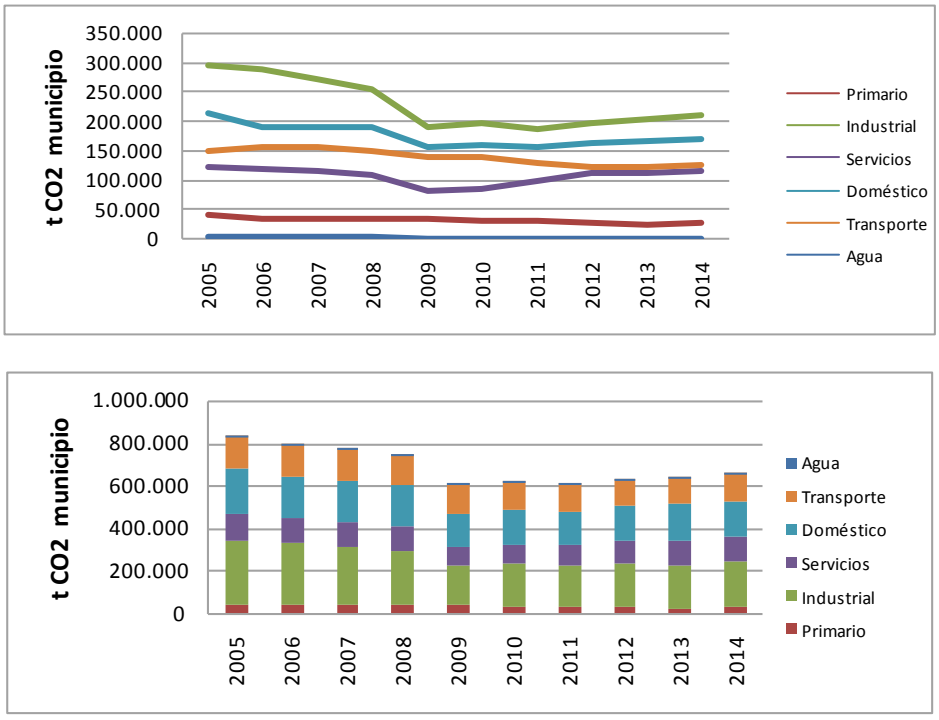
Tabla 5. Evolución de las emisiones de CO_2 del municipio por sectores (toneladas)

SECTORES	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
Primario	42.257,5	36.617,0	34.474,3	36.558,3	34.907,8	33.028,7	32.918,6	28.182,5	24.112,7	27.043,5	-36,00%
Industrial	298.102,6	291.104,5	273.505,7	258.120,9	191.596,1	199.882,4	188.373,2	200.281,5	203.833,3	211.422,6	-29,08%
Servicios	123.132,8	119.727,1	117.427,6	109.561,1	83.408,1	86.133,0	100.472,7	112.179,6	113.605,8	116.429,2	-5,44%
Doméstico	216.111,6	191.816,2	192.577,1	193.821,9	158.200,1	162.043,9	158.352,7	166.411,8	168.527,4	172.715,8	-20,08%
Transporte	151.117,7	158.596,8	158.218,7	150.344,0	141.407,8	142.716,1	130.550,1	124.551,0	126.134,4	129.269,2	-14,46%
Agua	3.174,6	3.045,1	2.824,4	2.547,3	1.783,8	1.574,7	1.872,0	2.046,6	2.072,6	2.124,1	-33,09%
Total	833.897,0	800.906,7	779.027,8	750.953,5	611.303,7	625.378,8	612.539,3	633.653,1	638.286,3	659.004,3	-20,97%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos estadísticos del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

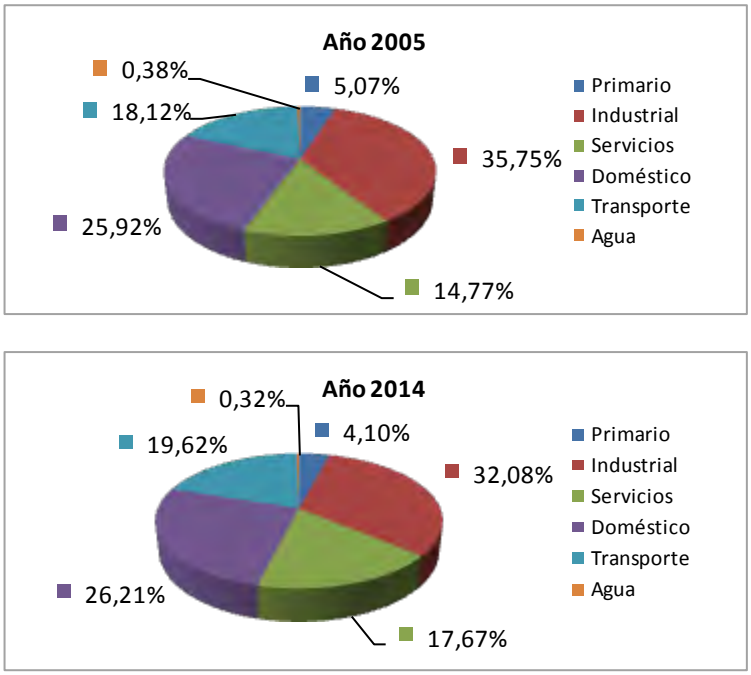
En el gráfico siguientese observa cómo las emisiones de todos los sectores disminuyen para el periodo de análisis. Los sectores que experimentan un mayor descenso de emisiones son el sector primario, aguas e industrial. El sector que menor reducción de emisiones presenta es el sector servicios, observamos que el descenso de CO2 viene motivado por el aumento de las energías renovables y con ello la bajada de CO2/kWh además de una bajada de consumo por el cierre de negocios durante la crisis.

Gráfico 7. Evolución de las emisiones de CO_2 del municipio por sectores (toneladas)



En relación a la contribución de los diferentes sectores se observa cómo la contribución de cada sector en las emisiones del municipio en el período 2005-2014 se ha mantenido más o menos constante en el tiempo excepto el sector servicios.

Gráfico 8. Distribución de las emisiones de CO_2 por sectores (toneladas)



2.2.3 CONSUMO TOTAL Y EMISIONES GEI DEL SECTOR INDUSTRIAL

Como se ha mostrado en los apartados anteriores, en el municipio de Logroño el sector que mayor cantidad de energía consume y mayores emisiones de GEI genera es el industrial, que ha experimentado un descenso más acusado entre los años 2005 y 2009 y ha vuelto a aumentar a partir de este año, aunque sin llegar de nuevo a los valores de 2005.

CONSUMO TOTAL SECTOR INDUSTRIAL

El consumo energético asociado al sector industrial ha disminuido un 31,67% en el período 2005-2014.

Destacar que la principal fuente energética consumida por la industria es el gas natural, el cual representaba el 45,8% del consumo total del sector en el año 2005 y el 58,99% en el año 2014, por lo que puede apreciarse un aumento en el consumo de este tipo de energía en el sector. El consumo del resto de fuentes energéticas por el sector industrial ha visto disminuida su presencia para el periodo de análisis.

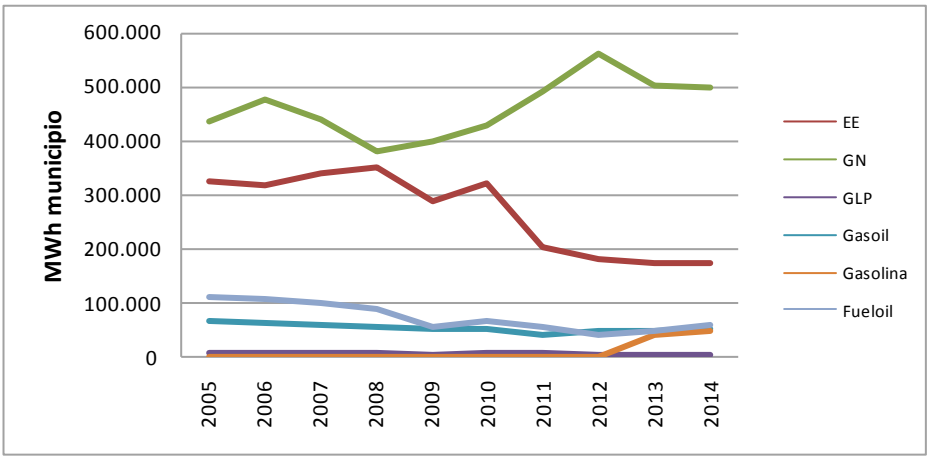
Tabla 6. Evolución del consumo de energía del sector industrial (MWh)

Fuentes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
EE	326.923,2	318.717,5	342.648,9	352.562,2	291.010,8	323.746,0	205.135,1	183.339,7	175.987,8	176.251,7	-46,09%
GN	436.592,7	478.580,2	442.282,7	381.503,9	401.720,0	430.431,8	493.051,6	562.298,9	501.423,4	499.573,3	14,43%
GLP	8.324,4	8.651,9	8.126,8	7.934,4	5.750,2	6.484,3	7.036,6	4.356,7	4.295,4	4.482,1	-46,16%
Gasoil	69.339,9	65.296,9	61.607,2	59.081,9	51.681,0	53.863,1	41.334,1	48.410,6	50.599,4	53.615,4	-22,68%
Gasolina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45.146,2	51.437,5	13,94%
Fueloil	112.149,6	109.899,1	100.167,7	90.331,1	58.309,9	67.387,9	57.901,4	42.695,6	48.257,1	61.487,4	-45,17%
Total	953.329,8	981.145,6	954.833,3	891.413,5	808.472,0	881.913,1	804.458,7	841.101,4	825.709,2	846.847,4	-11,17%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos estadísticos del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Si analizamos la evolución del consumo energético en el tiempo se observa un decrecimiento constante de las diversas fuentes de energía consecuencia del menor numero de empresas a excepción del gas natural que ha mantenido un crecimiento importante durante el periodo 2008-2012, no obstante se ha reducido su consumo en los dos últimos años 2013 y 2014.

Gráfico 9. Evolución del consumo total de energía del sector industrial (MWh)



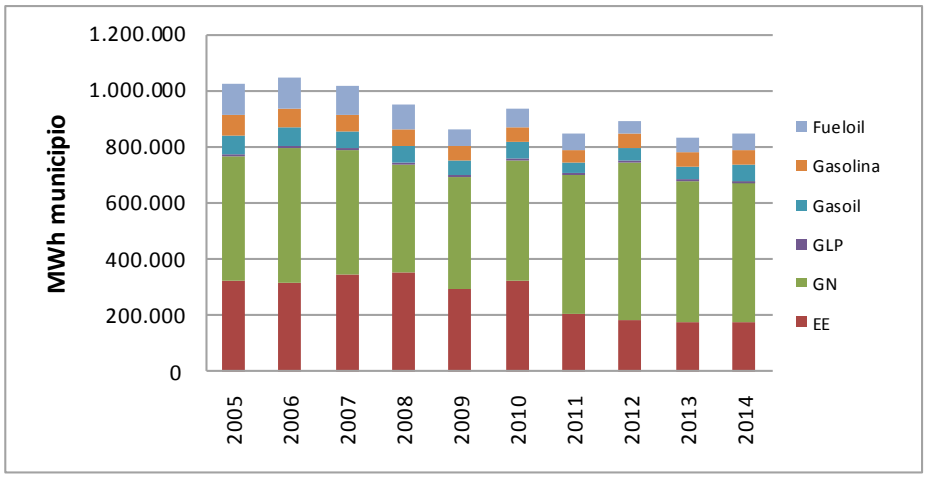
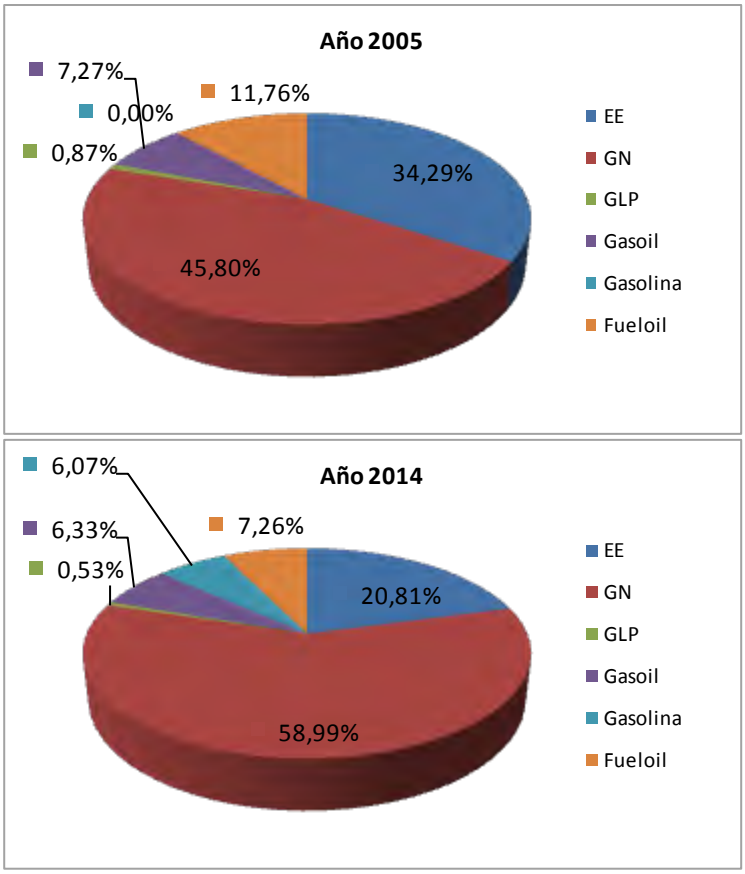


Gráfico 10. Distribución del consumo energético del sector industrial (MWh), por fuentes



EMISIONES DE GEI DEL SECTOR INDUSTRIAL

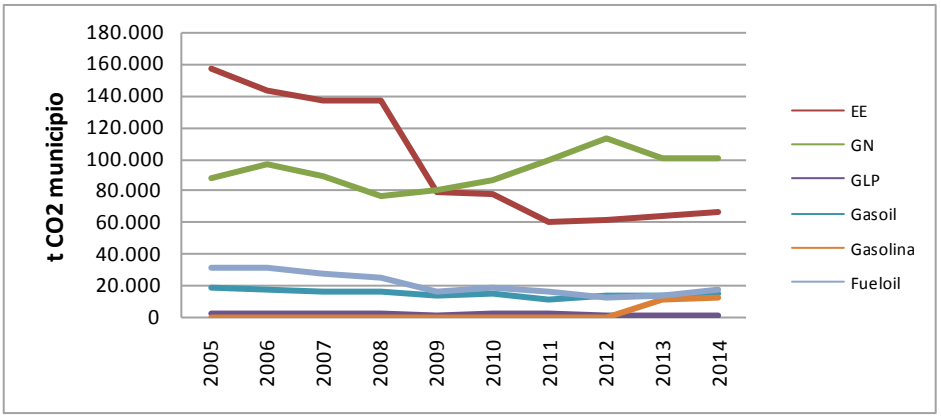
Las emisiones de GEI para el sector industrial han disminuido para el periodo de análisis como era de esperar, aunque cabe destacar en este apartado que la disminución de las mismas para el sector es superior a la disminución en el consumo, debido a la disminución del factor de emisión de la energía eléctrica (por el aumento de las energías renovables en el mix energético español). Así, las emisiones de reducen un 28,85% para el periodo analizado. Asimismo se puede observar el crecimiento de los últimos años consecuencia del aumento de la actividad industrial debido a la recuperación.

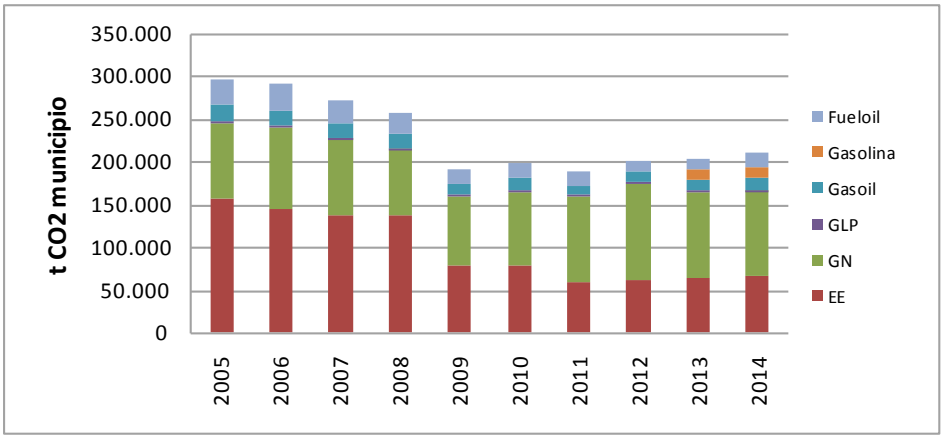
Tabla 7. Evolución de las emisiones de GEI del sector industrial (toneladas)

Fuentes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
EE	157.250,1	143.422,9	137.059,6	137.499,3	78.572,9	77.699,0	59.489,2	60.502,1	63.355,6	65.213,1	-58,53%
GN	88.191,7	96.673,2	89.341,1	77.063,8	81.147,4	86.947,2	99.596,4	113.584,4	101.287,5	100.913,8	14,43%
GLP	1.889,6	1.964,0	1.844,8	1.801,1	1.305,3	1.471,9	1.597,3	989,0	975,0	1.017,4	-46,16%
Gasoil	18.513,8	17.434,3	16.449,1	15.774,9	13.798,8	14.381,4	11.036,2	12.925,6	13.510,0	14.315,3	-22,68%
Gasolina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11.241,4	12.807,9	13,94%
Fueloil	31.289,7	30.661,9	27.946,8	25.202,4	16.268,5	18.801,2	16.154,5	11.912,1	13.463,7	17.155,0	-45,17%
Total	297.134,9	290.156,2	272.641,4	257.341,4	191.093,0	199.300,9	187.873,6	199.913,1	203.833,3	211.422,6	-28,85%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos estadísticos del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Gráfico 11. Evolución de las emisiones de GEI del sector industrial (toneladas)

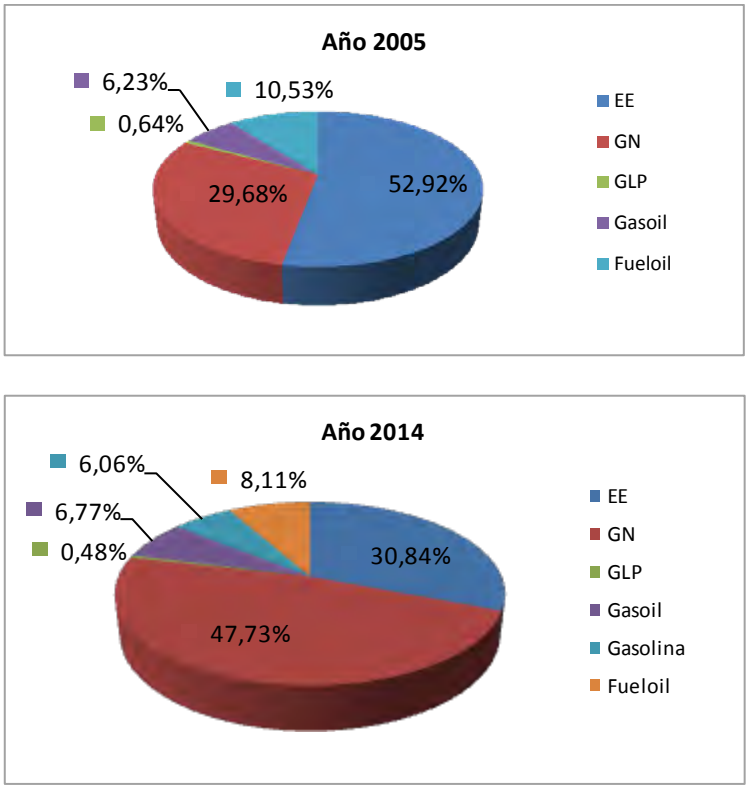




En la gráfica a continuación puede apreciarse cómo ha cambiado la contribución de las diferentes fuentes energéticas a las emisiones de GEI para el sector, siendo en el año 2005 la principal fuente emisora del sector la energía eléctrica con un 52,92% de las emisiones y representando el 30,84% de las emisiones de GEI en el año 2014; Asimismo el gas natural, se posiciono como primera desde el año 2009 y no ha hecho mas que afianzar su posición con un 47,73% en 2014.

Se ha incluido en los años 2013 y 2014, el consumo de gasolina como fuente de combustible.

Gráfico 12 Distribución de las emisiones de CO2 del sector industrial (toneladas)



2.2.4 CONSUMO TOTAL Y EMISIONES GEI DEL SECTOR PRIMARIO

CONSUMO SECTOR PRIMARIO

El consumo energético del sector primario ha experimentado una reducción del 34,92% en el período 2005-2014, habiéndose reducido tanto el consumo de gasóleo como de combustibles líquidos, y habiendo aumentado en cambio el consumo de energía eléctrica y de gas natural, como puede observarse en la gráfica y la tabla a continuación.

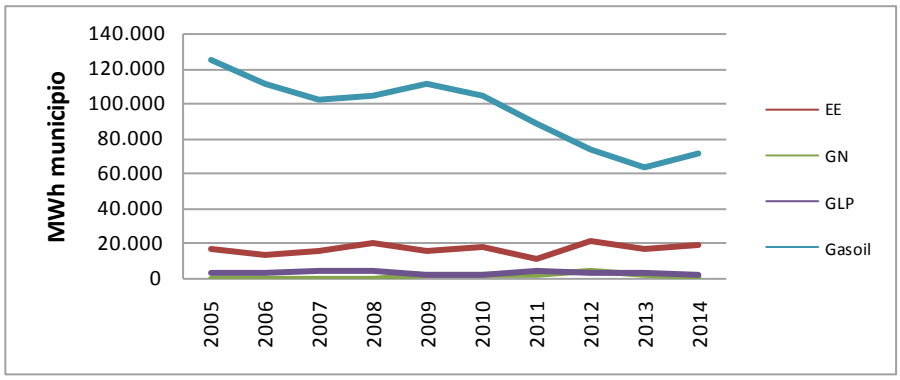
Destacar que el gasóleo es responsable del 85,84% del consumo energético del año 2005, y del 75,77% en el año 2014, ha disminuido su presencia debido a la baja reposición de agricultores y a la eficiencia de los nuevos equipos.

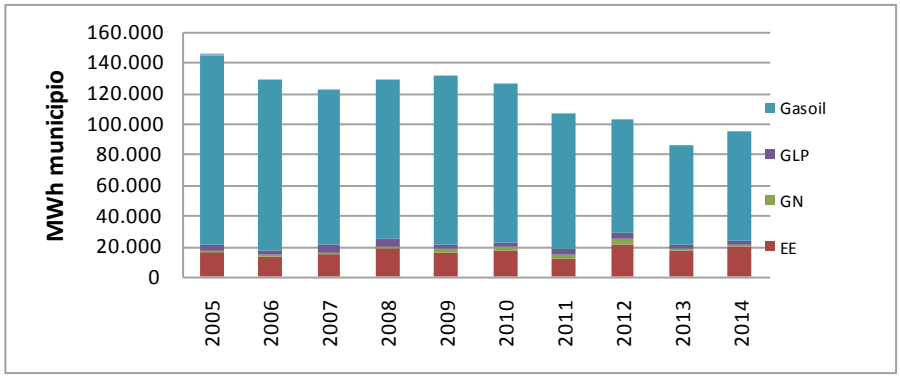
Tabla 8. Evolución del consumo del sector primario en MWh (2005-2014)

Fuentes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
EE	16.782,9	13.569,9	15.740,4	19.463,0	15.954,1	17.392,7	11.405,7	20.966,1	16.828,7	19.104,8	13,83%
GN	158,4	105,7	258,8	325,1	2.320,8	2.314,0	2.444,0	3.996,9	1.891,6	1.520,3	859,52%
GLP	3.654,7	3.552,2	4.190,6	4.362,9	1.971,9	2.082,1	4.081,8	3.647,9	2.713,2	2.303,0	-36,98%
Gasoil	124.806,7	111.171,7	101.777,6	104.538,0	111.175,1	104.548,4	88.941,7	73.514,0	63.881,5	71.703,4	-42,55%
Total	145.402,6	128.399,5	121.967,5	128.689,0	131.421,9	126.337,2	106.873,3	102.124,8	85.315,1	94.631,5	-34,92%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos estadísticos del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

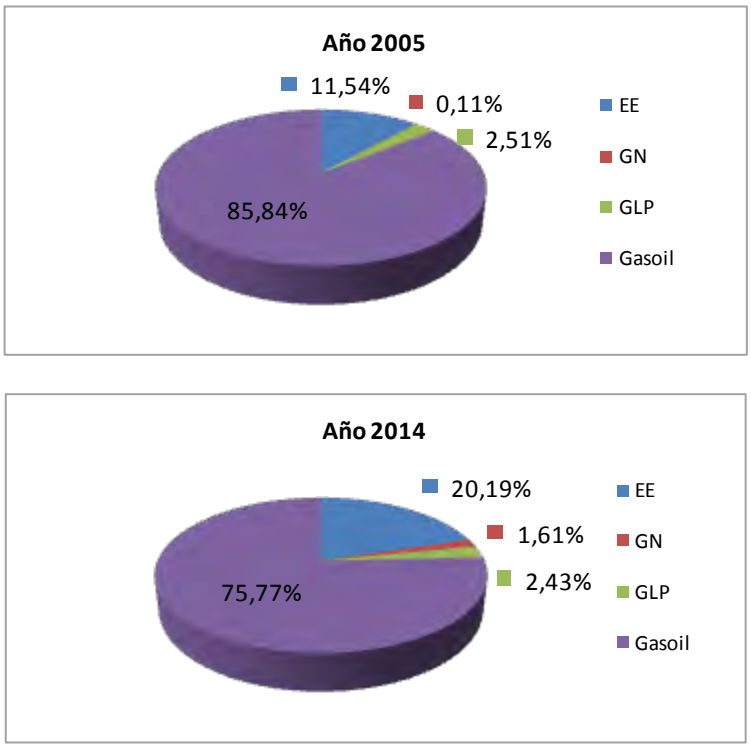
Gráfico 13. Evolución de los consumos energéticos asociados al sector primario (MWh)





Si analizamos la evolución de los consumos energéticos asociados al sector primario se observa cómo el gasóleo ha ido perdido terreno, dando paso a una mayor contribución de otras fuentes energéticas al consumo energético del sector, como la energía eléctrica.

Gráfico 14. Distribución de los consumos energéticos asociados al sector primario (MWh)



EMISIONES GEI SECTOR PRIMARIO

En consonancia a lo que ocurría con los consumos energéticos del sector primario, las emisiones de GEI del sector primario se han reducido un 36% en el período 2005-2014.

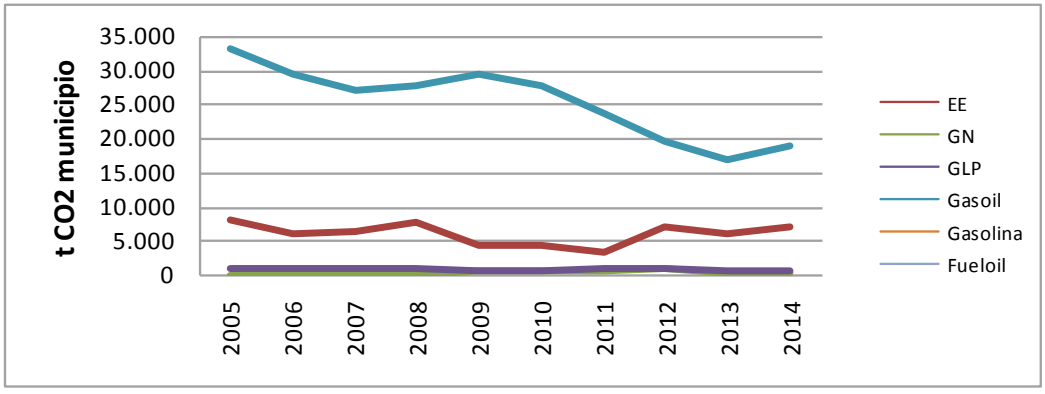
Tabla 9. Evolución de las emisiones de GEI del sector primario en toneladas (2005-2014)

Fuentes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
EE	8.072,6	6.106,5	6.296,1	7.590,6	4.307,6	4.174,2	3.307,7	6.918,8	6.058,3	7.068,8	-12,43%
GN	32,0	21,3	52,3	65,7	468,8	467,4	493,7	807,4	382,1	307,1	859,52%
GLP	829,6	806,3	951,3	990,4	447,6	472,6	926,6	828,1	615,9	522,8	-36,98%
Gasoil	33.323,4	29.682,9	27.174,6	27.911,6	29.683,7	27.914,4	23.747,4	19.628,2	17.056,4	19.144,8	-42,55%
Total	42.257,5	36.617,0	34.474,3	36.558,3	34.907,8	33.028,7	28.475,4	28.182,5	24.112,7	27.043,5	-36,00%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos estadísticos del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Tal y como se dejaba ver en los consumos energéticos, la tendencia de las emisiones de GEI es decreciente, con un pequeño aumento entre los años 2007 y 2009, para volver a decrecer de nuevo las emisiones a partir del año 2009 y mantenerse constantes desde 2011-2014

Gráfico 15. Evolución de las emisiones de CO_2 del sector primario (toneladas)



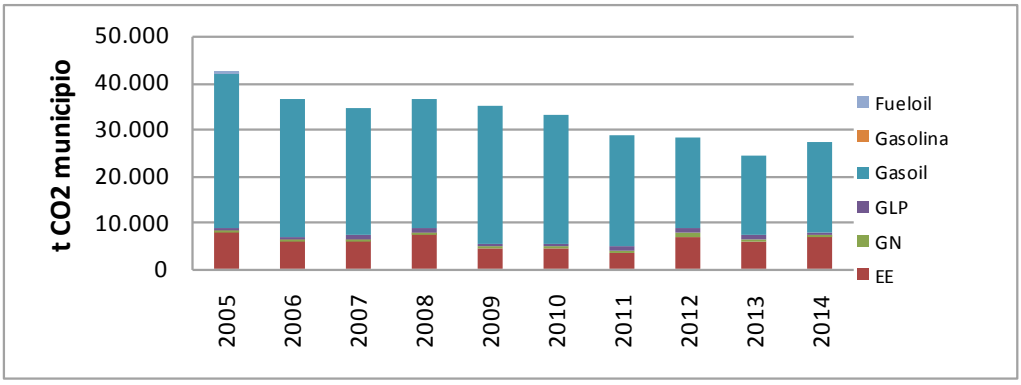
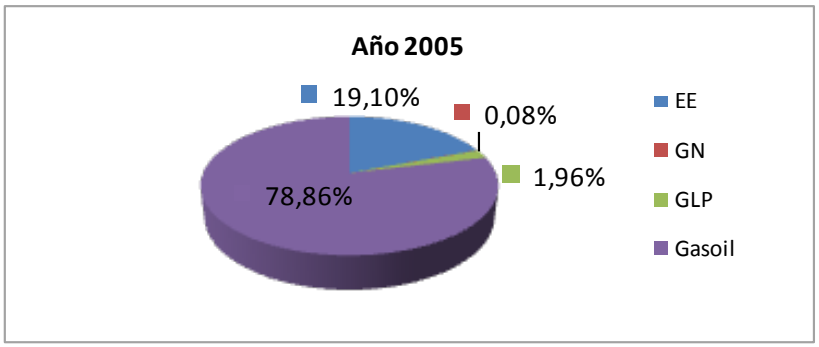
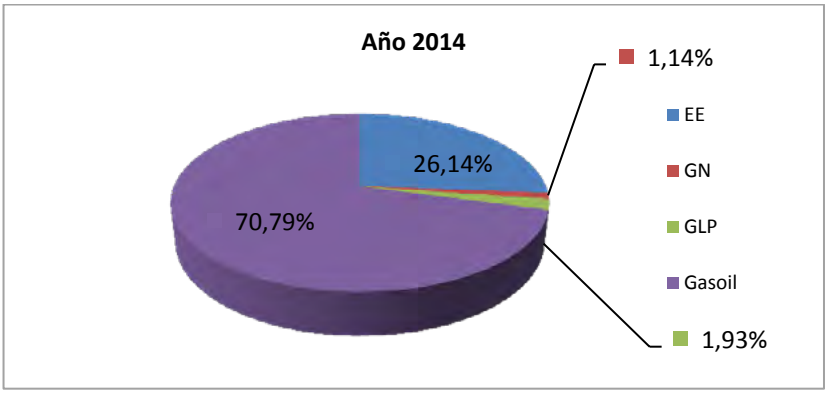


Gráfico 16 Distribución de las emisiones de CO_2 asociadas al sector primario (toneladas)





2.3 EVALUACIÓN DE LOS CONSUMOS Y EMISIONES DE GEI DEL ÁMBITO PAES

En segundo lugar se analizan los consumos y emisiones del ámbito PAES, que tal y como se describe en el apartado de "Metodología" se corresponde con el **global del municipio sin considerar los consumos asociados al sector industrial y primario**.

2.3.1 CONSUMO TOTAL Y EMISIONES GEI POR FUENTES ENERGÉTICAS

CONSUMO TOTAL ÁMBITO PAES

La tabla siguiente muestra los consumos de las diferentes fuentes energéticas dentro del ámbito PAES. Como se puede observar en el periodo 2005-2014 se produce un descensodel consumo total del 10,01%, como consecuencia del descenso experimentado en los consumos energéticos de todas las fuentes energéticas del ámbito PAES a excepción de la energía eléctrica y el gas natural con leves incrementos.

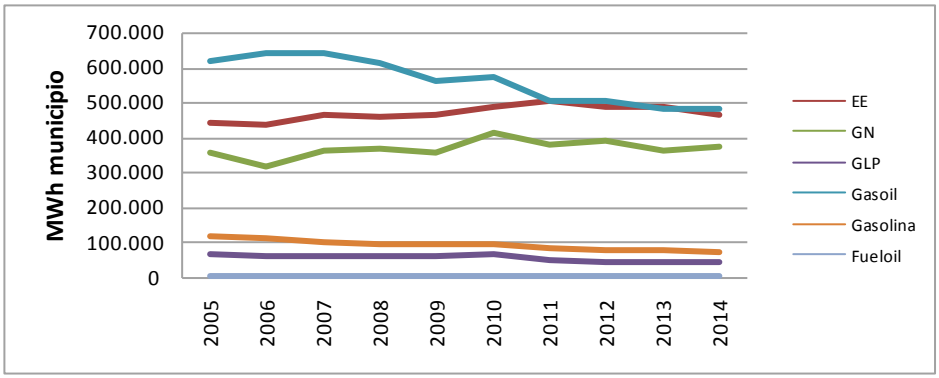
Tabla 10. Evolución del consumo de energía del ámbito PAES por fuentes (MWh)

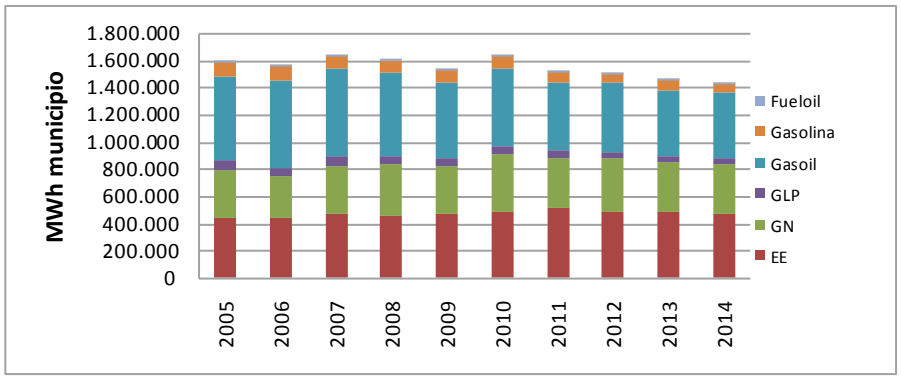
Fuentes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
EE	438.885,7	434.643,5	465.643,4	458.969,0	464.116,5	487.526,1	506.424,7	486.613,5	485.528,4	464.361,0	5,80%
GN	354.961,0	315.965,5	359.824,4	369.075,3	355.141,7	414.403,4	378.436,8	390.095,3	362.821,6	372.256,5	4,87%
GLP	68.045,9	59.671,7	64.500,2	65.162,0	60.094,8	65.628,8	49.071,6	47.260,5	47.046,8	45.099,3	-33,72%
Gasoil	616.277,6	638.846,8	639.878,8	609.799,8	561.094,8	570.564,7	505.909,0	507.379,0	485.034,0	484.176,9	-21,44%
Gasolina	119.559,9	115.280,0	103.423,0	97.732,9	95.553,1	96.112,5	85.235,0	77.271,4	81.717,9	73.737,8	-38,33%
Fueloil	3.468,5	3.398,9	3.098,0	2.793,7	1.803,4	2.084,2	1.790,8	1.320,5	1.716,9	1.260,1	-63,67%
Total	1.601.198,5	1.567.806,4	1.636.367,9	1.603.532,6	1.537.804,3	1.636.319,6	1.526.867,8	1.509.940,3	1.463.865,5	1.440.891,5	-10,01%

Fuente: Fuente: Cálculos propios a partir de datos estadísticos del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

En el gráfico a continuación se observa como todos los consumos energéticos disminuyen para el periodo considerado, a excepción de la energía .

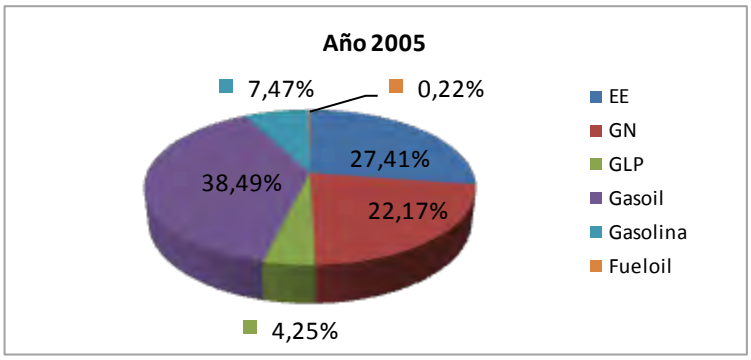
Gráfico 17. Evolución del consumo total de energía del ámbito PAES (MWh), por fuentes

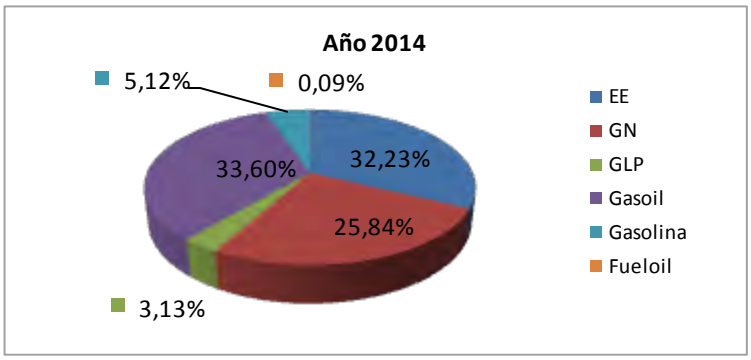




Como puede observarse en las gráficas siguientes, la distribución del consumo energético de las diferentes fuentes ha experimentado en el período 2005-2014 un incremento de la contribución del gas natural (3,67%) y de la energía eléctrica (4,82%) que provoca una reducción de la contribución del resto de fuentes energéticas al total dentro del ámbito PAES.

Gráfico 18. Distribución del consumo energético por fuentes (MWh)





EMISIONES GEI ÁMBITO PAES

En cuanto a las emisiones de GEI, éstas han disminuido un 17,10% en el periodo 2005-2014, como consecuencia del descenso de consumo experimentado en todas las fuentes del ámbito PAES a excepción de la energía eléctrica y gas natural, como ya se observaba en los consumos.

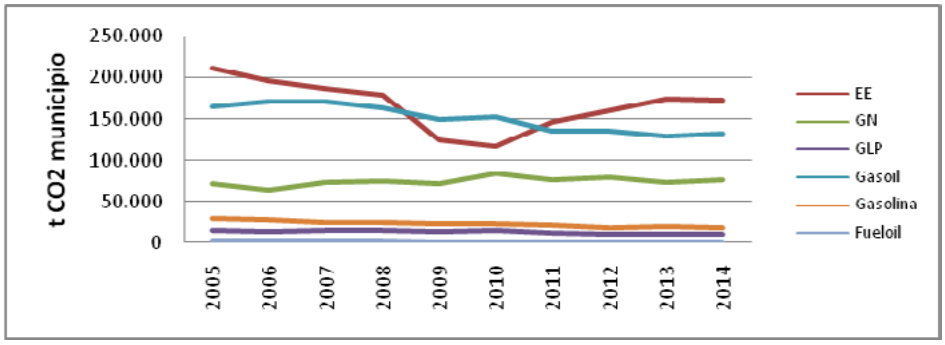
En el caso de la energía eléctrica, a pesar de haber aumentado su consumo energético, las emisiones asociadas han disminuido, ya que el factor de emisión de la energía eléctrica ha disminuido también para el periodo considerado, como consecuencia de la mayor contribución de las energías renovables al mix eléctrico español.

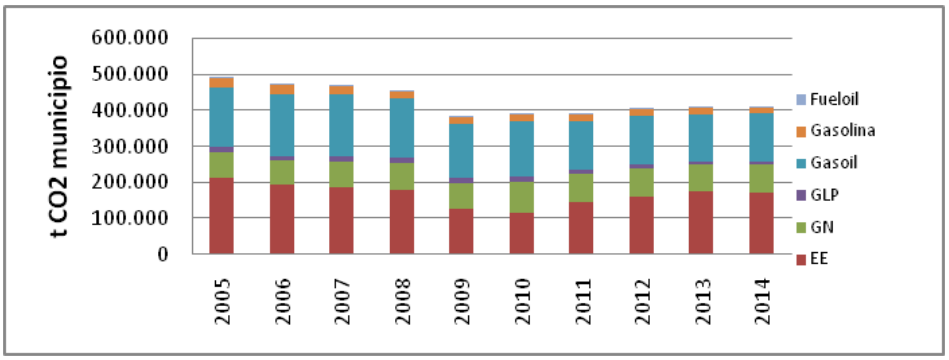
Tabla 11. Evolución de las emisiones de CO_2 del ámbito PAES por fuentes (toneladas)

Fuentes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
EE	211.104,0	195.589,6	186.257,4	178.997,9	125.311,5	117.006,3	146.863,2	160.582,5	174.790,2	171.813,6	-18,61%
GN	71.702,1	63.825,0	72.684,5	74.553,2	71.738,6	83.709,5	76.444,2	78.799,3	73.294,0	76.595,8	6,83%
GLP	15.446,4	13.545,5	14.641,5	14.791,8	13.641,5	14.897,7	11.139,2	10.728,1	10.679,6	10.237,5	-33,72%
Gasoil	164.546,1	170.572,1	170.847,7	162.816,5	149.812,3	152.340,8	135.077,7	135.470,2	128.804,1	131.575,2	-20,04%
Gasolina	29.770,4	28.704,7	25.752,3	24.335,5	23.792,7	23.932,0	21.223,5	19.240,6	20.147,9	18.567,7	-37,63%
Fueloil	967,7	948,3	864,3	779,5	503,1	581,5	499,6	368,4	479,0	351,8	-63,65%
Total	493.536,8	473.185,2	471.047,8	456.274,4	384.799,8	392.467,7	391.247,5	405.189,0	408.194,7	409.141,6	-17,10%

Fuente: Fuente: Cálculos propios a partir de datos estadísticos del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

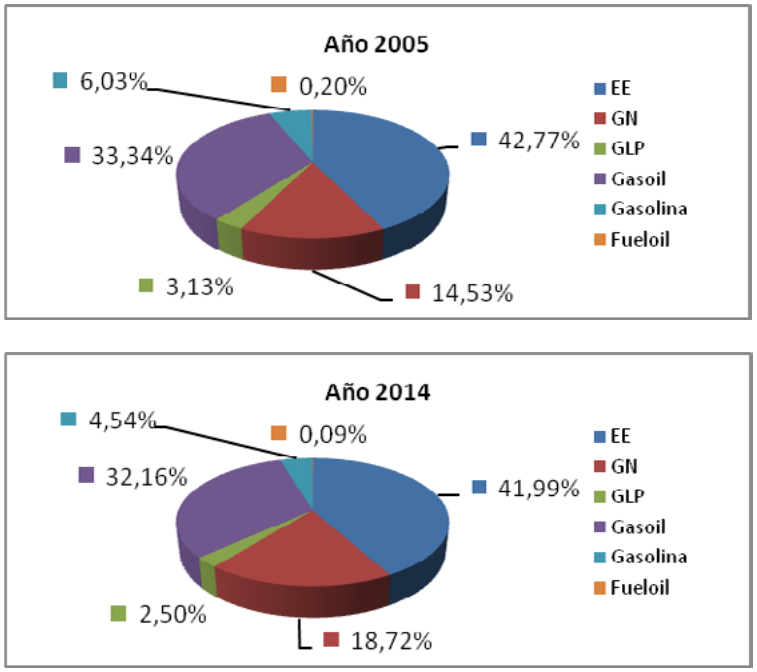
Gráfico 19. Evolución de las emisiones totales de CO_2 del ámbito PAES, por fuentes





Analizando la evolución de la contribución de las diferentes fuentes energéticas en el período 2005-2014 se observa cómo se ha producido un incremento de la contribución que tiene el gas natural en el ámbito PAES, manteniéndose constantes las contribuciones de la energía eléctrica y del gasoil, disminuyendo las contribuciones del resto de fuentes energéticas a las emisiones totales del municipio.

Gráfico 20. Distribución de las emisiones de CO_2 por fuentes (toneladas)



2.3.2 CONSUMO TOTAL Y EMISIONES GEI POR SECTORES

CONSUMO TOTAL ÁMBITO PAES POR SECTORES

La tabla y gráficas siguientes muestran la evolución del consumo energético por sectores del ámbito PAES. Como se puede observar, en el periodo 2005-2014 han disminuido los consumos energéticos del municipio en un 10,1%, ya que todos los sectores, a excepción del sector servicios, muestran un descenso en sus consumos energéticos.

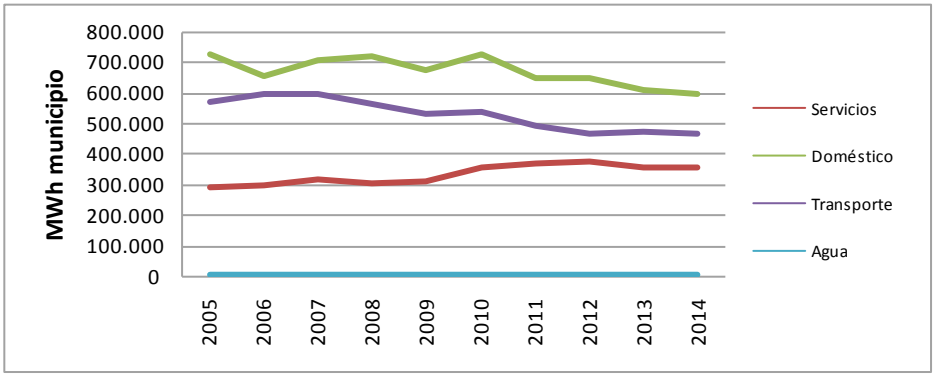
Destacar que el sector doméstico es el responsable del 45,31% del consumo energético en el año 2005, seguido del sector transporte que consume el 35,85% de la energía del municipio para el ámbito PAES. En el año 2014 el sector doméstico representa el 41,76% del consumo energético mientras que el transporte representa el 32,85% del total.

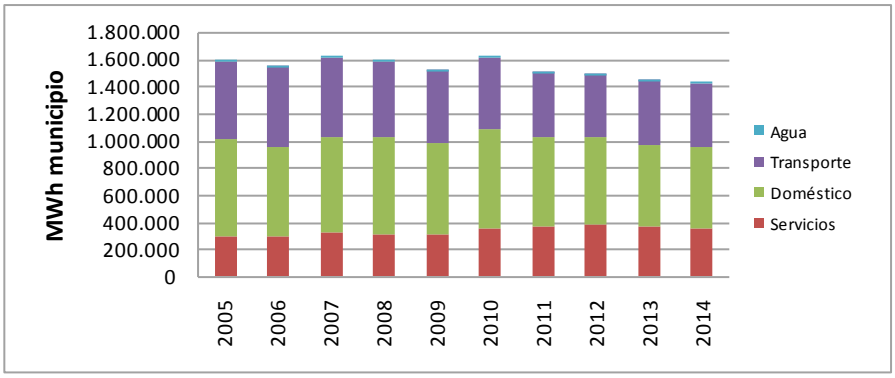
Tabla 12. Evolución del consumo de energía del ámbito PAES por sectores de actividad (MWh)

SECTORES	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
Servicios	294.984,5	301.920,2	321.160,6	305.381,9	314.912,6	360.522,1	372.632,6	379.896,6	363.333,1	359.518,1	21,88%
Doméstico	725.569,8	657.352,0	708.594,4	721.944,3	680.226,0	728.239,3	653.082,3	652.149,4	616.281,2	601.675,4	-17,08%
Transporte	574.044,3	601.767,4	599.551,7	569.674,8	536.059,0	540.996,7	494.697,8	471.692,4	478.390,5	473.367,4	-17,54%
Agua	6.600,0	6.766,8	7.061,1	6.531,6	6.606,7	6.561,4	6.455,2	6.201,8	5.860,7	6.330,7	-4,08%
Total	1.601.198,5	1.567.806,4	1.636.367,9	1.603.532,6	1.537.804,3	1.636.319,6	1.526.867,8	1.509.940,3	1.463.865,5	1.440.891,5	-10,01%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos estadísticos del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

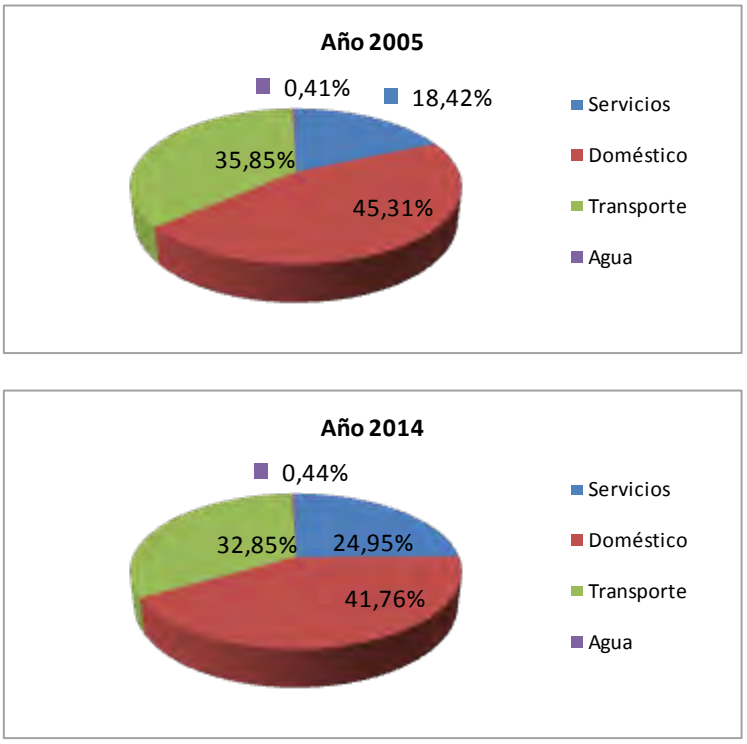
Gráfico 21. Evolución de los consumos energéticos del ámbito PAES (MWh), por sectores





Si se analiza la distribución del consumo energético por sectores y su evolución se observa el incremento de la contribución del sector servicios y del agua, la disminución del resto de sectores.

Gráfico 22. Distribución del consumo energético por sectores de actividad (MWh), años 2005 y 2014



EMISIONES GEI ÁMBITO PAES POR SECTORES

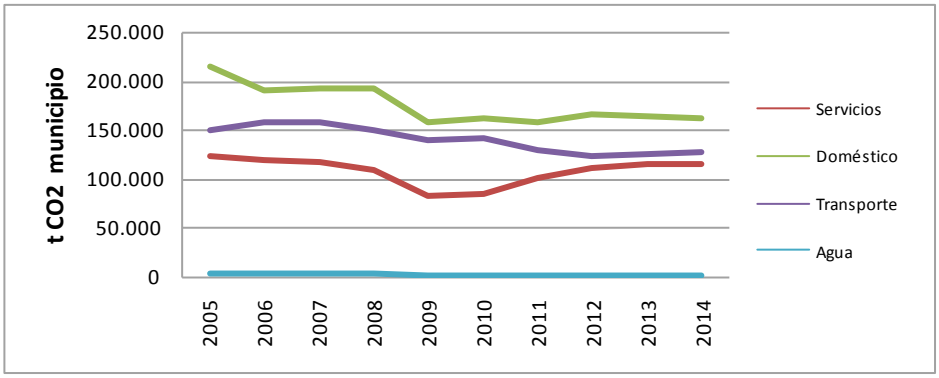
En cuanto a las emisiones de GEI, éstas han disminuido un 17,10% en el periodo 2005-2014, fruto, como ya se ha comentado, de la disminución del consumo en todos los sectores a excepción del sector servicios.

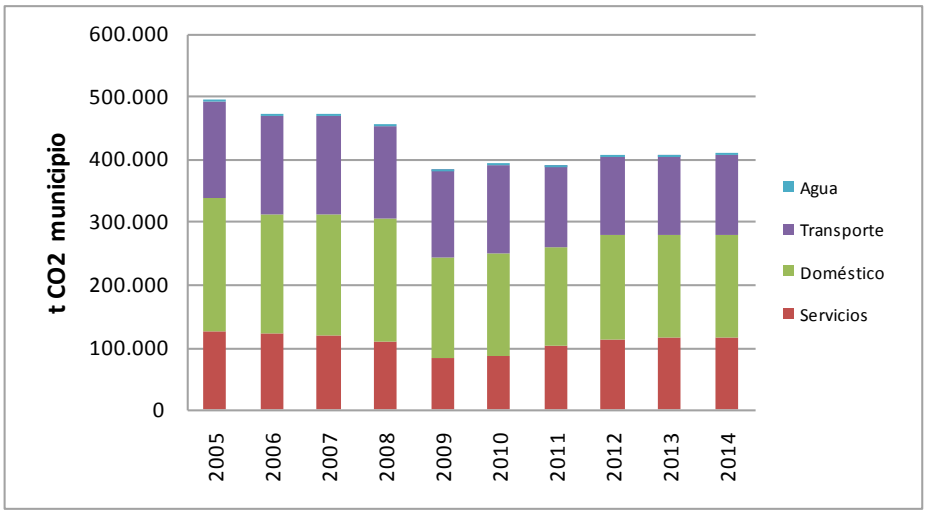
Tabla 13. Evolución de las emisiones de CO_2 del ámbito PAES por sectores (toneladas)

SECTORES	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
Servicios	123.132,8	119.727,1	117.427,6	109.561,1	83.408,1	86.133,0	100.472,7	112.179,6	114.894,1	116.885,0	-5,07%
Doméstico	216.111,6	191.816,2	192.577,1	193.821,9	158.200,1	162.043,9	158.352,7	166.411,8	163.697,2	162.913,4	-24,62%
Transporte	151.117,7	158.596,8	158.218,7	150.344,0	141.407,8	142.716,1	130.550,1	124.551,0	127.493,6	127.001,0	-15,96%
Agua	3.174,6	3.045,1	2.824,4	2.547,3	1.783,8	1.574,7	1.872,0	2.046,6	2.109,8	2.342,4	-26,22%
Total	493.536,8	473.185,2	471.047,8	456.274,4	384.799,8	392.467,7	391.247,5	405.189,0	408.194,7	409.141,7	**-17,10%**

Fuente: Cálculos propios a partir de datos estadísticos del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

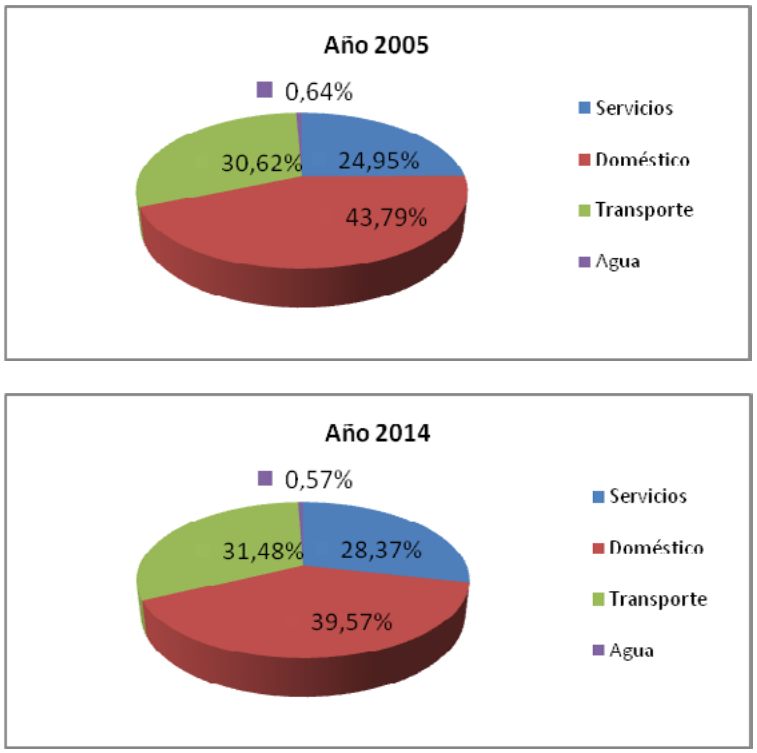
Gráfico 23. Evolución de las emisiones totales de CO_2 del ámbito PAES (toneladas), por sectores





El incremento de la contribución de las emisiones de CO_2 del sector servicios tiene una acción directa sobre la contribución del sector doméstico que ve reducida su contribución a las emisiones totales del ámbito PAES.

Gráfico 24. Distribución de las emisiones de CO_2 por fuentes (toneladas), para los años 2005 y 2014



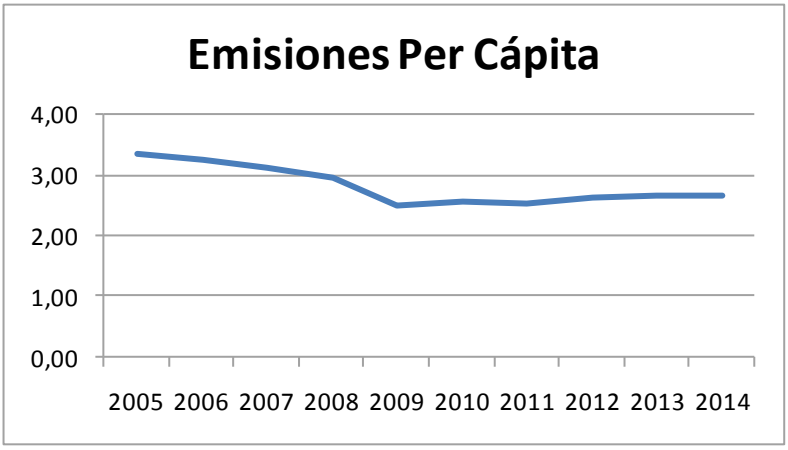
En la tabla siguiente se observa cómo se ha producido un incremento de la población en el período 2005-2014, que al contrario de lo que cabría esperar conlleva asociado un descenso de las emisiones del ámbito PAES, lo que se traduce en un descenso más acusado aún de las emisiones *per cápita* en el período, del 19,71%, siendo las **emisiones por habitante en el año 2005 de 3,35t.CO_2/año y de 2,69 t.CO_2/año en el 2014.**

Tabla 14. Emisiones CO_2 por habitante (toneladas), para el periodo 2005-2014

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
Población	147.182,0	145.821,0	150.398,0	152.928,0	152.834,0	152.722,0	152.641,0	153.402,0	153.066,0	151.962	3,25%
Emisiones ÁMBITO PA	493.536,8	473.185,2	471.047,8	456.274,4	384.799,8	392.467,7	391.247,5	405.189,0	408.194,7	409.141,7	-17,10%
Emisiones PER CÁPITA	3,35	3,24	3,13	2,98	2,52	2,57	2,56	2,64	2,67	2,69	-19,71%

Fuente: Cálculos propios

Gráfico 25. Emisiones de CO_2 por habitante (toneladas)



2.3.3 CONSUMO TOTAL Y EMISIONES GEI DEL SECTOR SERVICIOS

CONSUMO SECTOR SERVICIOS

El sector servicios es el único que ha experimentado un aumento del consumo energético para el periodo 2005-2014, en concreto del 23,33%.

Destacar que la energía eléctrica es la fuente responsable del 71,8% del consumo energético del sector servicios en el año 2005, y del 66,45% en el 2014. Por detrás se encuentran en el año 2005 el gasóleo, con un 21,16% del consumo energético, y en el año 2014 la segunda fuente en cuanto a consumo energético pasa a ser el gas natural, con un 20,57% del mismo, mientras que el gasóleo pasa a representar tan solo un 11,78% del consumo total.

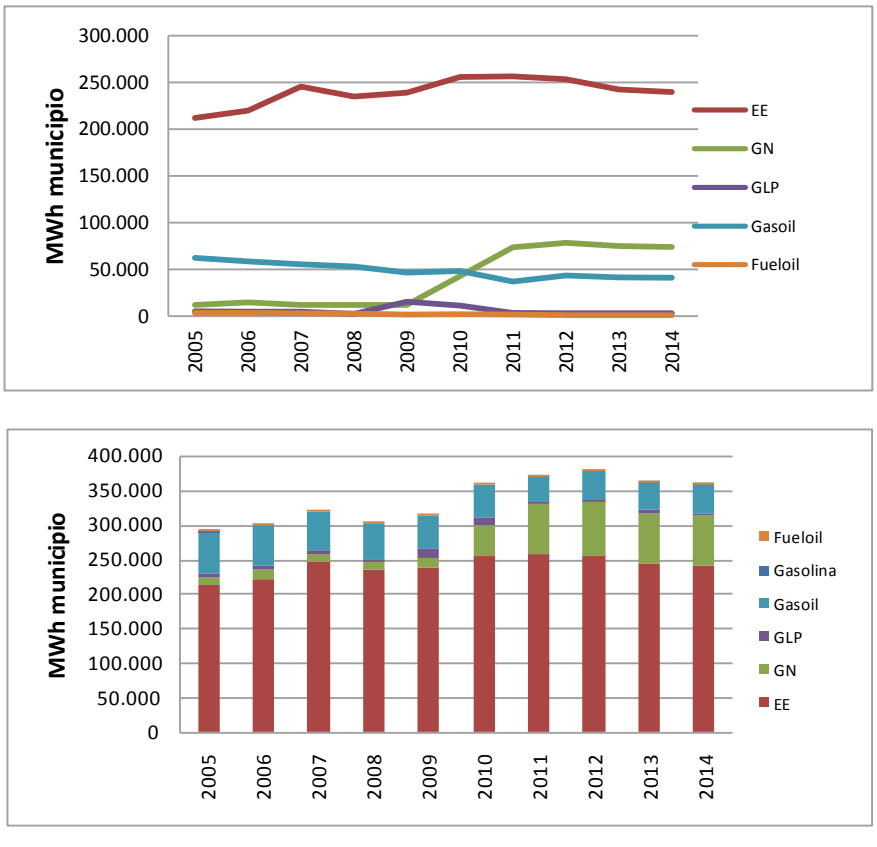
Tabla 15. Evolución del consumo del sector servicios en MWh (2005-2014)

Fuentes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
EE	211.789,0	219.884,8	245.384,0	234.806,4	238.925,8	255.643,2	256.321,0	253.320,1	242.275,3	239.731,4	13,19%
GN	11.985,8	14.821,7	12.251,8	12.250,0	12.207,9	43.052,2	73.769,6	78.412,2	74.993,5	74.206,0	519,12%
GLP	5.335,3	5.047,6	4.980,4	2.358,0	15.462,7	11.265,8	3.550,5	3.274,3	3.131,5	3.098,7	-41,92%
Gasoil	62.405,9	58.767,2	55.446,5	53.173,7	46.512,9	48.476,7	37.200,7	43.569,5	42.932,8	42.482,0	-31,93%
Fueloil	3.468,5	3.398,9	3.098,0	2.793,7	1.803,4	2.084,2	1.790,8	1.320,5	1.262,9	1.249,6	-63,97%
TOTAL	291.516,0	298.521,3	318.062,7	302.588,2	313.109,2	358.438,0	370.841,8	378.576,1	363.333,1	359.518,1	23,33%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos estadísticos del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

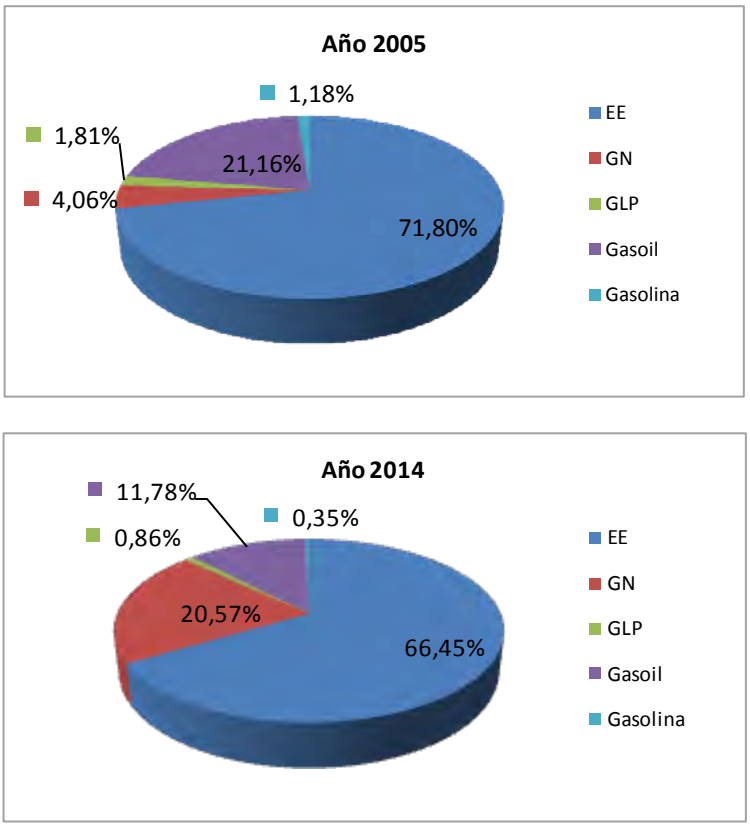
Si analizamos la evolución de los consumos energéticos del sector servicios se observa que la tendencia es creciente para el periodo de análisis. El gas natural experimenta un aumento en su consumo, sobre todo a partir del año 2009, en detrimento del gasóleo y los GLP, como puede observarse en las gráficas a continuación.

Gráfico 26. Evolución de los consumos energéticos asociados al sector servicios (MWh), por fuentes



En el período 2005-2014 se observa un descenso en la contribución de la energía eléctrica (5,35%) y el gasóleo (9,38%) sobre el consumo energético total para el sector. En cambio la contribución del gas natural ha aumentado un 16,51% sobre el total para el periodo de análisis.

Gráfico 27. Distribución de los consumos energéticos asociados al sector servicios (MWh), por fuentes



EMISIONES GEI SECTOR SERVICIOS

A pesar de que el consumo energético del sector servicios ha aumentado para el periodo de análisis, las emisiones de GEI asociadas al mismo han disminuido para el mismo periodo ya que por una parte el factor de emisión de la energía eléctrica ha disminuido entre los años 2005 y 2014 como consecuencia del aumento de las energías renovables en el mix eléctrico español, y por otra parte, ha aumentado la contribución de gas natural al sector en detrimento del gasóleo, y este tiene un factor de emisión inferior al del gasóleo.

Así, las emisiones de GEI para el periodo 2005-2014 han disminuido un 5,72%.

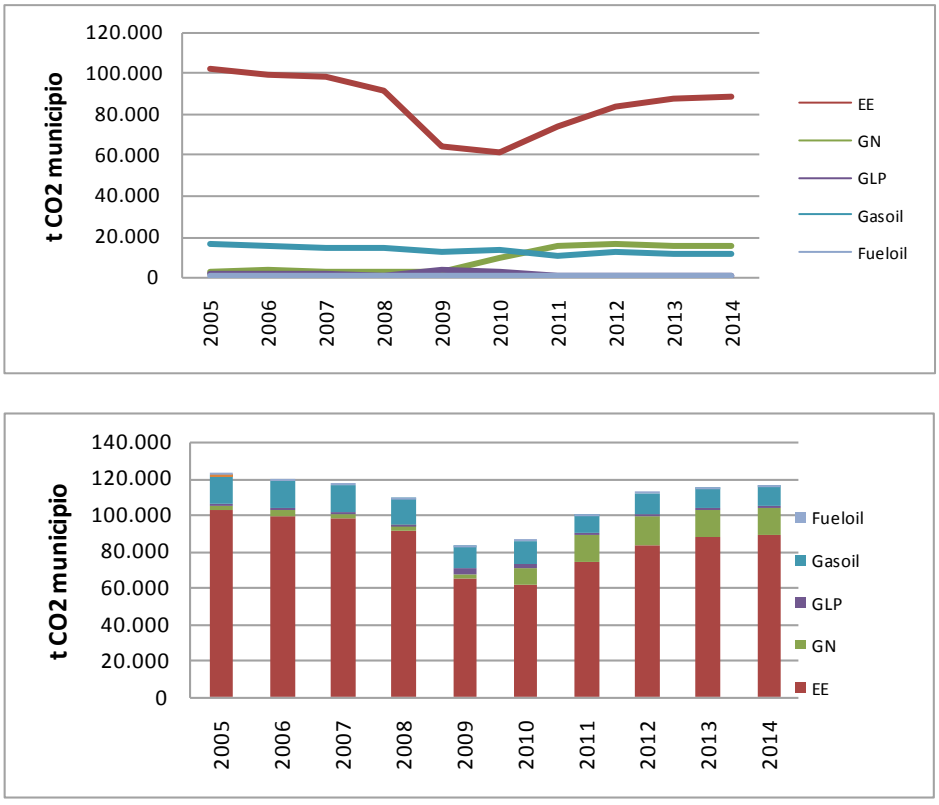
Tabla 16. Evolución de las emisiones de GEI del sector servicios en toneladas (2005-2014)

Fuentes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
EE	101.870,5	98.948,2	98.153,6	91.574,5	64.510,0	61.354,4	74.333,1	83.595,6	87.219,1	88.700,6	-12,93%
GN	2.421,1	2.994,0	2.474,9	2.474,5	2.466,0	8.696,5	14.901,5	15.839,3	15.148,7	14.989,6	519,12%
GLP	1.211,1	1.145,8	1.130,6	535,3	3.510,0	2.557,3	806,0	743,3	710,9	703,4	-41,92%
Gasoil	16.662,4	15.690,8	14.804,2	14.197,4	12.418,9	12.943,3	9.932,6	11.633,1	11.463,1	11.342,7	-31,93%
Fueloil	967,7	948,3	864,3	779,5	503,1	581,5	499,6	368,4	352,4	348,7	-63,97%
Total	123.132,8	119.727,1	117.427,6	109.561,1	83.408,1	86.133,0	100.472,7	112.179,6	114.894,1	116.085,0	-5,72%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos estadísticos del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

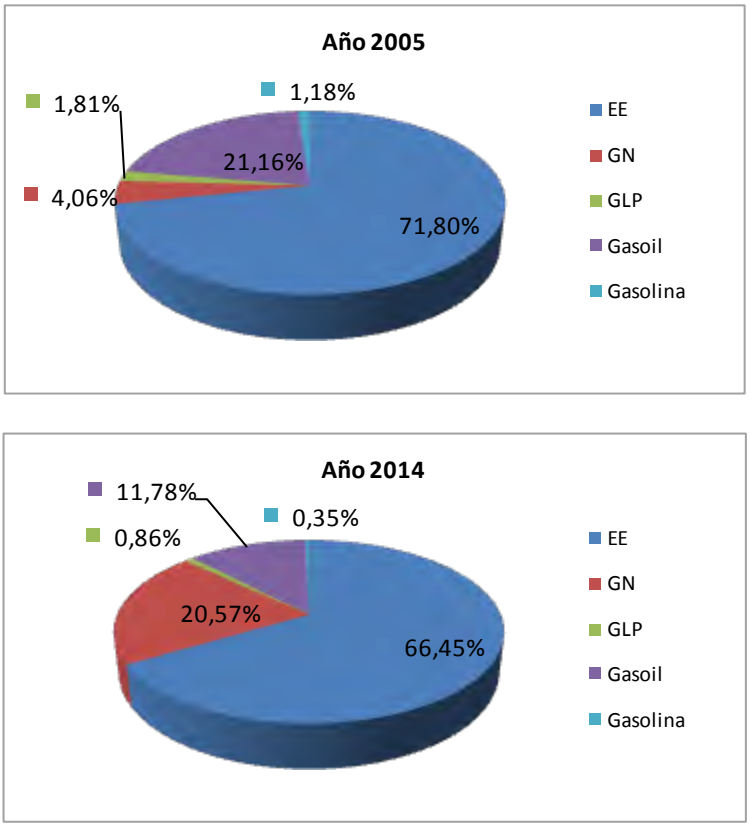
Si analizamos la evolución de las emisiones de GEI del sector servicios en el período 2005-2014 se observa cómo la tendencia de las emisiones es decreciente en términos generales hasta el año 2009, aumentando a ritmo prácticamente constante desde 2010.

Gráfico 28 Evolución de las emisiones de CO2 al sector servicios (toneladas)



Las emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica son las más importantes para el sector, y se observa cómo el gas natural ha ido ganando terreno en detrimento del gasóleo y la energía eléctrica, como se puede observar en la gráfica a continuación.

Gráfico 29. Distribución de las emisiones de CO_2 asociadas al sector servicios (toneladas)



2.3.4 CONSUMO TOTAL Y EMISIONES GEI DEL SECTOR DOMÉSTICO

CONSUMO SECTOR DOMÉSTICO

El consumo energético asociado al sector doméstico se ha reducido un 17,08% en el período 2005-2014 como consecuencia del descenso en el consumo de todas las fuentes energéticas.

La fuente energética que representa el mayor consumo de energía es gas natural, que implica un 47,27% del consumo energético del sector en el año 2005 y de un 47,79% en el 2014.

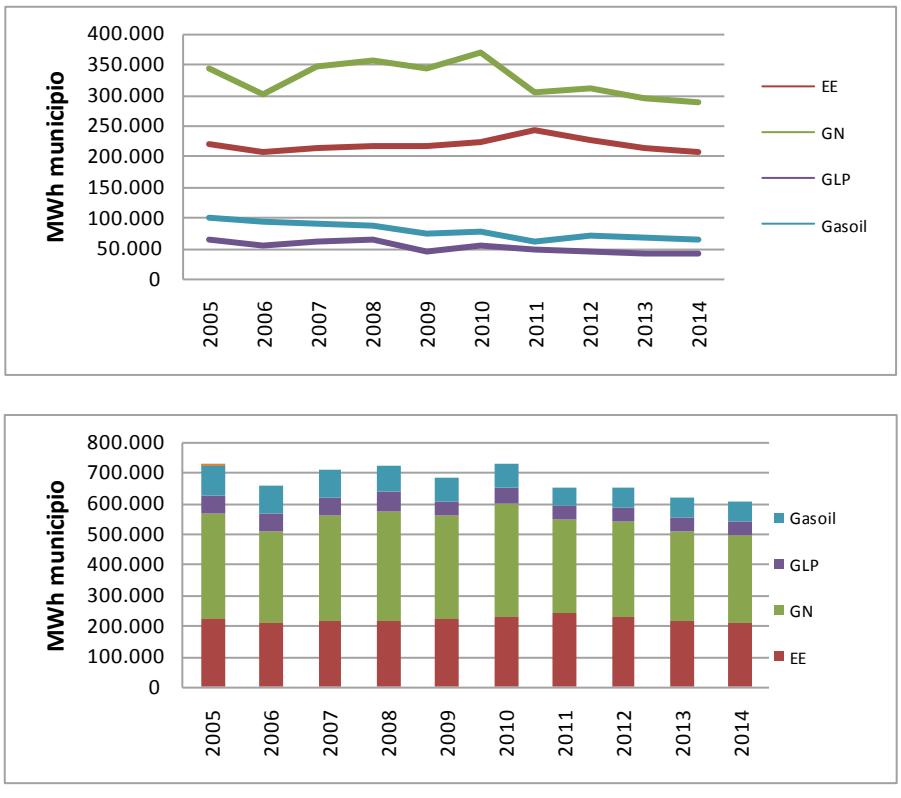
Tabla 17. Evolución del consumo del sector doméstico en MWh (2005-2014), por fuentes

Fuentes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
EE	220.496,8	207.991,9	213.198,3	217.631,0	218.584,0	225.321,5	243.648,5	227.091,7	214.601,6	209.515,6	-4,98%
GN	342.975,2	301.143,8	347.572,6	356.825,3	342.933,8	371.351,2	304.667,2	311.683,1	294.540,5	287.559,9	-16,16%
GLP	62.710,5	54.624,1	59.519,8	62.803,9	44.632,1	54.362,9	45.521,0	43.986,2	41.566,9	40.581,8	-35,29%
Gasoil	99.387,2	93.592,2	88.303,6	84.684,1	74.076,0	77.203,7	59.245,5	69.388,5	65.572,1	64.018,1	-35,59%
TOTAL	725.569,8	657.352,0	708.594,4	721.944,3	680.226,0	728.239,3	653.082,3	652.149,4	616.281,2	601.675,4	-17,08%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos estadísticos del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

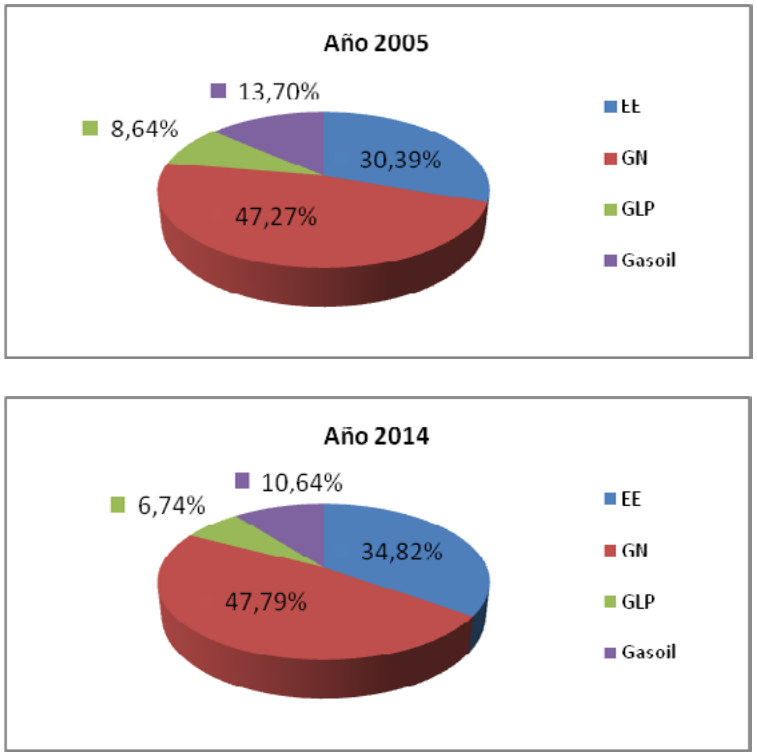
Como puede observarse en la gráfica que encontramos a continuación no se observa una tendencia clara en los consumos energéticos del sector doméstico, observándose picos de consumo en los años 2005, 2007, 2008 y 2010. No obstante, y en base a los resultados del año 2014, la tendencia es la disminución del consumo energético en el sector.

Gráfico 30. Evolución de los consumos energéticos asociados al sector doméstico (MWh)



Si analizamos la contribución de cada fuente energética del sector doméstico en el período 2005-2014 se observa cómo el gas natural y la energía eléctrica han aumentado su contribución al consumo energético del sector el año 2014, en detrimento del resto de fuentes energéticas (GLP y gasoil).

Gráfico 31. Distribución de los consumos energéticos asociados al sector doméstico (MWh)



EMISIONES DE GEI SECTOR DOMÉSTICO

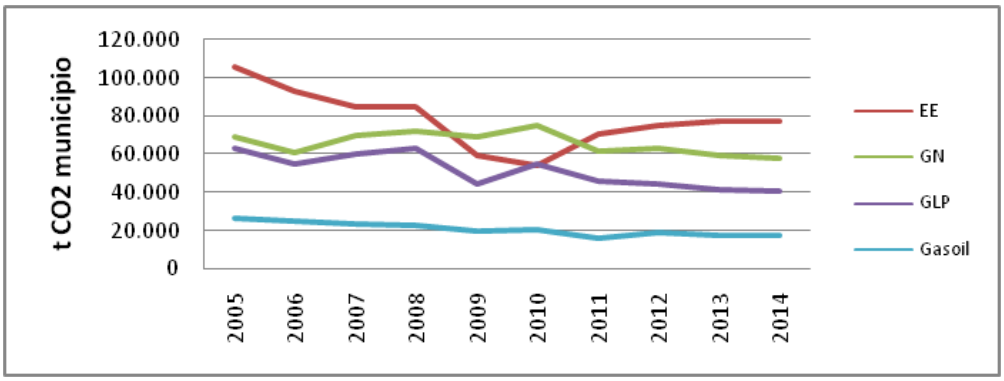
La evolución de las emisiones de GEI del sector doméstico va en consonancia al consumo energético del mismo, observándose un descenso de las emisiones en el período considerado del 25.08%, como puede verse en la tabla siguiente.

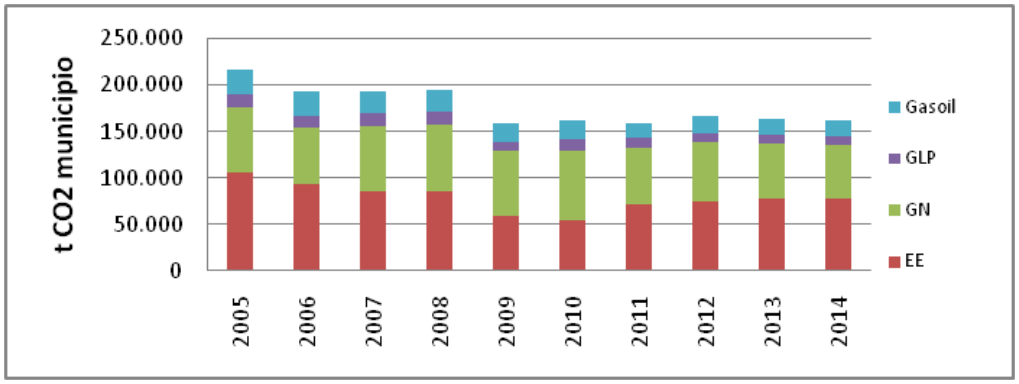
Tabla 18. Evolución de las emisiones de GEI del sector doméstico en toneladas (2005-2014)

Fuentes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
EE	106.059,0	93.596,3	85.279,3	84.876,1	59.017,7	54.077,2	70.658,1	74.940,3	77.256,6	77.520,8	-26,91%
GN	69.281,0	60.831,0	70.209,7	72.078,7	69.272,6	75.012,9	61.542,8	62.960,0	59.497,2	58.087,1	-16,16%
GLP	14.235,3	12.399,7	13.511,0	14.256,5	10.131,5	12.340,4	10.333,3	9.984,9	9.435,7	9.212,1	-35,29%
Gasoil	26.536,4	24.989,1	23.577,1	22.610,6	19.778,3	20.613,4	15.818,6	18.526,7	17.507,8	17.092,8	-35,59%
Total	216.111,6	191.816,2	192.577,1	193.821,9	158.200,1	162.043,9	158.352,7	166.411,8	163.697,2	161.912,8	-25,08%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos estadísticos del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

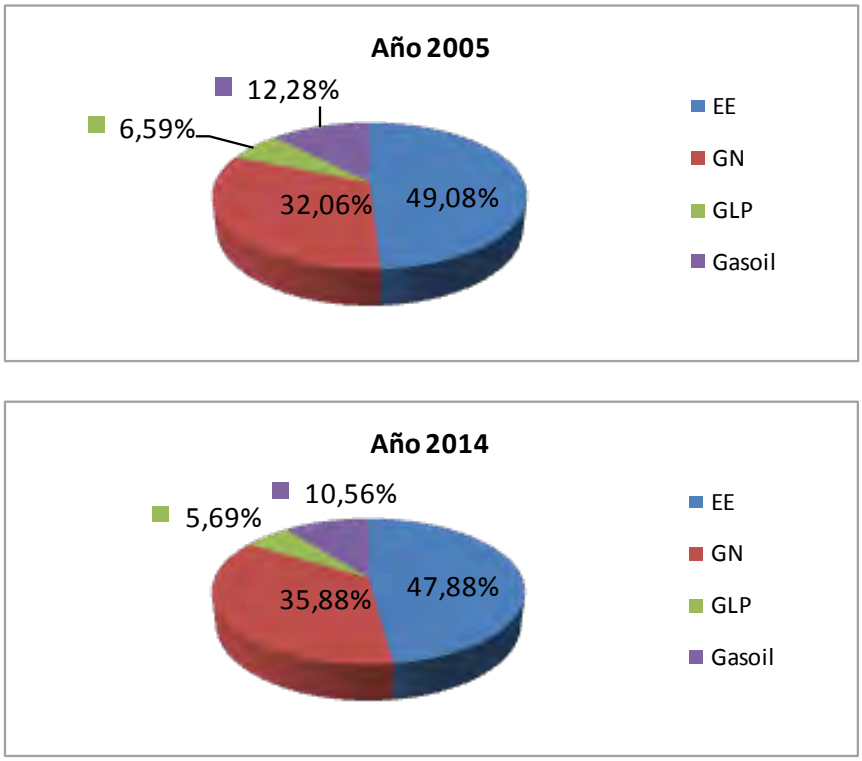
Gráfico 32. Evolución de las emisiones de CO_2 del sector doméstico (toneladas)





Como cabía esperar, la fuente energética que mayores emisiones tiene asociadas es la energía eléctrica, que es la primera fuente consumida por el sector. La segunda fuente en lo que se refiere a emisiones de GEI asociadas es el gas natural, como puede observarse en el gráfico siguiente.

Gráfico 33. Distribución de las emisiones de CO_2 asociadas al sector doméstico (toneladas)



2.3.5 CONSUMO TOTAL Y EMISIONES GEI DEL SECTOR TRANSPORTE

PARQUE MÓVIL CONSIDERADO DENTRO DEL ÁMBITO PAES

Tal y como puede observarse el parque móvil se ha visto incrementado un 10,32% en el período considerado, 2005-2014. Todas las tipologías de vehículos han experimentado un aumento, a excepción de los tractores del sector primario, que han disminuido un 25,58% y los vehiculos industriales que se han vistor reducidos en un 3,32%.

Tabla 19. Parque móvil del municipio del ámbito PAES por sectores (unidades)

Número de vehiculos	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
Sector Doméstico	58.809	60.839	64.283	65.801	66.227	67.041	67.598	67.154	66.511	66.979	13,89%
Sector Servicios	2.043	1.306	2.434	2.482	2.444	2.472	2.438	2.247	2.154	2.086	2,10%
Sector Indústria	12.827	13.338	14.189	14.220	14.086	13.765	13.532	13.023	12.585	12.401	-3,32%
Sector Primario	516	509	560	547	515	474	480	423	397	384	-25,58%
TOTAL	74.195,0	75.992,0	81.466,0	83.050,0	83.272,0	83.752,0	84.048,0	82.847,0	81.647,0	81.850,0	10,32%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos estadísticos del Gobierno de la Rioja.

CONSUMO SECTOR TRANSPORTE

El sector transporte, contrario a lo que cabría esperar ha disminuido sus consumos en el período 2005-2014 un 17,54%, como consecuencia probablemente de la renovación del parque de vehículos del municipio y un uso más moderado del mismo.

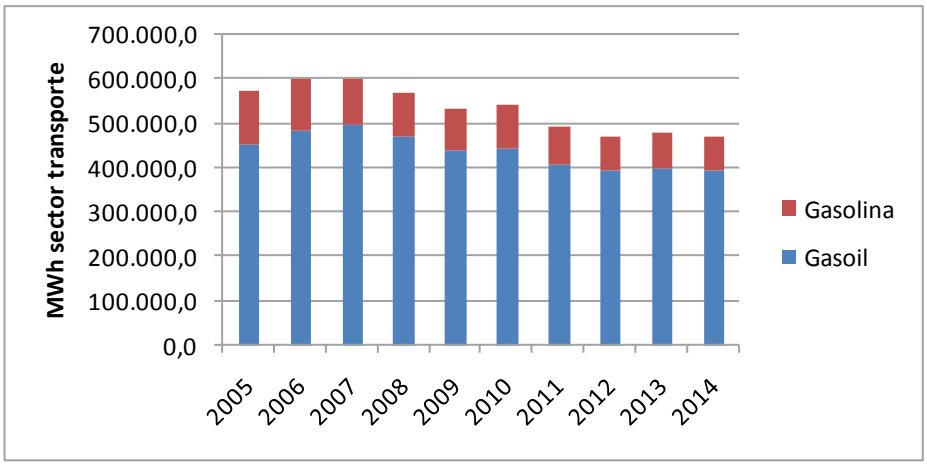
Tabla 20. Evolución del consumo del sector transporte en MWh (2005-2014)

Fuentes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
Gasoil	454.484,4	486.487,4	496.128,7	471.942,0	440.505,9	444.884,2	409.462,8	394.421,1	400.021,8	395.821,6	-12,91%
Gasolina	119.559,9	115.280,0	103.423,0	97.732,9	95.553,1	96.112,5	85.235,0	77.271,4	78.368,6	77.545,8	-35,14%
TOTAL	574.044,3	601.767,4	599.551,7	569.674,8	536.059,0	540.996,7	494.697,8	471.692,4	478.390,5	473.367,4	-17,54%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos estadísticos del la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos.

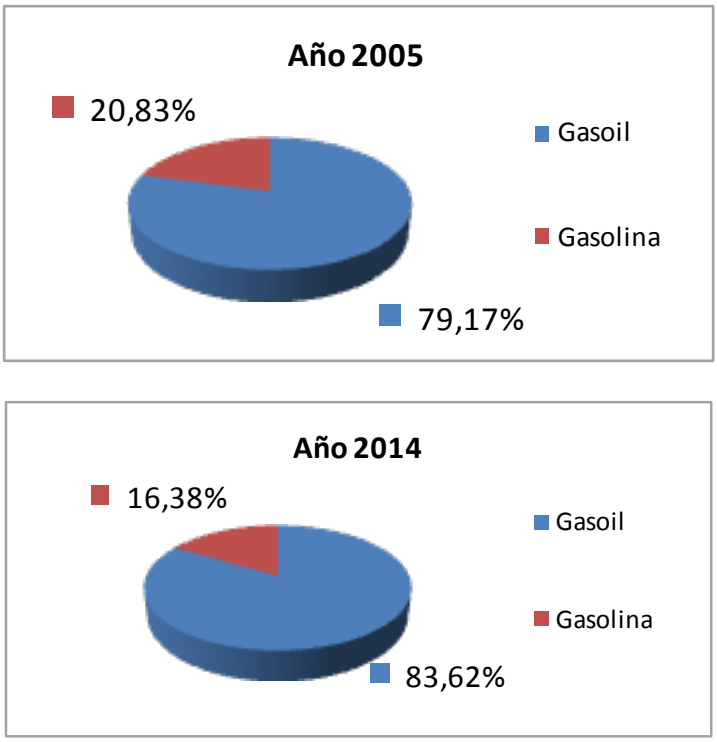
Tal y como puede observarse en el gráfico evolutivo de los consumos energéticos asociados al sector transporte éste presenta una tendencia clara al decrecimiento, sobre todo a partir del año 2007, y el gasoil es la principal fuente de energía utilizada por el sector, esta tendencia ha desaparecido a partir de 2013.

Gráfico 34. Evolución de los consumos energéticos asociados al sector transporte (MWh)



En el gráfico siguiente puede observarse como el gasóleo ha ido ganando terreno a la gasolina en el período considerado, pasando de representar el 79,17% del consumo total en el 2005 al 83,62% en el año 2014.

Gráfico 35. Distribución de los consumos energéticos asociados al sector transporte (MWh)



EMISIONES DE GEI SECTOR TRANSPORTE

Las emisiones del sector transporte van en consonancia al descenso de los consumos energéticos en el período 2005-2014, siendo el descenso de las emisiones de GEI asociadas al sector transporte de un 9,71%.

Las emisiones de GEI asociadas al gasóleo representan el 80,3% de las emisiones totales del sector transporte en 2005 y el 84,55% en 2014, como puede observarse en la gráfica a continuación.

Tabla 21. Evolución de las emisiones de GEI del sector transporte en toneladas (2005-2014)

Fuentes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
Gasoil	121.347	129.892	132.466	126.009	117.615	118.784	109.327	105.310	106.806	105.684	-12,91%
Gasolina	29.770	28.705	25.752	24.335	23.793	23.932	21.224	19.241	19.514	19.309	-35,14%
TOTAL	151.117,7	158.596,8	158.218,7	150.344,0	141.407,8	142.716,1	130.550,1	124.551,0	126.319,6	124.993,3	-17,29%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos estadísticos del Gobierno de la Rioja.

Gráfico 36. Evolución de las emisiones asociadas al sector transporte (toneladas)

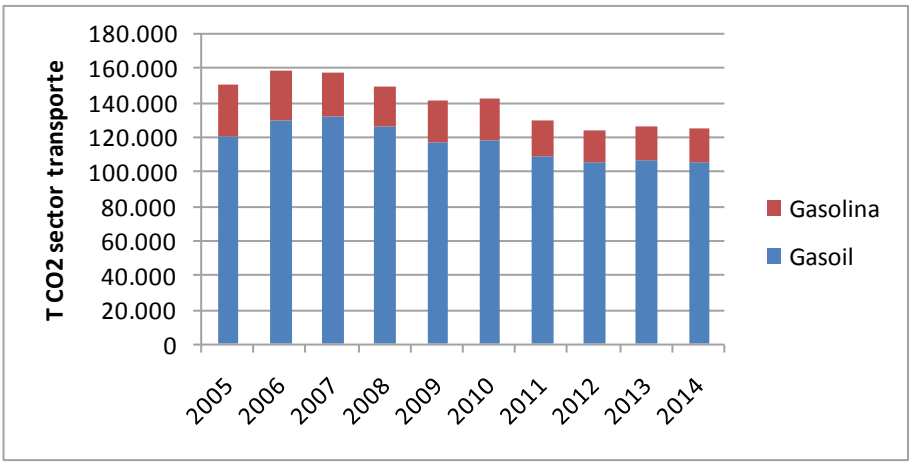
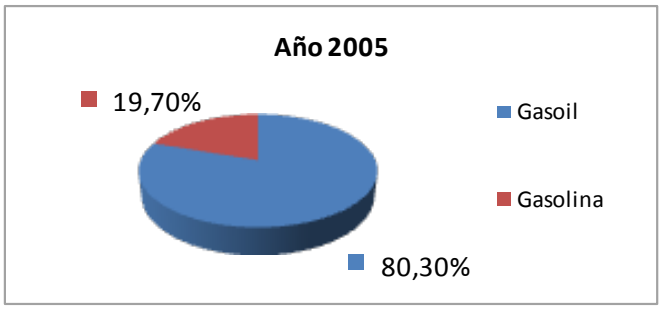
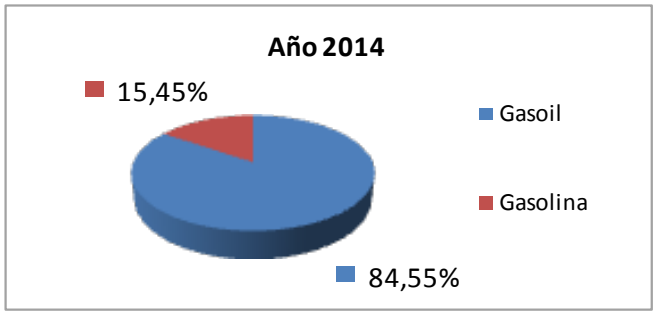


Gráfico 37. Distribución de las emisiones asociadas al sector transporte (toneladas)





2.3.6 CONSUMO TOTAL Y EMISIONES GEI DEL SECTOR RESIDUOS

Tal como se observa en la tabla siguiente, en el municipio se ha mejorado la eficiencia de recogida de las diferentes fracciones, excepto en la recogida de las fracciones papel y cartón. También se observa cómo la cantidad de residuos generados ha disminuido en el municipio para el periodo considerado.

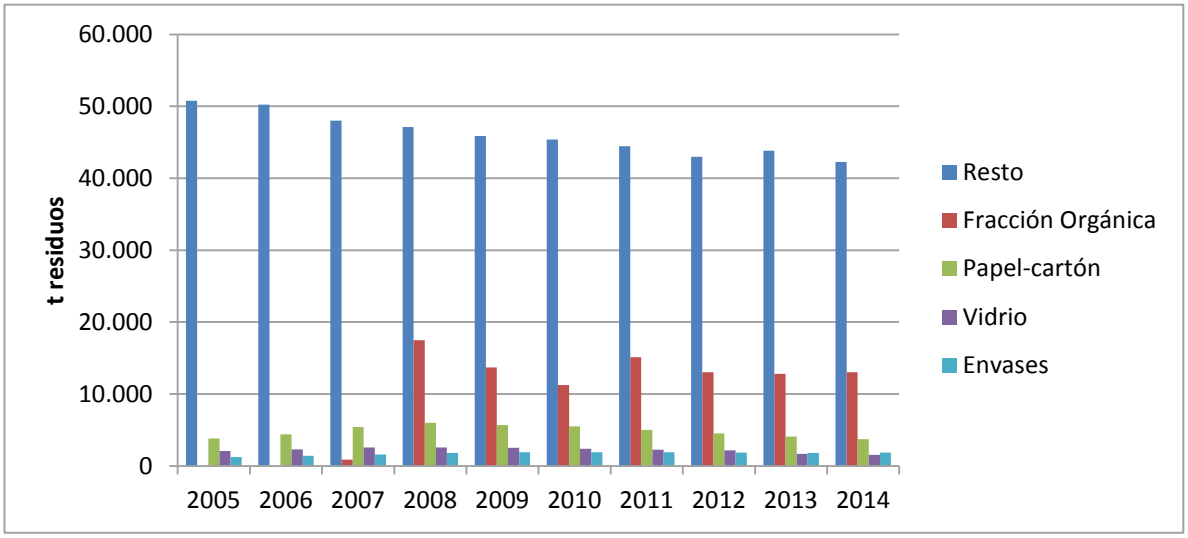
No obstante, destacar que se ha empezado ha llevado a cabo la recogida a la fracción orgánica en el municipio mediante un proyecto piloto, que empezó en el año 2007, con buenos resultados.

Tabla 22. Evolución de las toneladas de residuos recogidas por fracciones (2005-2014)

Fuentes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
Resto	50.784	50.239	48.015	47.100	45.859	45.361	44.428	42.962	43.834,1	42.278,0	-16,75%
Fracción Orgánica	0	0	868	17.490	13.691	11.270	15.143	13.022	12.803,1	13.009,3	1398,80%
Papel-cartón	3.814	4.387	5.401	6.014	5.679	5.523	5.007	4.541	4.100,0	3.742,1	-1,89%
Vidrio	2.093	2.285	2.586	2.553	2.523	2.411	2.258	2.167	1.668,8	1.546,0	-26,14%
Envases	1.243	1.415	1.589	1.831	1.906	1.903	1.909	1.883	1.877,9	1.852,8	49,09%
TOTAL	57.933,8	58.326,1	58.459,2	74.987,9	69.657,9	66.468,4	68.745,7	64.575,7	64.234,0	62.428,1	7,76%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos estadísticos del Ayuntamiento.

Gráfico 38. Evolución de la recogida municipal de residuos (toneladas)



En el municipio de Logroño existe un Ecoparque, que se encarga de la gestión integral de los residuos urbanos no recogidos selectivamente, donde estos se clasifican, reciclan y valorizan

EMISIONES DE GEI SECTOR RESIDUOS

Como consecuencia de las mejoras observadas en la recogida de las diferentes fracciones, la reducción de las toneladas de residuos recogidas y la mejora de eficiencia del Ecoparque, las emisiones asociadas al sector residuos se han reducido un 16,54% en el período 2005-2014.

Destacar que la fracción resto es responsable del 87,66% de las emisiones del sector residuos en 2005 y del 67,72% en el 2014. Se puede observar también como el aumento de los ratios de separación y valorización de las diferentes fracciones en el Ecoparque queda reflejado en la contribución de las diferentes fracciones a las emisiones de GEI.

Tabla 23. Evolución de las emisiones de GEI del sector residuos en toneladas (2005-2014)

Fuentes	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
Resto	31.511	31.173	29.793	29.226	28.456	28.147	27.568	26.658	27.199	26.234	-16,75%
Papel-cartón	120	138	170	189	178	174	157	143	129	118	-1,89%
Vidrio	39	42	48	47	47	45	42	40	31	29	-63,68%
Envases	79	89	101	116	121	120	121	119	116	117	213,25%
TOTAL	31.748,6	31.442,8	30.111,3	29.577,5	28.801,1	28.484,9	27.887,4	26.959,7	27.474,3	26.496,8	-16,54%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos estadísticos del Gobierno de la Rioja.

Gráfico 39. Evolución de las emisiones asociadas al sector residuos (toneladas de CO2), por fracción

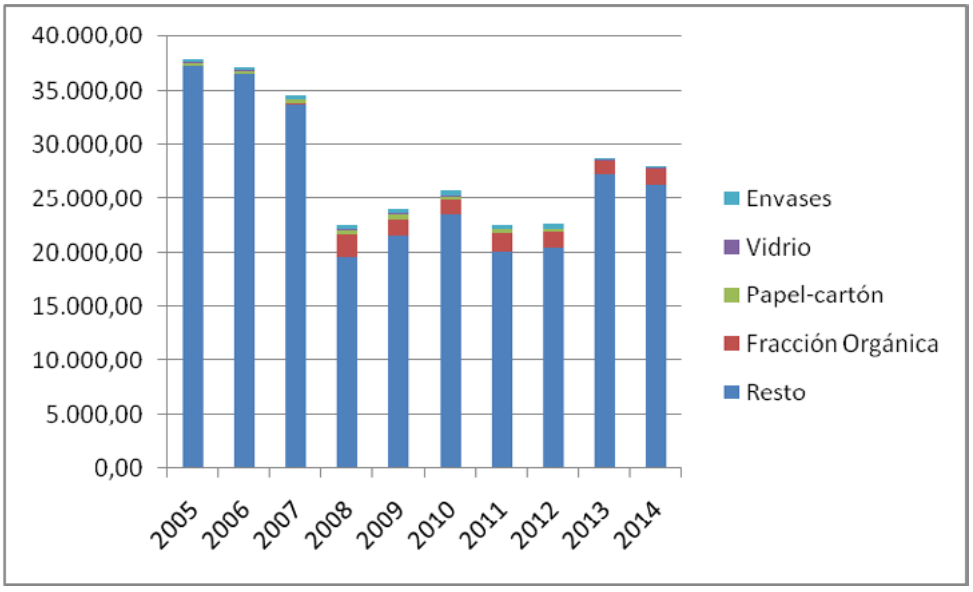
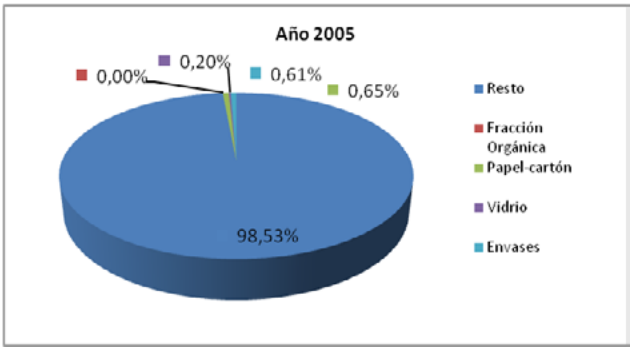
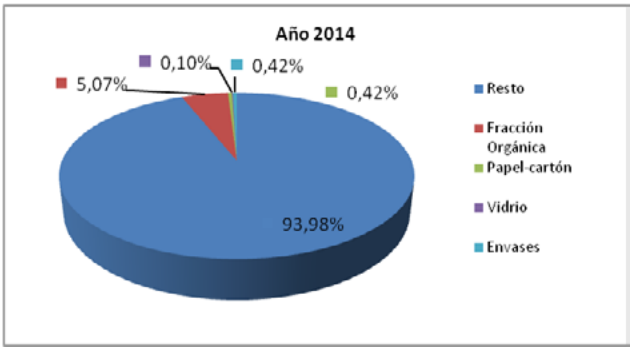


Gráfico 40. Distribución de las emisiones asociadas al sector residuos (toneladas de CO2), por fracción





2.3.7 CONSUMO TOTAL Y EMISIONES GEI DEL SECTOR AGUA

CONSUMO ENERGÉTICO SECTOR AGUA

El consumo de agua en el municipio de Logroño ha experimentado un descenso en el periodo 2005-2014 del 17,33%. El mayor descenso lo ha experimentado el consumo de agua para usos no domésticos, que ha disminuido en un 20%, como puede verse en la tabla a continuación.

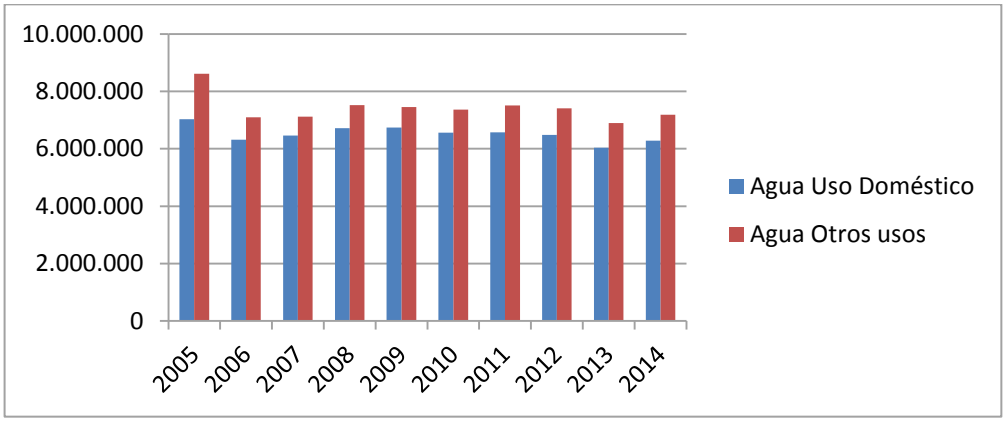
Tabla 24. Evolución del consumo de agua en el municipio (m^3)

SECTOR AGUA	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
Agua Uso Doméstico	7.027.300	6.317.405	6.455.443	6.713.317	6.736.525	6.558.226	6.570.515	6.479.898	6.479.898	6.031.899	-14,16%
Agua Otros usos	8.607.248	7.093.753	7.118.787	7.516.549	7.457.818	7.368.036	7.508.154	7.404.605	7.404.605	6.892.676	-19,92%
TOTAL	15.634.548	13.411.157	13.574.230	14.229.866	14.194.343	13.926.263	14.078.669	13.884.503	13.884.503	12.924.575	-17,33%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos estadísticos del Ayuntamiento de Logroño.

Como puede observarse en la siguiente gráfica, el mayor descenso se sitúa entre el año 2005 y 2006, presentando el consumo fluctuaciones para los años siguientes.

Gráfico 41. Evolución del consumo de agua en el municipio (m^3)



El consumo energético asociado al ciclo del agua se distribuye entre el consumo energético de la planta potabilizadora que da servicio al municipio (ETAP), la depuradora de aguas residuales que da servicio al municipio (EDAR), y los bombeos de agua.

Como puede observarse en la siguiente tabla el consumo energético asociado al ciclo del agua del municipio se ha visto reducido un 4,08% como consecuencia del descenso en el consumo de agua y en consecuencia de los consumos energéticos asociados a los diferentes tratamientos asociados al ciclo de la misma.

Tabla 25. Evolución del consumo energético asociado al ciclo del agua (MWh)

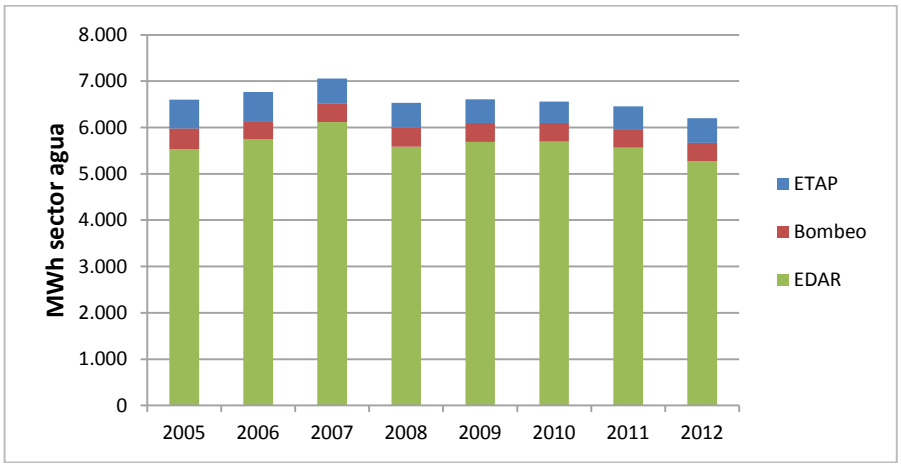
SECTOR AGUA	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
ETAP	618,3	628,2	552,4	535,8	507,1	463,5	486,1	531,1	441,3	542,2	-12,31%
Bombeo	449,5	385,6	390,3	409,1	408,1	400,4	404,8	399,2	367,5	407,5	-9,35%
EDAR	5.532,1	5.753,0	6.118,4	5.586,7	5.691,5	5.697,5	5.564,3	5.271,4	5.051,8	5.381,0	-2,73%
TOTAl	6.600	6.767	7.061	6.532	6.607	6.561	6.455	6.202	5.860,7	6.330,7	-4,08%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos proporcionados por las instalaciones de tratamiento del agua.

La tendencia creciente de los consumos energéticos asociados al ciclo del agua (entre los años 2005 y 2007) cambia a partir de ese año, a partir del cual los consumos tienden a descender.

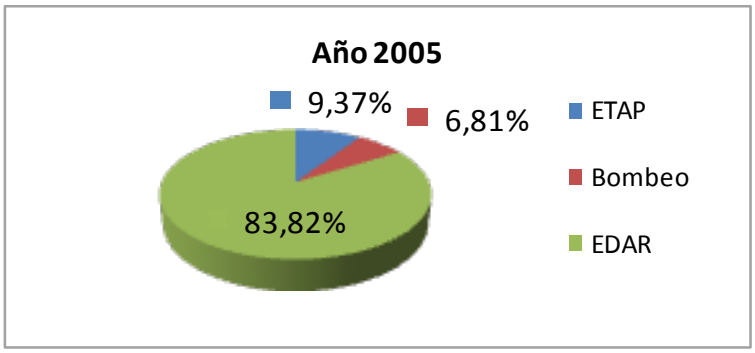
Como puede apreciarse en la gráfica a continuación, el tratamiento que implica un mayor consumo energético en el municipio es la depuración de las aguas residuales.

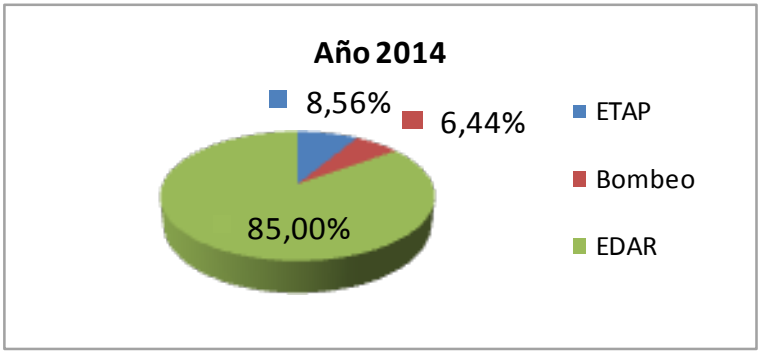
Gráfico 42. Evolución de los consumos energéticos asociados al ciclo del agua (MWh), por instalaciones



Como puede verse a continuación, el tratamiento de las aguas residuales del municipio es responsable del 83,82% de los consumos asociados al ciclo del agua en el 2005 y del 85% en el 2014.

Gráfico 43. Distribución de los consumos energéticos asociados al ciclo del agua (MWh)




Año 2014
8,56%
6,44%
85,00%
ETAP
Bombeo
EDAR

EMISIONES DE GEI SECTOR AGUA

Al igual que sucedía con los consumos energéticos, las emisiones de GEI se han visto reducidas un 26,22% en el período 2005-2014.

Tabla 26. Evolución de las emisiones de CO2 del ciclo del agua (toneladas)

SECTOR AGUA	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
ETAP	297,4	282,7	221,0	209,0	136,9	111,2	141,0	175,3	158,9	200,6	-32,55%
Bombeo	216,2	173,5	156,1	159,6	110,2	96,1	117,4	131,7	132,3	150,8	-30,26%
EDAR	2.661,0	2.588,8	2.447,4	2.178,8	1.536,7	1.367,4	1.613,6	1.739,6	1.818,7	1.991,0	-25,18%
TOTAl	3.174,6	3.045,0	2.824,5	2.547,4	1.783,8	1.574,7	1.872,0	2.046,6	2.109,8	2.342,4	-26,22%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos proporcionados por las instalaciones de tratamiento del agua.

Se observa un descenso marcado en las emisiones de GEI a partir del año 2008, esto es debido a que a partir de este año el factor de emisión de la energía eléctrica en el mix español experimenta un fuerte descenso, a partir del año 2011 hasta hoy en dia, aumenta dicho factor.

Los porcentajes sobre el totalacerca de las emisiones, se encuentran en aumento desde el año 2010 que marcó el minimo.

Gráfico 44. Evolución de las emisiones de CO_2 del ciclo del agua (toneladas)

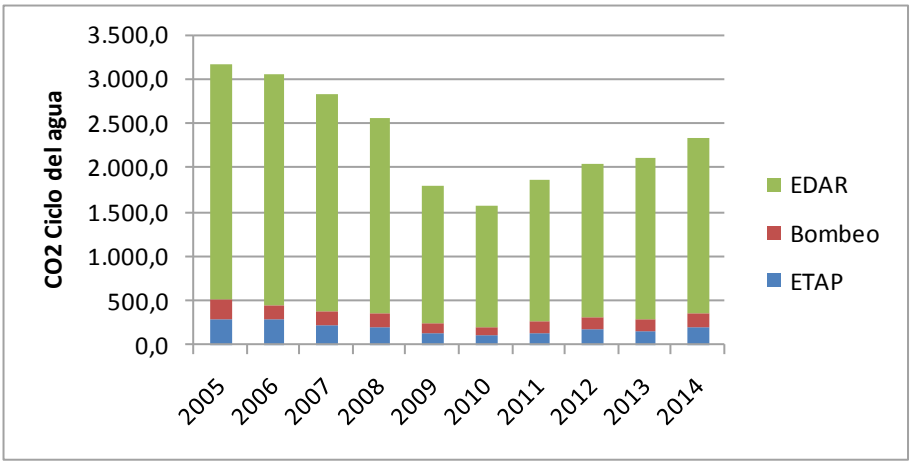
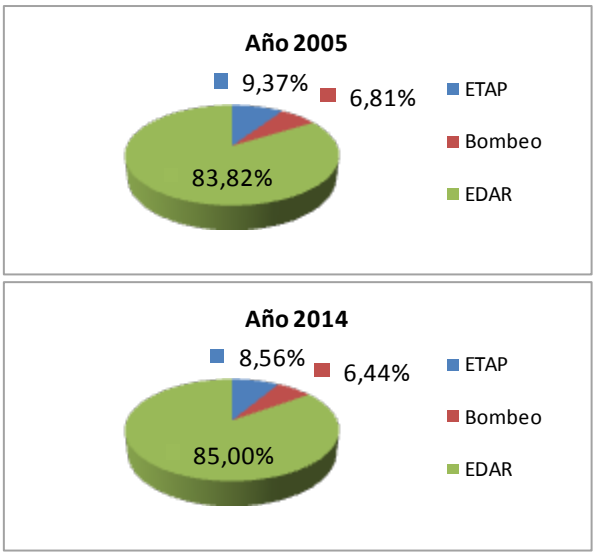


Gráfico 45. Distribución de las emisiones de CO_2 asociadas al ciclo del agua (toneladas)



PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL ÁMBITO PAES

La producción de energía en el municipio de Logroño proviene de la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de Logroño, la Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP), el vertedero de Logroño y el Ecoparque.

En el año 2005 las dos instalaciones que contribuyen en mayor medida a la producción energética en el municipio son la ETAP con el 38% de la producción y la EDAR con el 37%, mientras que en el año 2014 la instalación que produce mayor cantidad de energía es el Ecoparque, con el 45,19% de la producción energética municipal. La producción energética del vertedero de Logroño ha ido en claro descenso hasta el 2014, año de cierre.

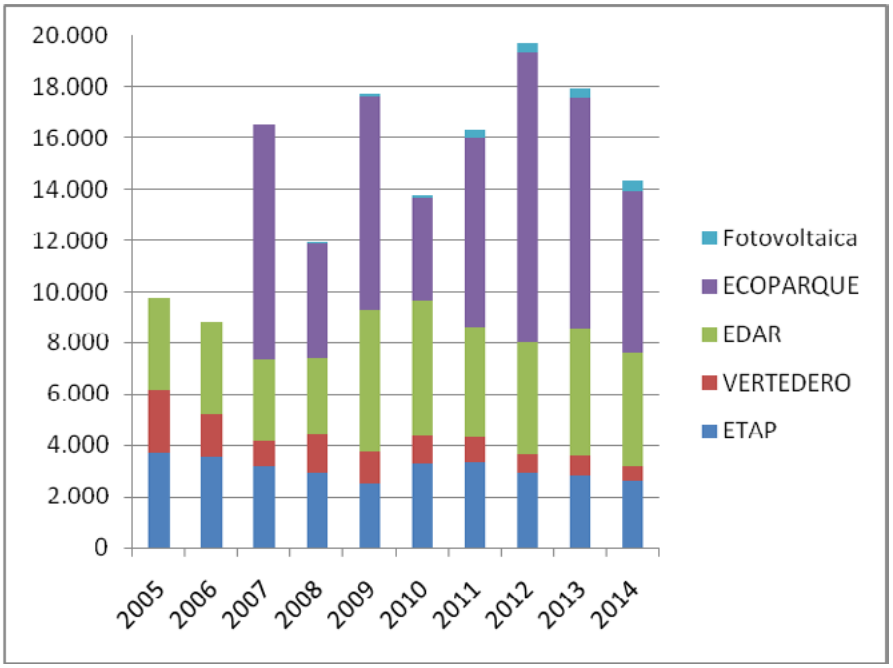
En términos generales, la producción de energía en el municipio de Logroño ha experimentado un crecimiento del 42,68% en el periodo 2005-2014.

Tabla 27. Evolución de laproducción de energía en el municipio de Logroño (MWh)

SECTOR AGUA	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
ETAP	3.718	3.548	3.217	2.902	2.511	3.323	3.348	2.922	2.796	2.632	-29,20%
Vertedero de Logroño	2.455	1.678	950	1.484	1.224	1.050	947	755	791	526	-78,57%
EDAR Logroño y bajo Iregua	3.598	3.572	3.222	3.047	5.525	5.258	4.337	4.331	4.997	4.483	24,60%
ECOPARQUE	0	0	9.153	4.440	8.370	4.022	7.372	11.341	8.981	6.300	-31,17%
Fotovoltaica	0,0	0,0	0,0	41,9	83,8	125,7	335,1	335,1	384,4	384,4	817,35%
TOTAL	9.770	8.798	16.542	11.915	17.714	13.779	16.339	19.685	17.949	14.325	46,62%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos facilitados por el Ayuntamiento de Logroño e instalaciones municipales.

Gráfico 46.Evolución de laproducción de energía en el municipio de Logroño (MWh)



Con la puesta en funcionamiento de estas instalaciones, se ha evitado la emisión de los GEI que se muestran en la tabla a continuación para los diferentes años:

Tabla 28. Evolución de las emisiones (t. CO2) de GEI evitadas en el municipio de Logroño (MWh)

SECTOR AGUA	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
ETAP	1.788	1.597	1.287	1.132	678	798	971	964	1.007	974	-45,54%
Vertedero de Logroño	1.181	755	380	579	331	252	275	249	285	195	-83,52%
EDAR Logroño y bajo Iregua	1.730	1.607	1.289	1.188	1.492	1.262	1.258	1.429	1.799	1.659	-4,16%
ECOPARQUE	0	0	3.661	1.731	2.260	965	2.138	3.743	3.233	2.331	-36,34%
Fotovoltaica	0	0	0	16	23	30	97	111	138	142	770,31%
TOTAL	4.699	3.959	6.617	4.647	4.783	3.307	4.738	6.496	6.462	5.300	12,78%

2.4 EVALUACIÓN DE LOS CONSUMOS Y EMISIONES DE GEI EN EL ÁMBITO AYUNTAMIENTO

2.4.1 CONSUMO TOTAL Y EMISIONES GEI POR FUENTES ENERGÉTICAS

El tercer ámbito de análisis del inventario de emisiones de GEI, tal y como se describe en el apartado de metodología, hace referencia a la descripción de los consumos y emisiones totales de GEI del Ayuntamiento. En este sentido, se describen los **consumos energéticos asociados a la totalidad de servicios, instalaciones y equipamientos municipales**.

CONSUMO TOTAL ÁMBITO AYUNTAMIENTO

De la tabla siguiente se desprende que el consumo energético asociado al ámbito Ayuntamiento ha aumentado un 54,41% en el período 2005-2014, como consecuencia de los incrementos experimentados en todas las fuentes energéticas, a excepción del gasóleo C y la gasolina, que han disminuido.

Destacar el fuerte incremento en el consumo del gas natural, del 188,62%, en detrimento del consumo del gasóleo, que ha disminuido un 85,74%.

La fuente energética que tiene una mayor contribución en el consumo del Ayuntamiento era el gasoil, como consecuencia del consumo asociado al transporte público, y los vehículos del ayuntamiento, tanto flota propia como vehículos externalizados (servicios de limpieza y parques y jardines) en el año 2005. En el año 2014, la fuente que presenta un mayor consumo energético es la energía eléctrica.

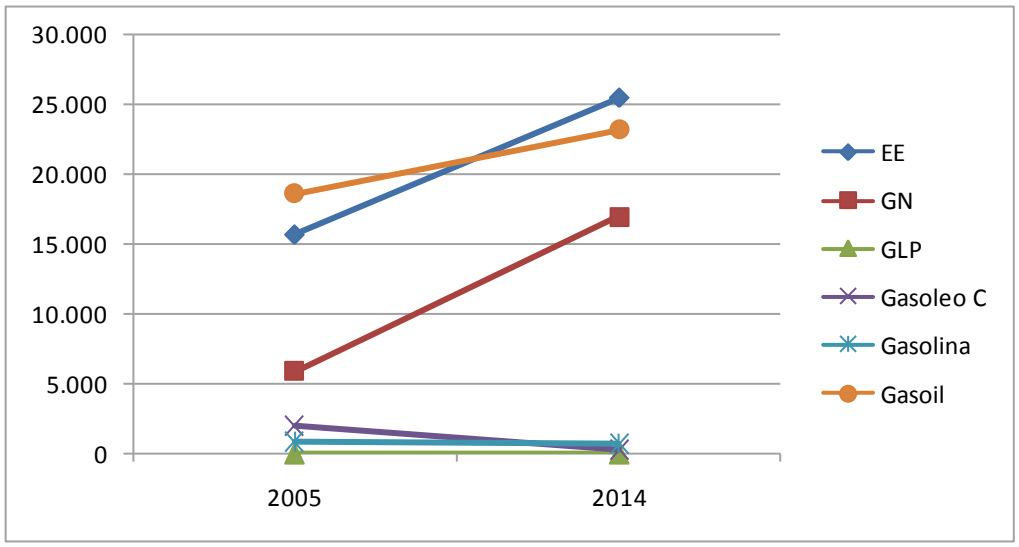
Tabla 29. Evolución del consumo de energía del Ayuntamiento por fuentes (MWh)

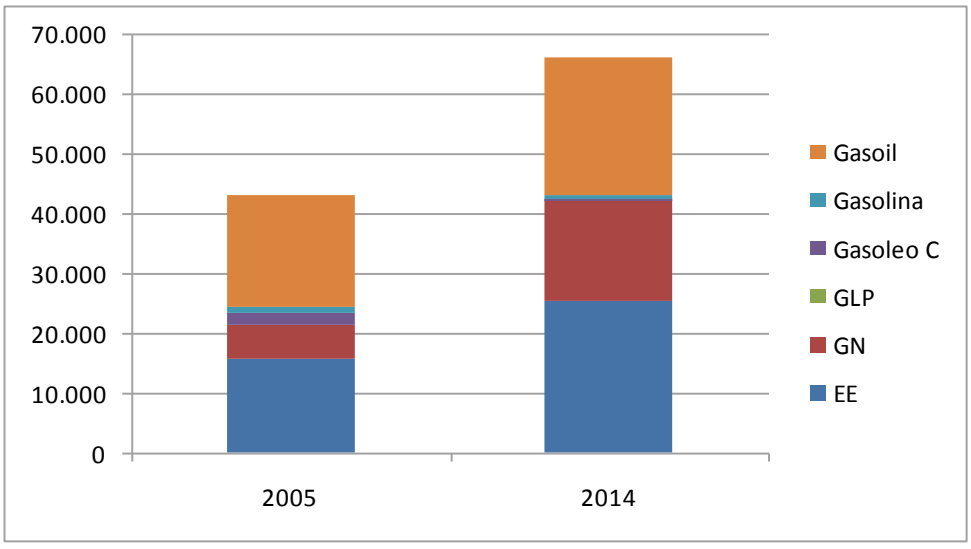
Fuentes	2005	2014	Variación
EE	15.720	25.439	61,83%
GN	5.881	16.972	188,62%
GLP	0	0	
Gasoleo C	1.994	284	-85,74%
Gasolina	840	646	-23,17%
Gasoil	18.622	23.141	24,27%
Total	43.056,5	66.482,5	54,41%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos del Ayuntamiento.

Se observa una clara tendencia creciente de los consumos energéticos del ámbito Ayuntamiento para todas las fuentes energéticas, a excepción del gasóleo, que disminuye de forma más acusada, y la gasolina, que también disminuye pero en menor medida. Las fuentes que experimentan un crecimiento más acusado son la energía eléctrica y el gas natural, tal y como puede apreciarse en las gráficas a continuación.

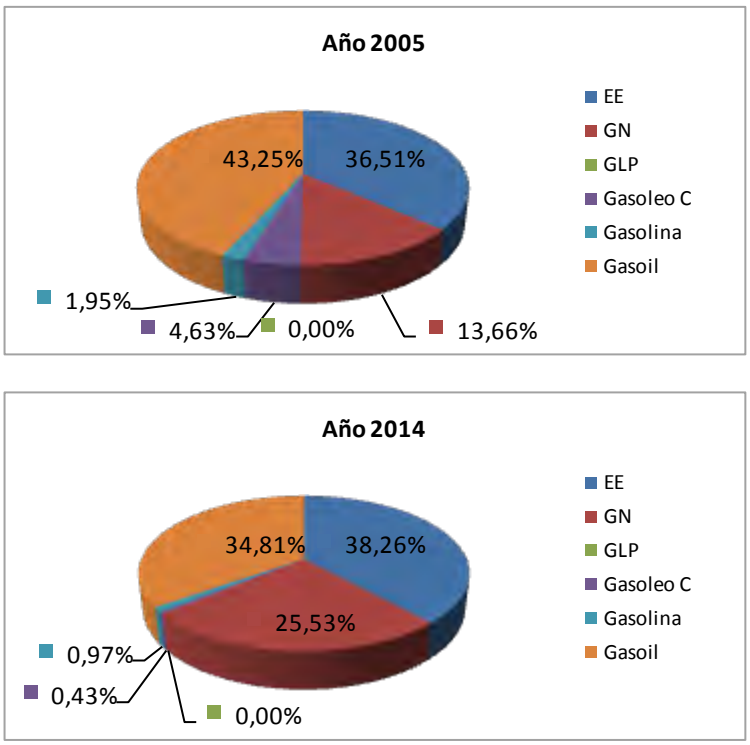
Gráfico 47. Evolución del consumo de energía del Ayuntamiento por fuentes (MWh)





Como puede observarse en las gráficas que se presentan a continuación, la energía eléctrica, el gasoil y el gas natural son las 3 fuentes energéticas principales del Ayuntamiento para el periodo considerado, aunque sus porcentajes de contribución se reparten de forma diferente para los dos años considerados.

Gráfico 48. Distribución del consumo energético del Ayuntamiento por fuentes (MWh)



EMISIONES GEI DEL ÁMBITO AYUNTAMIENTO

Paralelamente al incremento de los consumos energéticos del Ayuntamiento las emisiones de GEI en el período 2005-2014 han experimentado un aumento del 33,01%.

La fuente energética responsable de una mayor contribución a las emisiones del Ayuntamiento es la energía eléctrica, fruto de los consumos energéticos asociados al alumbrado público y los equipamientos municipales.

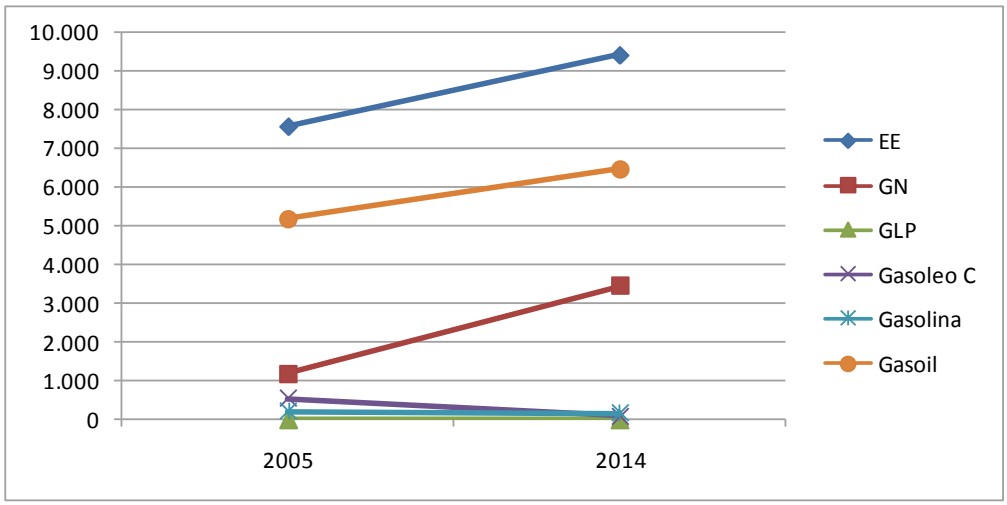
Tabla 30. Evolución de las emisiones de CO_2 del Ayuntamiento por fuentes (toneladas)

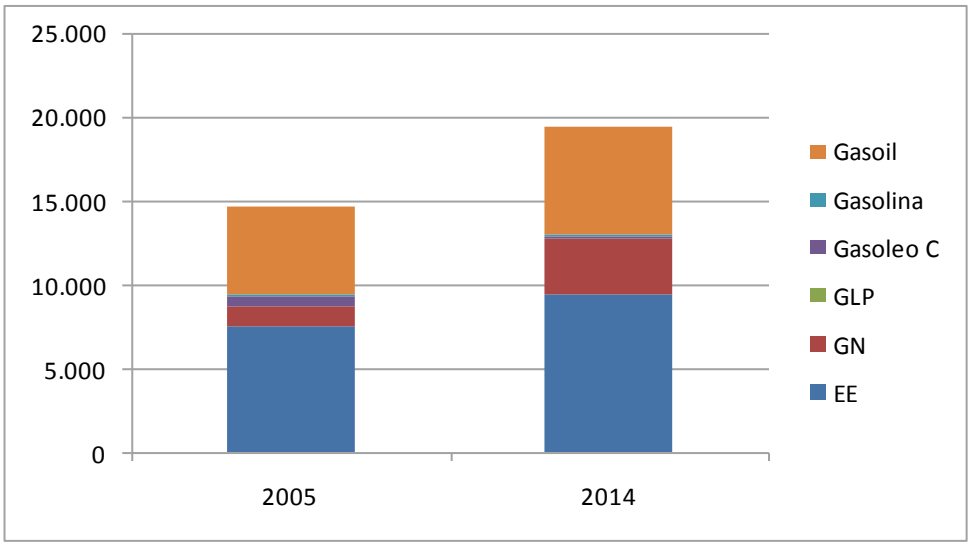
Fuentes	2005	2014	Variación
EE	7.561	9.412	24,48%
GN	1.188	3.428	188,62%
GLP	0	0	
Gasoleo C	532	76	-85,74%
Gasolina	209	161	-23,17%
Gasoil	5.196	6.456	24,27%
Total	14.686,2	19.533,9	33,01%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos del Ayuntamiento.

Al igual que se observaba en los consumos energéticos, se observa un claro aumento de las emisiones de GEI para el periodo de análisis, excepto para el gasóleo C y la gasolina, que reducen sus emisiones de GEI asociadas. La fuente energética que experimento un aumento más acusado de sus emisiones de GEI es el gas natural.

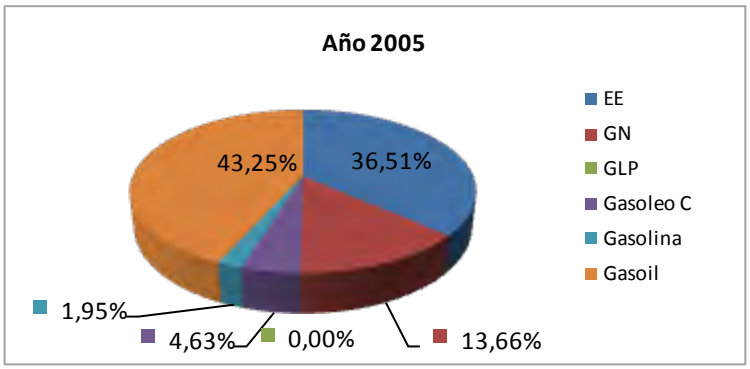
Gráfico 49. Evolución de las emisiones de CO_2 el Ayuntamiento por fuentes (toneladas)

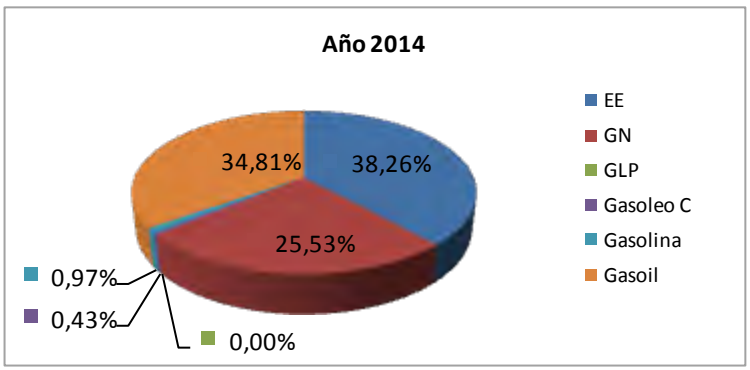




Al igual que en los consumos, la fuente energética que tiene un mayor peso en las emisiones generadas por la actividad municipal es la energía eléctrica seguida del gasoil. También se puede observar cómo el gas natural ha ganado protagonismo para el periodo considerado.

Gráfico 50. Distribución de las emisiones de CO_2 del Ayuntamiento por fuentes (toneladas)





2.4.2 CONSUMO TOTAL Y EMISIONES GEI POR SECTORES

CONSUMO TOTAL AYUNTAMIENTO

Del orden del 90% del consumo energético del ámbito Ayuntamiento se distribuye entre el alumbrado público, los equipamientos municipales y el transporte público para el periodo analizado. El sector que mayor consumo energético implica son los equipamientos municipales, seguidos por el transporte público.

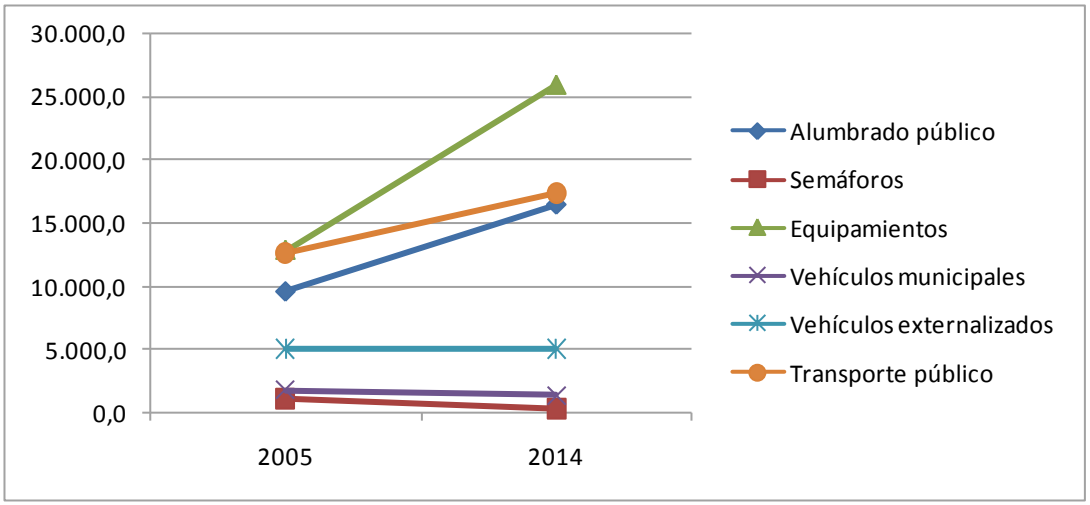
Los consumos de todos los sectores del ámbito Ayuntamiento aumentan en el periodo 2005-2014, a excepción de los vehículos municipales que disminuye ligeramente su consumo energético y el consumo asociado a los semáforos que presente una fuerte reducción. Como puede observarse en las gráficas a continuación, el sector que ha experimentado un mayor crecimiento ha sido el de los equipamientos municipales.

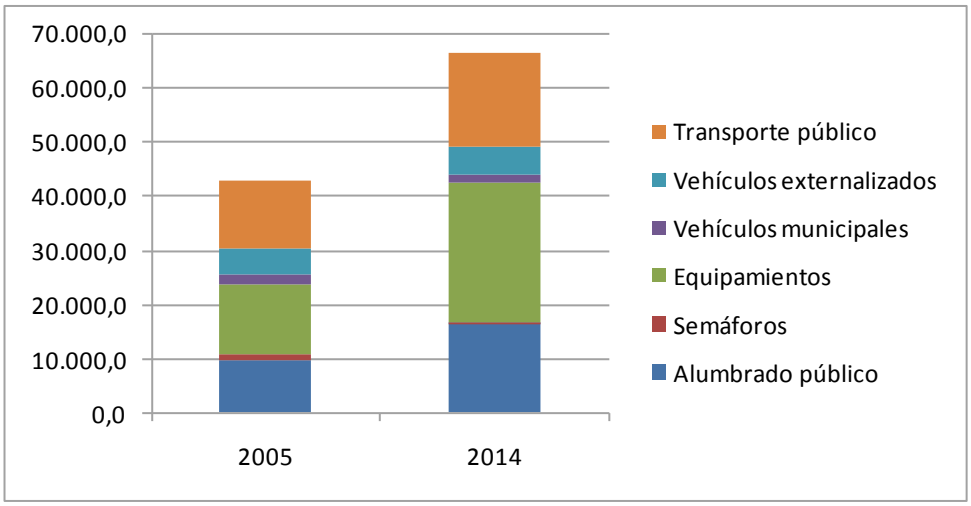
Tabla 31. Evolución del consumo de energía del Ayuntamiento por sectores (MWh)

Fuentes	2005	2014	Variación
Alumbrado público	9.645,8	16.486	70,91%
Semáforos	1.086,0	245	-77,44%
Equipamientos	12.862,0	25.964	101,87%
Vehículos municipales	1.801,2	1.384	-23,17%
Vehículos externalizados	5.033,5	5.051	0,34%
Transporte público	12.627,9	17.353	37,41%
Total	43.056,5	66.482,5	54,41%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos del Ayuntamiento.

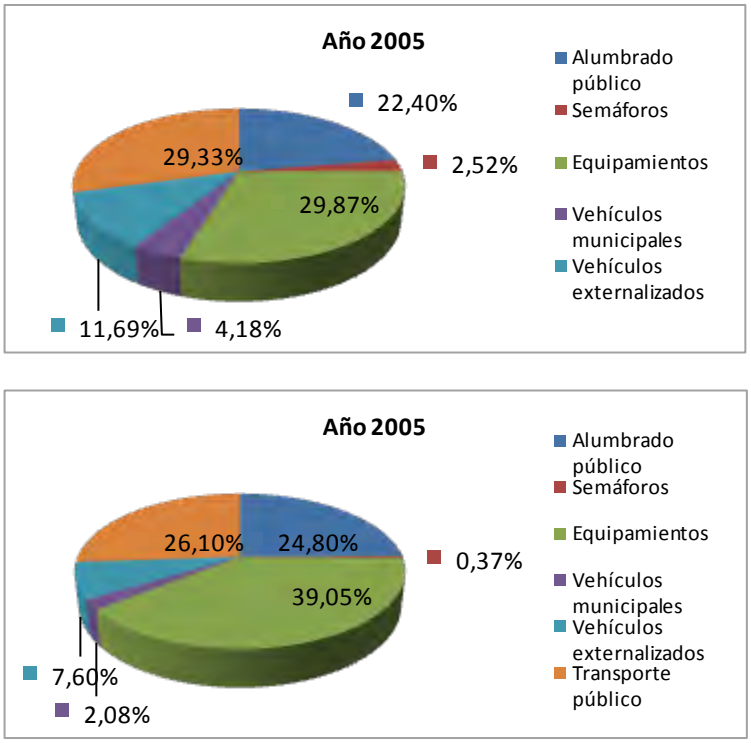
Gráfico 51. Evolución del consumo de energía del Ayuntamiento por sectores (MWh)





En la evolución de la distribución del consumo energético por sectores entre los años 2005 y 2014 se observa cómo el consumo energético asociado a los equipamientos municipales y al alumbrado público ha aumentado, mientras que el resto de sectores experimentan un ligero descenso en su contribución al consumo energético total del ámbito.

Gráfico 52. Distribución del consumo energético por sectores (MWh)



EMISIONES GEI AYUNTAMIENTO

Las emisiones de GEI del Ayuntamiento, siguiendo la tendencia observada en los consumos energéticos, han crecido un 49,84% en el período 2005-2014 como consecuencia del incremento del consumo energético en este mismo período en todos los sectores del Ayuntamiento a excepción de los vehículos propios y los semáforos. Los sectores que mayor aumento de emisiones de GEI han experimentado han sido los equipamientos municipales y el transporte público.

Los sectores que mayores emisiones de GEI comportan son el alumbrado público en el año 2005 y los equipamientos municipales en el 2014.

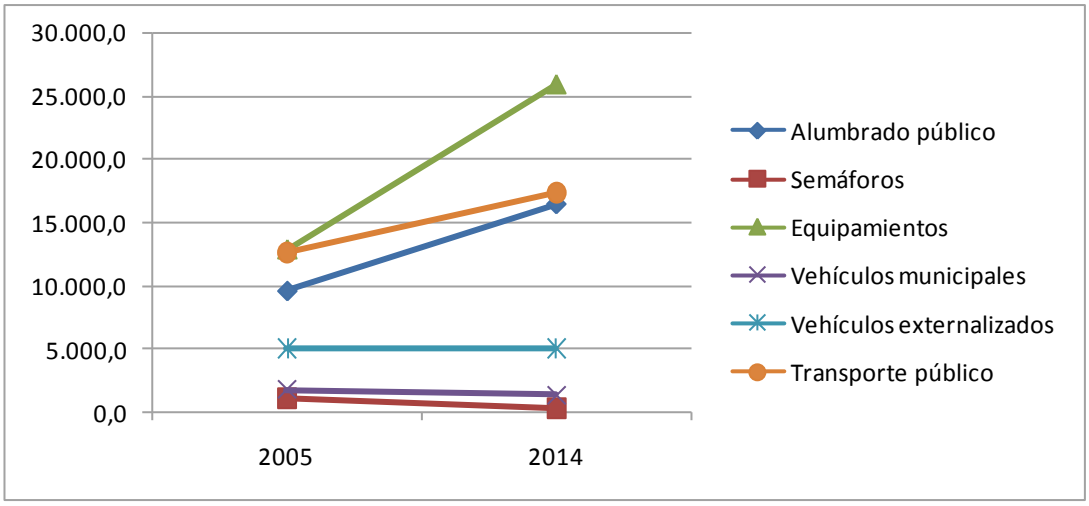
Tabla 32. Evolución de las emisiones de CO_2 del Ayuntamiento por sectores (toneladas)

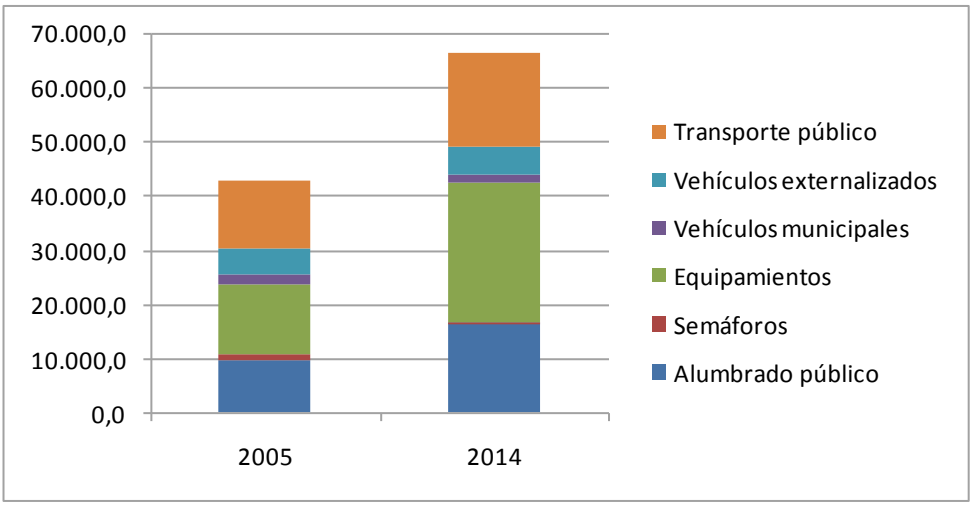
	2005	2014	Variación
Alumbrado público	4.639,6	6.436,6	38,73%
Semáforos	219,4	52,2	-76,19%
Equipamientos	2.919,7	6.219,4	113,02%
Vehículos municipales	480,9	389,9	-18,93%
Vehículos externalizados	1.253,3	1.327,1	5,88%
Transporte público	3.523,2	5.108,7	45,00%
Total	13.036,1	19.533,9	49,84%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos del Ayuntamiento.

Como se puede observar en la gráfica a continuación, aumentan notablemente las emisiones de GEI asociadas a los equipamientos y transporte público, mientras que el alumbrado público aumenta ligeramente. El resto de sectores experimentan un descenso para los años analizados.

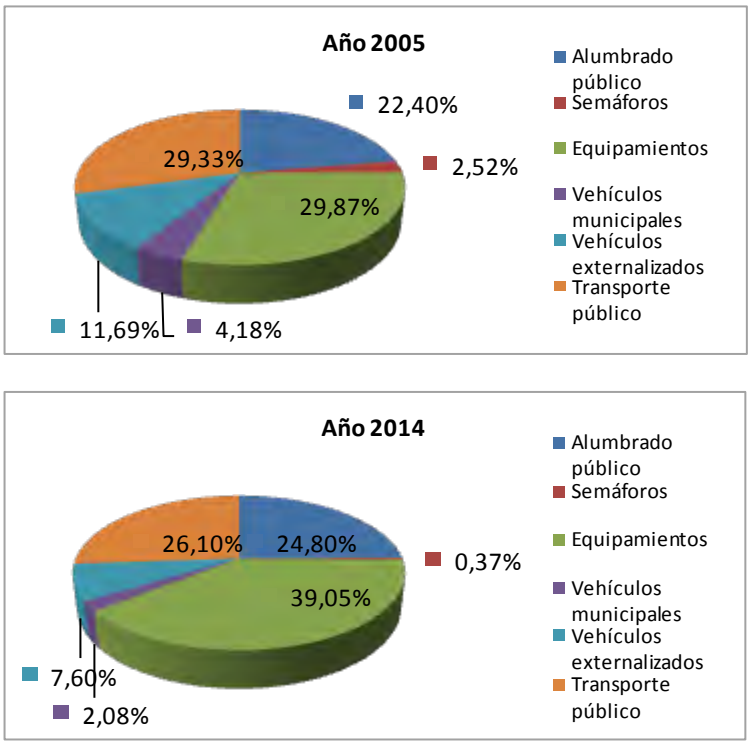
Gráfico 53. Evolución de las emisiones de CO_2 del Ayuntamiento por sectores (toneladas)





En el período 2005-2014 se observa cómo se ha incrementado la contribución de las emisiones de GEI de los equipamientos municipales, el transporte público y el alumbrado público, en detrimento del resto de sectores.

Gráfico 54. Distribución de las emisiones de CO2 por sectores (toneladas)



2.4.3 CONSUMO Y EMISIONES GEI ALUMBRADO PÚBLICO

CONSUMOS ALUMBRADO PÚBLICO

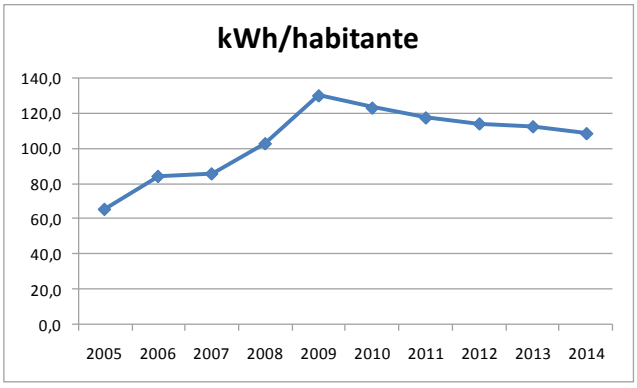
El alumbrado público ha sufrido un incremento de sus consumos del 70,92% en el periodo 2005-2014. No obstante, la población del municipio únicamente ha crecido un 3,25%, con lo que el consumo energético asociado al alumbrado se ha incrementado más que de lo que lo ha hecho la población, en concreto los kWh por habitante se han incrementado en un 65,54%.

Podemos ver entonces cómo la tendencia del sector es creciente, con un aumento de los puntos de luz, aunque el consumo por habitante disminuye año tras año, lo que indica que se están tomando medidas en esta línea mediante reguladores de flujo, asimismo ha sido desarrollado un proyecto piloto de alumbrado público con tecnología LED y sensores de movimiento en una calle principal de la ciudad, contando con sistemas que permiten ajustar la luminosidad al trafico de peatones o vehículos mediante sensores radar.

Tabla 33. Evolución del consumo energético del alumbrado público (kWh y puntos de luz)

Alumbrado Público	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
kWh	9.645.752	12.280.718	12.882.391	15.714.913	19.859.611	18.782.720	17.921.038	15.418.332	17.203.085	16.486.258	70,92%
Habitantes	147.182,0	145.821,0	150.398,0	152.928,0	152.834,0	152.722,0	152.641,0	153.402,0	153.066,0	151.962,0	3,25%
Puntos de Luz	-	-	21.611,0	23.014,0	23.851,0	25.744,0	25.953,0	26.081,0	26.400,0	27.191,0	25,82%
kWh/habitante	65,5	84,2	85,7	102,8	129,9	123,0	117,4	100,5	112,4	108,5	65,54%
kWh/punto de luz	-	-	596,1	682,8	832,7	729,6	690,5	591,2	652	606	1,71%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos del Ayuntamiento.



EMISIONES DE GEI ALUMBRADO PÚBLICO

Las emisiones asociadas al alumbrado público, al igual que sucede en los consumos, presentan un incremento en el periodo estudiado, aunque su aumento no es tan significativo en emisiones de GEI ya que el factor de emisión de la energía eléctrica ha disminuido notablemente para el periodo de análisis. Las emisiones han aumentado en un 31,47%.

Tabla 34. Evolución de las emisiones de CO_2 del alumbrado público (toneladas)

Alumbrado Público	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
t Co2 equivalente kWh	4.640	5.526	5.153	6.129	5.362	4.508	5.197	5.088	6.193	6.100	31,47%
Habitantes	147.182	145.821	150.398	152.928	152.834	152.722	152.641	153.402	153.066	151.962	3,25%
Puntos de Luz	-	-	21.611	23.014	23.851	25.744	25.953	26.081	26.400	27.191	25,82%
kg Co2 equivalente/habitante	31,5	37,9	34,3	40,1	35,1	29,5	34,0	33,2	40,5	40,1	27,34%
kg t Co2 eq/punto de luz	-	-	0,238	0,266	0,225	0,175	0,200	0,195	0,235	0,224	-5,92%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos del Ayuntamiento.

2.4.4 CONSUMO Y EMISIONES GEI EQUIPAMIENTOS MUNICIPALES

CONSUMOS EQUIPAMIENTOS MUNICIPALES POR FUENTES ENERGÉTICAS

Los equipamientos municipales han incrementado sus consumos energéticos en el período 2005-2014 un 74,39%, como consecuencia del aumento en el consumo experimentado en todas las fuentes energéticas a excepción del gasóleo. Es especialmente notable de la energía eléctrica.

Cabe destacar que la energía eléctrica resulto el mayor consumo energético del sector, representando un 38,78% del consumo en el año 2005 y un 54,42% en el 2014.

Tabla 35. Evolución del consumo energético de los equipamientos municipales(MWh), por fuentes

Fuentes	2005	2014	Variación
EE	4.988,0	7.265,6	45,66%
GN	5.880,5	13.882,9	136,08%
Gasolina	0,0	310,0	
Gasoil	1.993,5	972,0	-51,24%
TOTAL	12.862,0	22.430,5	74,39%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos del Ayuntamiento.

Tal como se muestra en el gráfico siguiente se observa una clara tendencia creciente en los consumos energéticos del sector, aumentando el consumo de energía eléctrica y gas natural y disminuyendo el consumo de gasóleo, como ya se ha comentado.

Gráfico 55. Evolución del consumo energético de los equipamientos municipales (MWh)

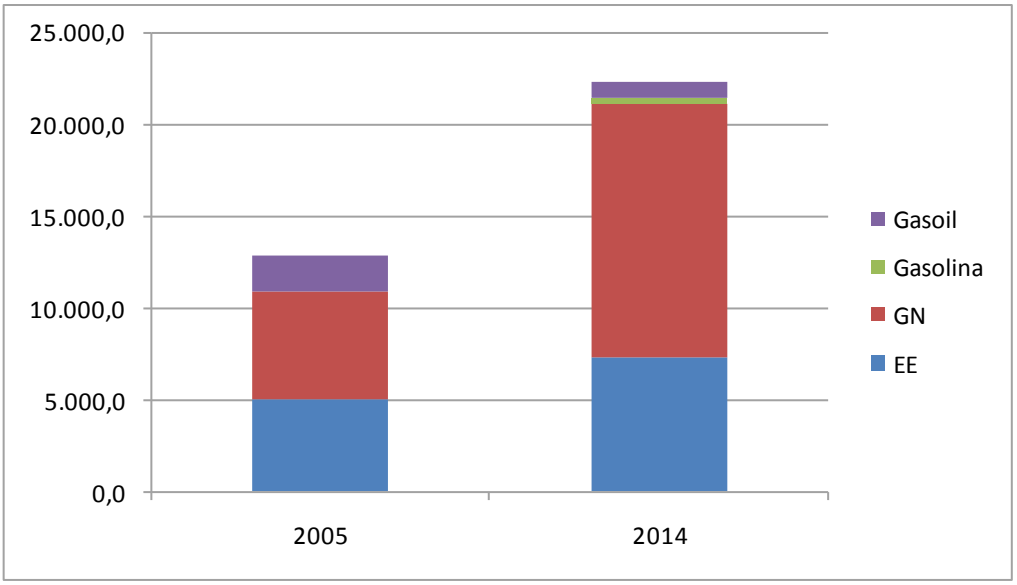
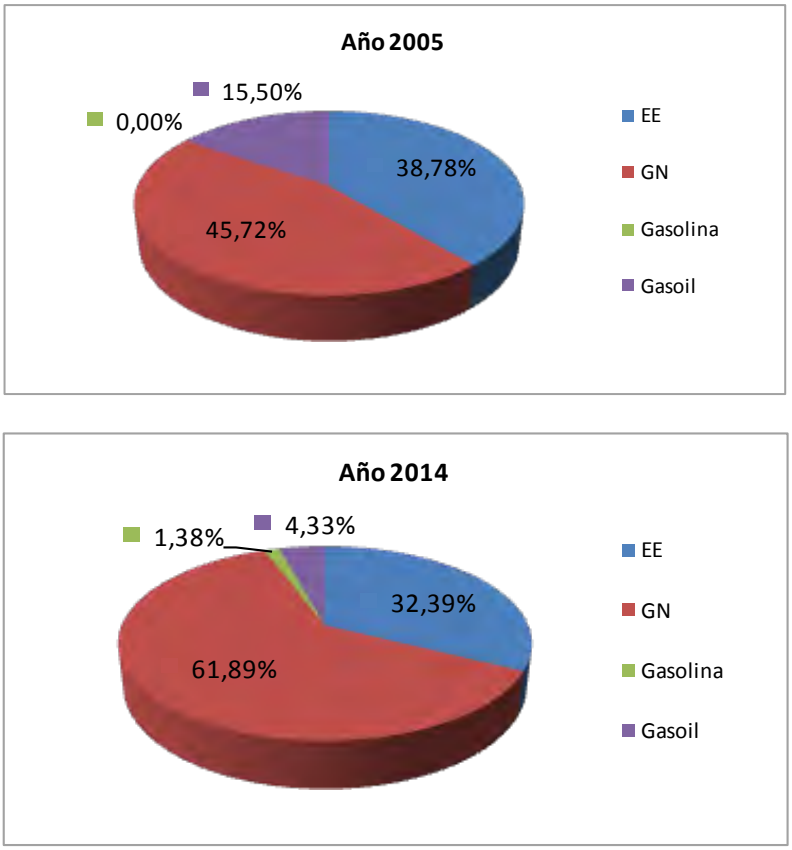


Gráfico 56. Distribución del consumo energético de los equipamientos municipales (MWh), por fuentes



EMISIONES DE GEI EQUIPAMIENTOS MUNICIPALES POR FUENTES ENERGÉTICAS

Las emisiones asociadas a los equipamientos municipales se han visto incrementadas en el periodo 2005-2014 como consecuencia del aumento en el consumo de todas las fuentes energéticas, tal como ya se ha comentadoen el apartado anterior.

En este sentido, resaltar que la energía eléctrica es en el año 2005 responsable del 58% de las emisiones totales de GEI de los equipamientos municipales, mientras que en el año 2014 el gas natural es el responsable del 68,34% de las emisiones totales.

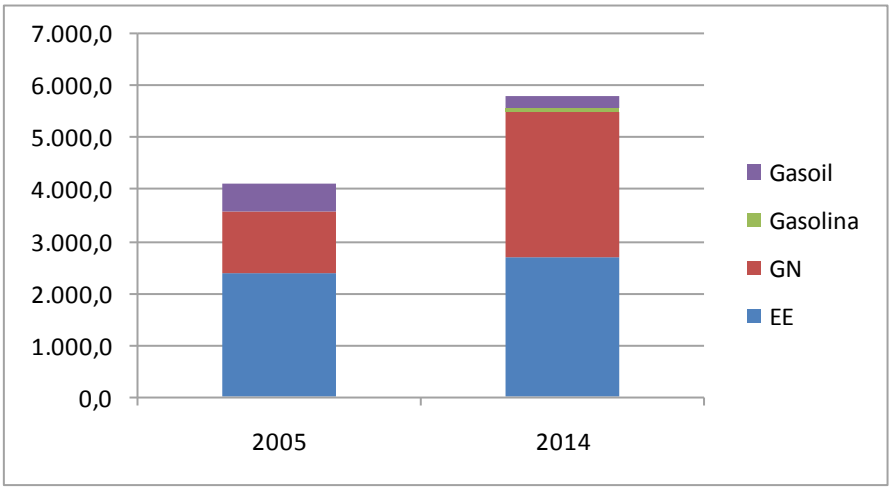
Tabla 36. Evolución de las emisiones de GEI de los equipamientos municipales (toneladas)

Fuentes	2005	2014	Variación
EE	2.399,2	2.688,3	12,05%
GN	1.187,9	2.804,3	136,08%
Gasolina	0,0	70,4	
Gasoil	532,3	259,5	-51,24%
TOTAL	4.119,4	5.822,5	41,35%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos del Ayuntamiento.

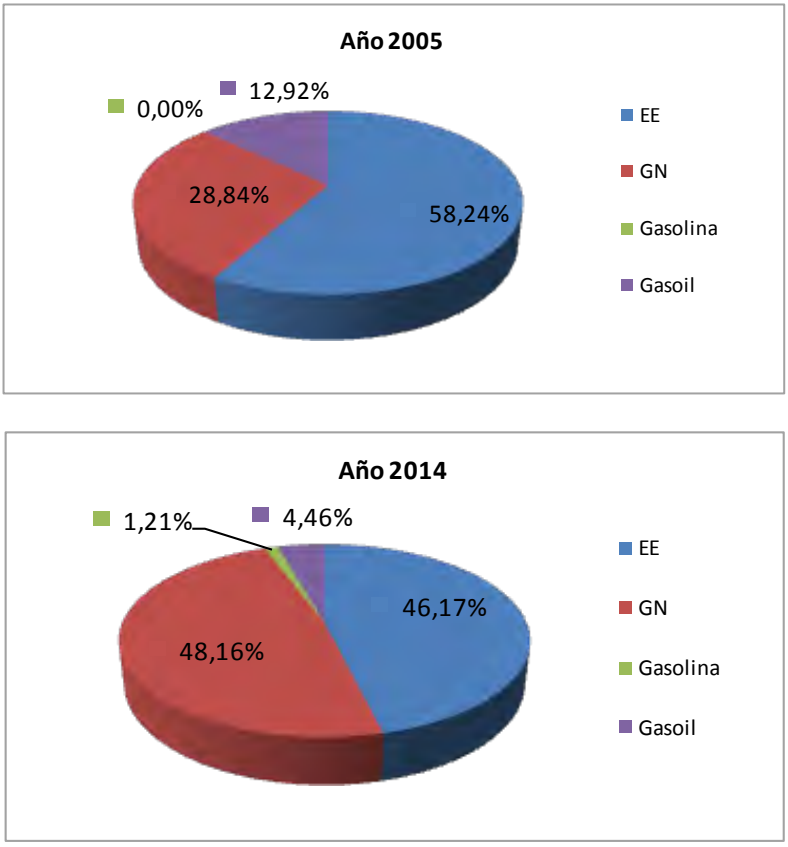
Si analizamos la evolución de las emisiones de GEI de los equipamientos municipales en el período 2005-2014 se observa la misma tendencia que ya se observaba en los consumos energéticos, y esta es el aumento de las emisiones de GEI asociadas a los equipamientos del Ayuntamiento de Logroño.

Gráfico 57. Evolución de las emisiones de GEI de los equipamientos municipales (toneladas), por fuentes



La sustitución gradual del gasóleo por el gas natural se traduce en una menor contribución del primero en las emisiones totales de los equipamientos municipales, y una mayor contribución del segundo.

Gráfico 58. Distribución de las emisiones de GEI de los equipamientos municipales (toneladas)



CONSUMOS EQUIPAMIENTOS MUNICIPALES POR USOS

Los equipamientos municipales han incrementado sus consumos en el período 2005-2014 casi un 74,39% como consecuencia del aumento experimentado en todas las categorías de equipamientos a excepción de los catalogados como "otros", que apenas ha variado en dicho periodo.

Destacar que los equipamientos deportivos son responsables del 43,54% y 45,82% de los consumos de los equipamientos municipales para los años 2005 y 2014 respectivamente, seguidos de los equipamientos educativos para ambos años también.

Tabla 37. Evolución del consumo energético de los equipamientos municipales por usos (MWh)

Fuentes	2005	2014	Variación
Administrativo	850,4	1.912,0	124,84%
Educativo	2.959,0	6.022,0	103,51%
Deportivo	5.599,9	9.796,0	74,93%
Sociocultural	929,7	2.140,0	130,18%
Otros	2.523,0	2.560,5	1,49%
TOTAL	12.862,0	22.430,5	74,39%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos del Ayuntamiento.

En los gráficos siguientes se puede ver claramente la tendencia ascendente del consumo para todas las tipologías de equipamientos (a excepción de los clasificados como "otros"), así como también la importancia del consumo de determinados equipamientos sobre otros para el ámbito Ayuntamiento.

Gráfico 59. Evolución del consumo energético de los equipamientos municipales por usos (MWh)

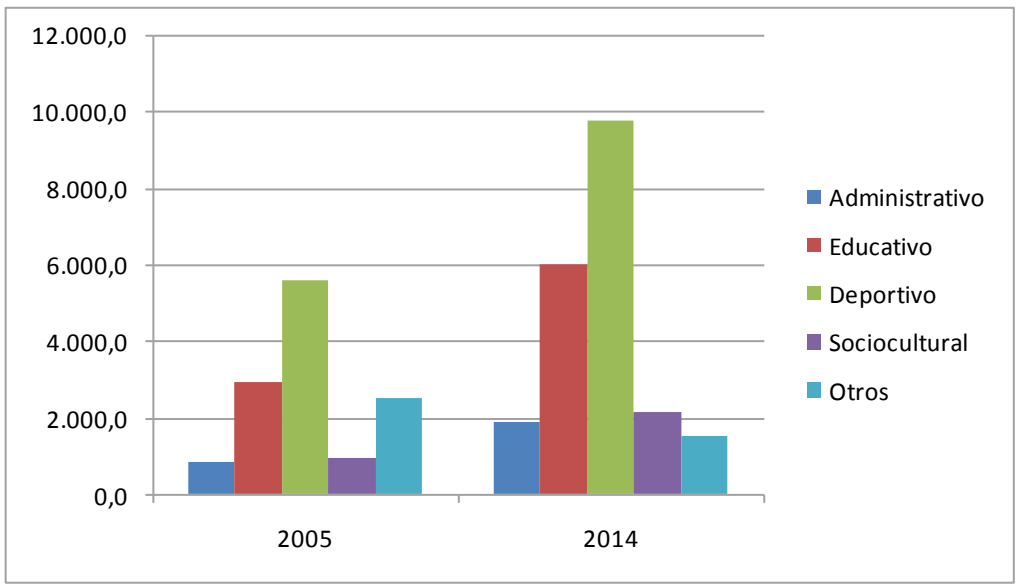
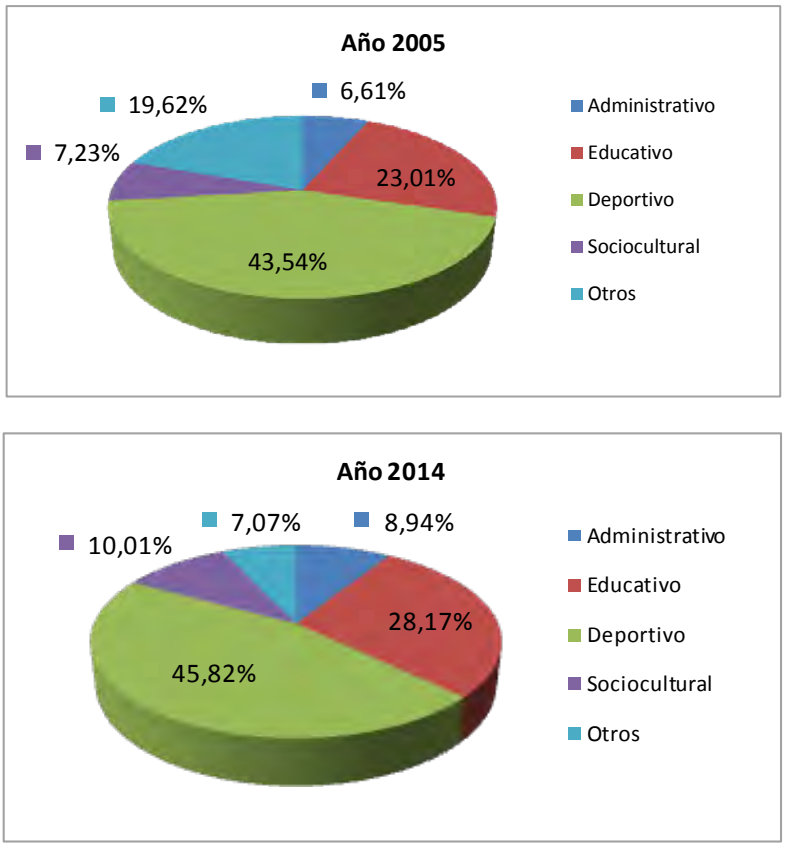


Gráfico 60. Distribución del consumo energético de los equipamientos municipales por usos (MWh)



EMISIONES DE GEI EQUIPAMIENTOS MUNICIPALES POR USOS

Las emisiones de GEI asociadas a los equipamientos municipales se han visto incrementadas en el periodo 2005-2014 como consecuencia del aumento delconsumo experimentado en todas las categorías de equipamientos a excepción de "otros", tal como ya se observaba en el apartado anterior. Como puede verse en la tabla siguiente, las emisiones totales han aumentado un 27,87%, siendo las que han experimentado un mayor aumento las relacionadas con los equipamientos de uso administrativo, educativo y sociocultural.

Tabla 38. Evolución de las emisiones de GEI de los equipamientos municipales por usos (toneladas)

Fuentes	2005	2014	Variación
Administrativo	409,0	707,4	72,95%
Educativo	1.423,3	2.228,1	56,55%
Deportivo	2.693,6	3.624,5	34,56%
Sociocultural	447,2	791,8	77,06%
Otros	1.213,6	947,4	-21,93%
TOTAL	6.186,6	8.299,3	34,15%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos del Ayuntamiento.

Si analizamos la evolución de las emisiones de GEI de los equipamientos municipales en el período 2005-2014 se observa una clara tendencia creciente, como ya se ha comentado.

Gráfico 61. Evolución de las emisiones de GEI de los equipamientos municipales por usos (toneladas)

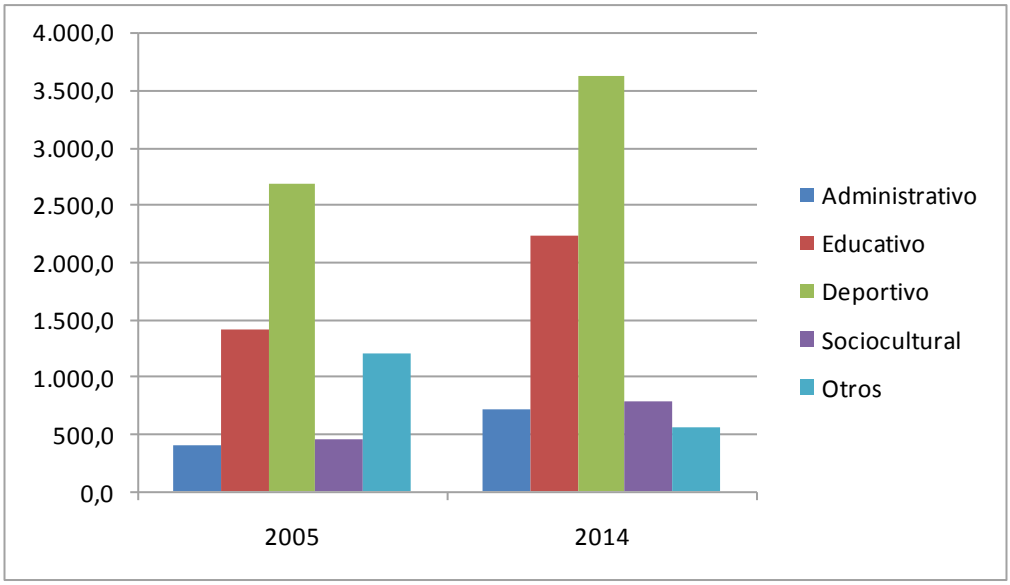
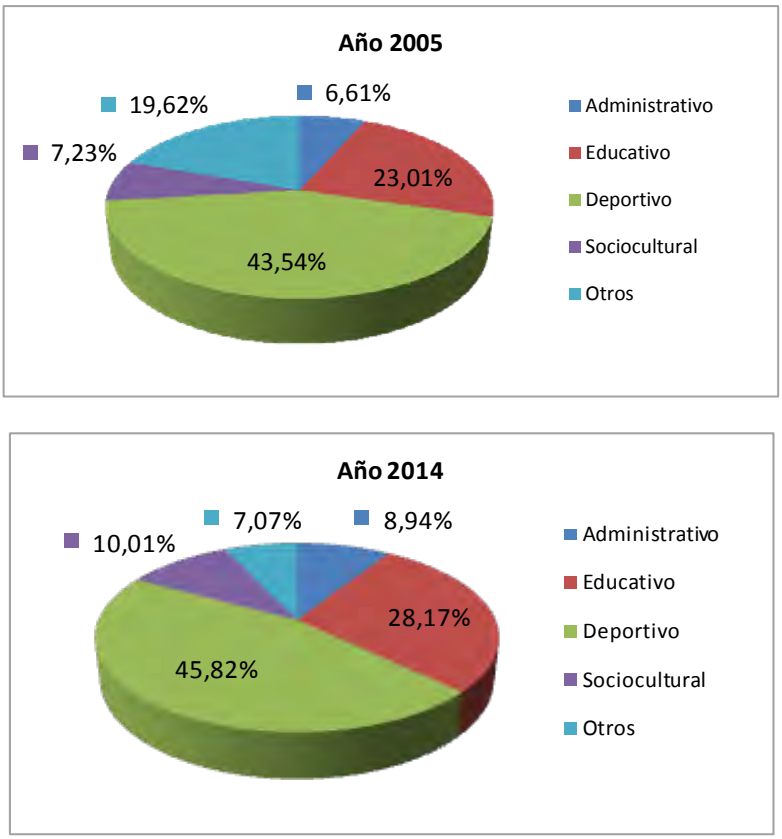


Gráfico 62. Distribución de las emisiones de GEI de los equipamientos municipales por usos (toneladas)



CONSUMO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TICs) EN LOS EQUIPAMIENTOS MUNICIPALES

A continuación se analiza el consumo que representan las TICs dentro del consumo energético de los equipamientos municipales del Ayuntamiento de Logroño para el año 2014. Para determinar el consumo energético de los equipamientos que corresponde a las TICs, se ha recurrido a análisis propios en base al inventario del consistorio y contadores monofásicos que recogen datos de consumo energético y características de diferentes equipamientos según su tipología. Concretamente, para establecer la caracterización de edificios utilizada en este estudio se han analizado los datos de consumo de 152 edificios educativos, 76 edificios administrativos, 67 edificios culturales y 70 centros deportivos, obteniéndose el porcentaje que representan las TICs sobre el consumo energético total de los equipamientos, según su tipología.

Los datos considerados son los siguientes:

Equipamientos	2014	% TICs	Consumo TICs (MWh)
Administrativo	1.912,00	20%	382,4
Educativo	6.022,00	15%	903,3
Deportivo	9.796,00	5%	489,8
Sociocultural	2.140,00	13%	278,2
Otros	2.560,00	-	-
Total	**22.430,00**	**-**	**2.053,70**

EMISIONES DE GEI DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TICs) EN LOS EQUIPAMIENTOS MUNICIPALES

En base a los datos obtenidosy el consumo total por tipología de los equipamientos del Ayuntamiento de Logroño obtenemos que las emisiones que implican las TICs en el conjunto de los equipamientos municipales ascienden a **759,87 toneladas de CO_2 equivalente,** repartidas de la siguiente forma entre los diferentes equipamientos municipales:

Equipamientos	2014	% TICs	Consumo TICs (MWh)	Emisiones TICs (t CO2 eq)
Administrativo	1.912,00	20%	382,4	141,488
Educativo	6.022,00	15%	903,3	334,221
Deportivo	9.796,00	5%	489,8	181,226
Sociocultural	2.140,00	13%	278,2	102,934
Otros	2.560,00	-	-	-
Total	**22.430,00**	**-**	**2.053,70**	**759,87**

2.4.5 CONSUMO Y EMISIONES GEI DE LA FLOTA PROPIA

CONSUMO ENERGÉTICO FLOTA PROPIA

El parque móvil municipal se compone en el año 2014 por 180 vehículos pertenecientes a los diferentes departamentos del Ayuntamiento. No se dispone de número de vehículos para el año 2005.

El consumo energético de la flota propia se ha visto aumentado en el período 2005-2014 un 683,45%, que es debido a un error de estadística, siendo el valor de 2005 no real, resultando la variación desmesurada.
El dato de 2014 es el correcto y se usara para las sucesivas actualizaciones.

Tabla 39. Evolución del consumo energético de la flota propia (MWh), por fuentes

Fuentes	2005	2014	Variación
Gasolina	84,0	351,0	317,86%
Gasoil	96,1	1.060,0	1003,02%
TOTAL	180,1	1.411,0	683,45%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos del Ayuntamiento.

EMISIONES DE GEI FLOTA PROPIA

En consonancia a los consumos energéticos, las emisiones de GEI en el período 2005-2014 se han visto aumentadas un 695,32%, dato que no se puede considerar como válido.

Tabla 40. Evolución de las emisiones de GEI de la flota propia (toneladas)

Fuentes	2005	2014	Variación
Gasolina	20,92	87,40	317,86%
Gasoil	25,66	283,02	1003,02%
TOTAL	46,57	370,42	695,32%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos del Ayuntamiento.

2.4.6 CONSUMO Y EMISIONES GEI DE LA FLOTA DE SERVICIOS EXTERNALIZADOS

CONSUMO ENERGÉTICO FLOTA VEHÍCULOS EXTERNALIZADOS

El Ayuntamiento de Logroño tiene externalizados los servicios de limpieza y parques y jardines, por lo que la flota de vehículos asociados a estos servicios no es de propiedad municipal.

Los consumos energéticos asociados al servicio de limpieza representan el 88% y 87% del consumo total para los años 2005 y 2014 respectivamente. Como puede observarse en la tabla a continuación, el servicio de limpieza disminuye muy levemente su consumo energético mientras que el servicio de parques y jardines lo aumenta un 8,35%. En términos generales, el consumo energético de los vehículos externalizados se mantiene constante con un pequeño aumendo de 0,69% para el periodo de análisis.

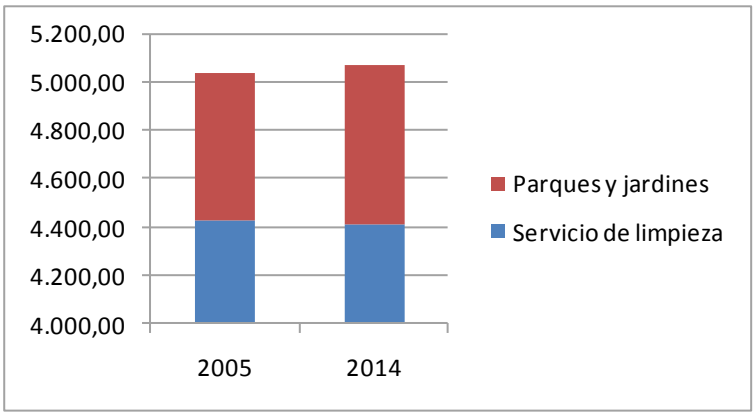
Se debe resaltar que al no haber datos disponibles para el año 2005, se han considerado para ese año los consumos del año 2007, (año más cercano al 2005 para el que existen datos disponibles). Por otra parte se ha considerado que el 100% del consumo para estos vehículos es gasoil.

Tabla 41. Evolución del consumo energético de la flota de servicios externalizados (MWh)

Fuentes	2005	2014	Variación
Servicio de limpieza	4.427,90	4.412,2	-0,35%
Parques y jardines	605,70	656,3	8,35%
TOTAL	5.033,60	5.068,5	0,69%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos del Ayuntamiento.

Gráfico 63. Evolución del consumo energético de la flota de servicios externalizados (MWh)



EMISIONES DE GEI FLOTA SERVICIOS EXTERNALIZADOS

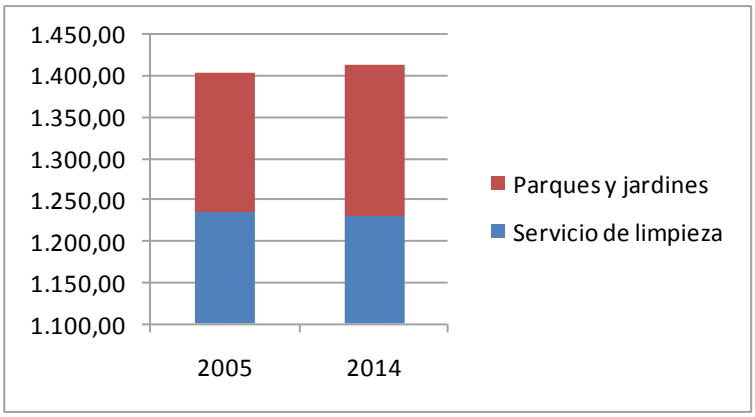
En consonancia a los consumos energéticos, las emisiones de GEI en el período 2005-2014 han aumentado un 0,67%, como puede verse en la tabla y gráfica a continuación, y el reparto entre los dos servicios es el mismo.

Tabla 42. Evolución de las emisiones de CO_2 de la flota de servicios externalizados (toneladas)

Fuentes	2005	2014	Variación
Servicio de limpieza	1.235,38	1.231,00	-0,35%
Parques y jardines	168,99	183,11	8,35%
TOTAL	1.404,4	1.414,1	0,69%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos del Ayuntamiento.

Gráfico 64. Evolución de las emisiones de GEI de la flota de servicios externalizados (toneladas)



2.4.7 CONSUMO Y EMISIONES GEI DEL TRANSPORTE PÚBLICO

CONSUMO ENERGÉTICO DEL TRANSPORTE PÚBLICO

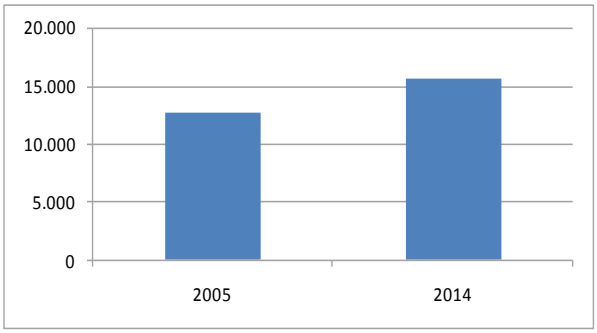
El Ayuntamiento de Logroño tiene 10 líneas diurnas y 3 nocturnas en su red de transporte público el año 2014. En el año 2005 tanto el número de líneas y autobuses en funcionamiento como el de usuarios del transporte público era inferior al del 2014, tal y como queda reflejado en la evolución del consumo para el periodo considerado en la tabla y gráfico a continuación, donde puede verse que el consumo aumenta un 23,78% para el periodo de análisis.

Tabla 43. Evolución del consumo energético del transporte público (MWh)

Fuentes	2005	2014	Variación
Transporte público	12.616	15.616	23,78%
TOTAL	12.616	15.616	23,78%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos del Ayuntamiento.

Gráfico 65. Evolución del consumo energético del transporte público (MWh)



EMISIONES DE GEI DEL TRANSPORTE PÚBLICO

En consonancia a lo que ocurre con los consumos energéticos, las emisiones de GEI asociadas al transporte público han aumentado un 23,78%, como puede verse en la tabla a continuación.

Tabla 44. Evolución de las emisiones de CO2 del transporte público (toneladas)

Fuentes	2005	2014	Variación
Transporte público	3.519,86	4.356,86	23,78%
TOTAL	3.519,86	4.356,9	23,78%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos del Ayuntamiento.

2.4.8 PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL ÁMBITO AYUNTAMIENTO

El Ayuntamiento de Logroño dispone de placas fotovoltaicas y térmicas en algunos de sus edificios. El número de instalaciones ha ido en aumento para el periodo considerado: las placas térmicas han aumentado de 1 a 3 entre los años 2010 y 2012, mientras que las instalaciones fotovoltaicas han comenzado a instalarse en el año 2008, llegando a disponer el Ayuntamiento de 8 instalaciones en el año 2014, situadas en los siguientes edificios: Casa Consistorial, Polideportivo Ribera, Polideportivo Lobete, Centro Cívico Yagüe, Biblioteca RafaelAzcona, Guardería el Cubo, Centro de la Cultura y Escuela Infantil el Arco.

No se dispone de datos de generación de agua caliente sanitaria para las placas térmicas, por lo que nos centraremos exclusivamente en la evolución de la producción de energía por parte de las placas fotovoltaicas, que ha experimentado un notable aumento para el periodo considerado, como puede apreciarse a continuación.

Tabla 45. Evolución de la producción de energía en el Ayuntamiento de Logroño (MWh)

Sector	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
Fotovoltaica	0,0	0,0	0,0	41,9	83,8	125,7	335,1	335,1	384,4	384,4	100,00%
TOTAL	0,0	0,0	0,0	41,9	83,8	125,7	335,1	335,1	384,4	384,4	100,00%

Fuente: Cálculos propios a partir de datos facilitados por el Ayuntamiento de Logroño.

Con la puesta en funcionamiento de estas instalaciones, se ha evitado la emisión de los GEI que se muestran en la tabla a continuación para los diferentes años:

Tabla 46. Evolución de las emisiones de GEI evitadas en el Ayuntamiento de Logroño (2005-2014)

t CO2 evitadas	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
Fotovoltaica	0,0	0,0	0,0	16,3	22,6	30,2	97,2	110,6	138,4	142,2	100,00%
TOTAL	0,0	0,0	0,0	16,3	22,6	30,2	97,2	110,6	138,4	142,2	100,00%

3 DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO

3.1 PUNTOS FUERTES Y PUNTOS DÉBILES DEL DIAGNÓSTICO

A continuación se presenta la relación de puntos fuertes y puntos débiles detectados en durante la revisión del análisis de las emisiones totales diferenciadas por los 3 ámbitos de estudio.

3.1.1 ÁMBITO MUNICIPIO

ÁMBITO MUNICIPIO		
ÁMBITO ENERGÉTICO	**PUNTOS FUERTES**	**PUNTOS DÉBILES**
MUNICIPIO	• Descenso del consumo energético de todas las fuentes energéticas, a excepción del gas natural que aumenta un 7,32%. Además, el factor de emisión del gas natural es inferior al de otras fuentes energéticas. • Continúa el cambio de calderas de combustibles líquidos por gas natural.	
	• Se mantiene la reducción de los consumos energéticos del sector primario en un 34,92% y del sector industrial en un 11,17%.	

3.1.2 ÁMBITO PAES

ÁMBITO PAES		
ÁMBITO ENERGÉTICO	**PUNTOS FUERTES**	**PUNTOS DÉBILES**
SECTOR SERVICIOS	• Peso medio de las emisiones del sector servicios de un 25% en el 2014.	• Aumento de las emisiones del sector servicios un 21,88% en el periodo 2005-2014.
	• Disminución del consumo de gasóleo y aumento del consumo de gas natural en el sector para el periodo de análisis.	
SECTOR DOMÉSTICO	• Reducción de las emisiones asociadas al sector doméstico un 17,08% en el período 2005-2014.	• Peso medio de las emisiones del sector doméstico en 2014 de un 41,75% dentro de las emisiones globales del municipio y capacidad de influencia media por parte del Ayuntamiento.
SECTOR TRANSPORTE	• Disminución del consumo del sector en un 17,54% y de las emisiones en un 17,3%.	• Incremento del parque móvil del ámbito en un 18,93% en el periodo considerado.
TRATAMIENTO DE RESIDUOS	• Mejora de la recogida de las diferentes fracciones de residuos en el período 2005-2014.	• No recogida de la fracción orgánica en el municipio, que incrementa la cantidad recogida de la fracción resto.
	• Mejora de los ratios de recuperación de las diferentes fracciones de residuos en el Ecoparque.	
	• Reducción de la cantidad de residuos generados en un 16,75% y de las emisiones de GEI asociadas en un 16,54%.	
CICLO DEL AGUA	• Bajo peso de las emisiones asociadas al ciclo del agua en relación a las emisiones del ámbito PAES.	
	• Disminución del consumo de agua en el periodo 2005-2014 en un 17,33%.	
ENERGÍAS RENOVABLES	• Aumento de la generación de energías en el ámbito PAES, en un 46,61% para el periodo 2005-2014.	

3.1.3 ÁMBITO AYUNTAMIENTO

ÁMBITO AYUNTAMIENTO		
ÁMBITO ENERGÉTICO	**PUNTOS FUERTES**	**PUNTOS DÉBILES**
EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS	• Sustitución de las calderas de gasoil por calderas de gas natural. (El consumo de gasoil ha disminuido un 86%).	• Incremento del consumo energético un 54,41% para el periodo de análisis.
		• Incremento de las emisiones asociadas a los equipamientos municipales (113%) en el período 2005-2014.
ALUMBRADO PÚBLICO	• No hay incremento del consumo por punto de luz.	• Incremento del consumo energético en un 70,92% para el periodo 2005-2012. (El incremento de las emisiones es de un 31,47%)
	Disminución del consumo energético de los semáforos	• Incremento del número de puntos de luz por habitante para el periodo considerado.
FLOTA DE VEHÍCULOS	• Reducción del consumo de combustibles por parte de la flota propia en un 51,24% para el periodo 2005-2014.	Aumento de consumo de combustibles y emisiones de GEI por parte del transporte público, (23,78%).
	• Estabilización del consumo de combustibles por parte de los servicios externalizados.	
ENERGÍAS RENOVABLES	• Aumento de la producción de energía mediante placas fotovoltaicas en el Ayuntamiento, a partir del año 2008.	

4 CAPACIDAD SUMIDERO DE LA MASA VEGETAL DEL TÉRMINO MUNICIPAL

En el presente apartado se ha estudiado la capacidad sumidero (de absorción de CO_2) de las masas vegetales del término municipal de Logroño. Para el estudio se ha considerado la capacidad sumidero correspondiente a la biomasa viva, tanto aérea como subterránea, sin tener en cuenta los sumideros de madera muerta, residuos y materia orgánica del suelo, dado que la biomasa viva constituye la única fracción que permite una adecuada estimación del carbono fijado y de la variación del mismo en un determinado intervalo de tiempo a escala municipal.

Para identificar la masa vegetal del término municipal a considerar en el cálculo, se parte de las bases cartográficas digitales de la dirección general de urbanismo y vivienda del Gobierno de la Rioja, concretamente la información se ha extraído de la última actualización de la *Capa de Información geográfica con las especies forestales presentes en la Comunidad Autónoma de La Rioja* dando información sobre el tipo de masa, la forma de la masa, su presencia relativa y fracción de cavidad cubierta. La fecha de referencia de los datos es el año 2009.

Una vez identificada la masa vegetal del municipio y sus características, para poder determinar la capacidad sumidero de esta masa vegetal se han utilizado parte de los resultados del estudio "*Estudio de la capacidad sumidero de absorción de la masa forestal de la rioja "*[1)], encargado por la dirección general de Medio Natural del Gobierno de la Rioja. En el estudio se determina la capacidad sumidero anual y por hectárea de la biomasa viva para las principales especies de la rioja en base a los inventarios nacionales forestales IFN2 e IFN3 según las pautas del IPCC.

A continuación se describe la metodología de cálculo.

[1]Bergasa Zapata LF, 2009. *Estudio de la capacidad sumidero de absorción de la Masa forestal de la Rioja*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. 95p.

4.1 CÁLCULO DEL CAMBIO ANUAL DE CARBONO DE BIOMASA VIVA POR HECTÁREA Y ESPECIE EN LA RIOJA

El cambio de carbono en biomasa viva en las zonas forestales de la Rioja se ha calculado según la expresión que utiliza la OBP-UTCUTS[2]:

$$\Delta CC_{FFLB} = \frac{(C_{t2} - C_{t1})}{(t_2 - t_1)}$$

Donde $C = [V\ x\ D\ x\ BEF]\ x\ (1 + R) x\ CF$

C_{t2}= Carbono total de la biomasa calculado en la fecha t_2

C_{t1}= Carbono total de la biomasa calculado en la fecha t_1

V= Volumen específico de madera comercializable (m^3). Datos obtenidos de los inventarios nacionales de la Rioja.

D= Densidad de la madera básica (toneladas de materia seca/m^3 de volumen comercializable)

BEF=Factor de expansión de biomasa para convertir el volumen comercializable en volumen total de la biomasa arbórea sobre suelo, sin dimensiones. El inventario Nacional utiliza los aportados por el CREAF (Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales) que equivalen al producto D por el correspondiente BEFF.

R= Relación raíz-vástago, sin dimensiones. Bosques de Coníferas (R=0,337), Bosque de frondosas (R=0,326)

CF=Fracción de carbono de la materia seca (0,5 toneladas de carbono por cada tonelada de materia seca.

A partir de los datos de Volumen con corteza de cada especie por hectárea arbolada de los inventarios IFN2 y IFN3 de la provincia Rioja y aplicando los factores BEFxD, R y CF se obtiene el carbono total en biomasa viva para los años 1987 (IFN2) y 1999 (IFN3). En las tablas 2 y 3 se presentan los resultados obtenidos que han sido extraídos del "*Estudio de la capacidad sumidero de absorción de la masa forestal de la rioja "*[3].

[2] Orientación sobre las buenas prácticas para uso de la tierra, cambio y uso de la tierra y silvicultura (OBP-UTCUTS). proporciona métodos adicionales y una orientación sobre las buenas prácticas para estimar, evaluar, supervisar e informar acerca de los cambios, las reservas de carbono y las emisiones de gases de efecto invernadero de las actividades del UTCUTS, en virtud de los párrafos 3 y 4 del artículo 3 y de los artículos 6 y 12 del Protocolo de Kyoto.

[3]Bergasa Zapata LF, 2009. *Estudio de la capacidad sumidero de absorción de la Masa forestal de la Rioja*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. 95p

Tabla 1. Conversión del volumen con corteza del IFN2 a Carbono en la biomasa viva año 1987.

Especie	Vcc (m^3/ha)	BEF×D (t/m^3)	R	CF	C_{1987} (tC/ha)
Pinus sylvestris [24]	19,0665922	0,62	0,337	0,50	7,90
Pinus nigra	1,9158205	0,64	0,337	0,50	0,82
Pinus halepensis	1,0240277	0,74	0,337	0,50	0,51
Pinus pinaster [25]	0,2882935	0,55	0,337	0,50	0,11
Pseudotsuga menziesii [26]	0,5566763	0,44	0,337	0,50	0,16
Fagus sylvatica	24,5494400	0,81	0,326	0,50	13,18
Quercus pyrenaica	14,8315625	1,11	0,326	0,50	10,91
Quercus ilex	2,7643580	1,28	0,326	0,50	2,35
Querus faginea	1,8022024	1,11	0,326	0,50	1,33
Quercus petraea [27]	0,3192411	0,84	0,326	0,50	0,18
Populus nigra y P. x canadensis [28]	5,5029986	0,62	0,326	0,50	2,26
Fraxinus sp. [29]	0,7926743	0,83	0,326	0,50	0,44
Acer sp.	0,2060540	0,90	0,326	0,50	0,12
Ilex aquifolium	0,1822915	0,80	0,326	0,50	0,10
Otras frondosas [30]	0,4309521	0,80	0,326	0,50	0,23
TOTALES	**74,2331847**				**40,60**

24 Incluye una pequeña cantidad de PinusUniciata
25 Incluye pequeñas cantidades de Juniperuscommunis y J. oxycedrus
26 Incluye pequeñas cantidades de Larixsp. Y Picea abies
27 Incluye pequeña cantidad de Quercusrobur
28 Incluye cantidades de Populus alba y P. tremula
29 Incluye Salixsp.
30 Incluye de mayor a menor importancia: Corylus avellana, Sorbus, sp. Tilia sp. Prunussp. Ulmussp, Juglans regia, Betulapubescens, Sambucusnigra y Sambucusracemosa

Tabla 2 Conversión del volumen con corteza del IFN3 a Carbono en la biomasa viva año 1999.

Especie	Vcc (m^3/ha)	BEF×D (t/m^3)	R	CF	C_{1999} (tC/ha)
Pinus sylvestris [31]	26,2715334	0,62	0,337	0,50	10,89
Pinus uncinata	0,331572	0,61	0,337	0,50	0,14
Pinus nigra	4,7256392	0,64	0,337	0,50	2,02
Pinus halepensis	1,4046736	0,74	0,337	0,50	0,69
Pinus pinaster [32]	0,7538025	0,55	0,337	0,50	0,28
Pseudotsuga menziesii [33]	2,0325761	0,44	0,337	0,50	0,60
Fagus sylvatica	26,4139237	0,81	0,326	0,50	14,19
Quercus pyrenaica [34]	14,9609799	1,11	0,326	0,50	11,01
Quercus ilex	4,3408315	1,28	0,326	0,50	3,68
Querus faginea	2,1591642	1,11	0,326	0,50	1,59
Quercus petraea [35]	0,4795839	0,84	0,326	0,50	0,27
Populus nigra y P. x canadensis	4,7344346	0,62	0,326	0,50	1,95
Fraxinus sp. [36]	0,3963058	0,83	0,326	0,50	0,22
Salix sp [37]	0,9017116	0,80	0,326	0,50	0,48
Acer sp.	0,3312440	0,90	0,326	0,50	0,20
Ilex aquifolium	0,2401091	0,80	0,326	0,50	0,13
Crataegus sp. [38]	0,6457224	0,80	0,326	0,50	0,34
Otras frondosas [39]	0,3938008	0,80	0,326	0,50	0,21
TOTALES	**91,5176083**				**48,89**

31 En la tabla 1 y en la tabla 3 se agrupa con pinusunicata
32 Incluye una pequeñ a proporción de Juniperuscommunis y J.oxycedrus y una muestra testimonial de P.pinea
33 Incluye pequeñas cantidades de Larixsp, Picea abies y Pinus radiata
34Incluye una mínima representación testimonial de Q. pubuscens
35 Incluye pequeña cantidad de Quercusrobur
36 En la tabla 3 se agrupa con Salizsp. Para que sea comparable en cierta medida con la tabla 1 Incluye de mayor a menor importancia: Sorbussp, Corylus avellana, Tilia sp, Juglans regia, Ulmussp, Betulasp. Y Malussylvestris, y una cantidad mínima de Pyrussp, Cornus sanguínea, Olea europea, Buxussempervirens, Amleanchierovalis, Arbutusunedo, Sambucusnigra, Euonymuseuropaeus y Phillyrea latifolia

A partir de los resultados presentados en las dos tablas anteriores y en base a la ecuación $\Delta CC_{FFLB} = \frac{(C_{t2}-C_{t1})}{(t_2-t_1)}$ se calcula el incremento anual de carbono por hectárea arbolada y especie de la Rioja. Para pasar los datos a toneladas de CO_2absorbido, multiplicamos por la relación entre el peso de la molécula de CO_2 y el del átomo de carbono (44/12)

Tabla 3 Calculo del incremento anual de CO_2 en biomasa viva según hectárea y especie en la Rioja

Especie	C_{1999}-C_{1987} (tC/ha)	ΔCC_{FFLB} (tC/ ha x año)	ΔCC_{FFLB} (tCO_2/ ha x año)
Pinussylvestris y unicata	3,13	0,26	0,95
Pinusnigra	1,20	0,10	0,37
Pinushalepensis	0,18	0,02	0,07
Pinuspinaster	0,17	0,01	0,04
Pseudotsugamenziesii	0,44	0,04	0,15
Fagussylvatica	1,01	0,08	0,29
Quercuspyrenaica	0,10	0,01	0,04
Quercusilex	1,33	0,11	0,40
Quercusfaginea	0,26	0,02	0,07
Quercuspetraea	0,09	0,01	0,04
Populusnigra y P.xcanadensis	-0,31	-0,03	0*
Fraxinussp. ySalizsp	0,27	0,02	0,07
Acersp.	0,08	0,01	0,04
Ilexaquifolium (arbusto)	0,03	0	0,00
Otras frondosas	0,32	0,03	0,11
TOTAL	**8,30**	**0,69**	**2,53**

*Para la extrapolación de los resultados a la capacidad sumidero de Logroño, se asignan valores iguales a cero a la variaciones de tCO_2/ha x año que sean negativas

Los datos según especies principales a menudo no son comparables ya que hay que tener en cuenta las especies accesorias incluidas en cada especie principal.

Un ejemplo de ello lo encontramos en la fila Populus alba y Populustremula donde vemos un decrecimiento del carbono acumulado en la biomasa viva. Esto es debido a que enel IFN2 en ésta categoría se ha englobado a las dos especies principales Populus alga y Populustremula, en cambio en el IFN3 el Populus alba y Populustremula se engloban en la fila Salixsp y ésta en la Tabla 2 se engloba con el Fraxinussp. Para poder compara las tablas de los 2 inventarios.

.

4.2 CÁLCULO DEL INCREMENTO ANUAL DE CO_2 EN LA BIOMASA VIVA DE LOGROÑO

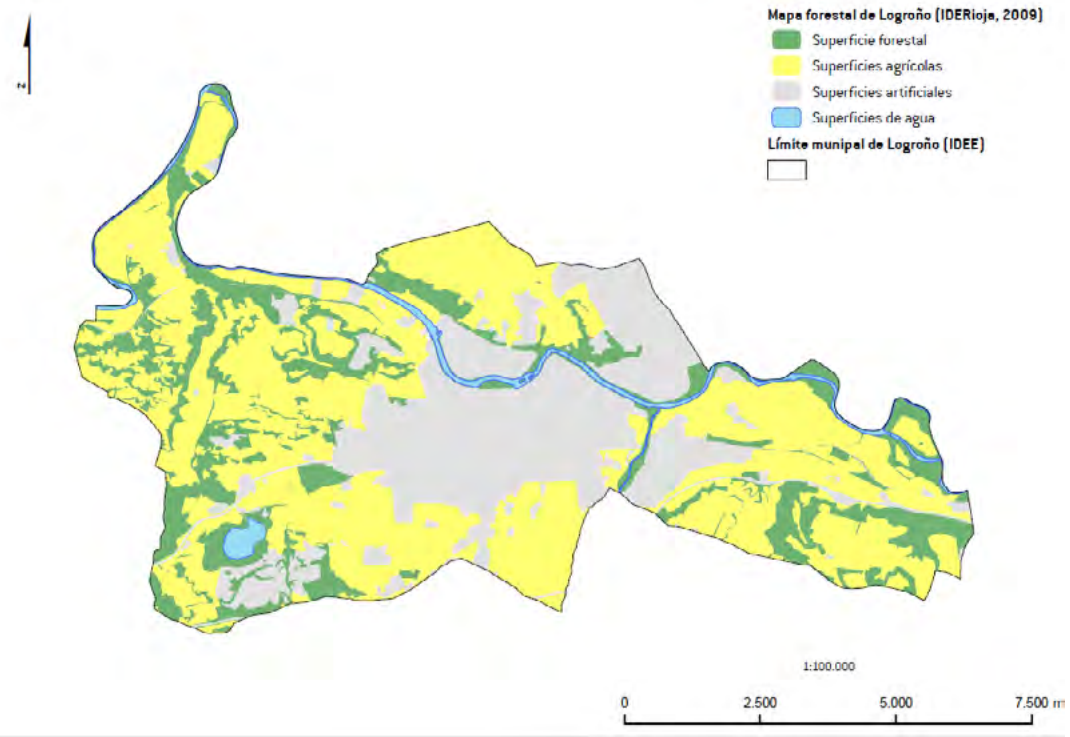
A partir del número de hectáreas forestales de cada especie del municipio de Logroño[4] y aplicando los factores de incremento anual de CO_2 en biomasa viva por especie y hectárea de la Rioja (Tabla 2), obtenemos la capacidad sumidero de absorción de la biomasa viva del municipio de Logroño.

Especie	ΔCC_{FFLB} (tCO_2/ ha x año)	Hectáreas forestales por especie en Logroño	ΔCC_{FFLB} (tCO2/ año)
Pinussylvestris	0,95	0,70	0,67
Pinusnigra	0,37	1,40	0,51
Pinushalepensis	0,07	186,36	13,67
Pinuspinaster	0,04	39,70	1,46
Pseudotsugamenziesii	0,15	-	-
Fagussylvatica	0,29	-	-
Quercuspyrenaica	0,04	-	-
Quercusilex	0,40	149,56	60,32
Quercusfaginea	0,07	-	-
Quercuspetraea	0,04	-	-
Populusnigra y P.xcanadensis	0,00	56,86	-
Fraxinussp. Y Salizsp	0,07	231,72	16,99
Acersp.	0,04	-	-
Ilexaquifolium	0,01	-	-
Otras frondosas	0,11	-	-
TOTAL	**2,65**	**666,30**	**93,62**

Cabe destacar que el cálculo depende fuertemente del cómputo de las superficies. Las superficies consideradas corresponden únicamente a superficies del municipio clasificadas como forestales. En la imagen a continuación se presenta esquemáticamente las áreas consideradas.

[4] Datos obtenidos de las bases cartográficas digitales de la dirección general de urbanismo y vivienda del Gobierno de la Rioja, concretamente la información se ha extraído de la última actualización de la Capa de Información geográfica con las especies forestales presentes en la Comunidad Autónoma de La Rioja. Última actualización Año 2011.

Figura 3 Superficie Forestal del municipio de Logroño. 2009



Con todas estas consideraciones obtenemos que la capacidad sumidero anual de carbono en la biomasa viva en Logroño es de **93,62 tCO_2/año**.

La capacidad sumidero de absorción de la masa forestal de la Rioja asciende a 301.304 tCO_2/año con lo cual la superficie forestal de Logroño representa aproximadamente el 0,03 % de ésta.

5 BALANCE NETO DE CARBONO DEL MUNICIPIO DE LOGROÑO

Para el cálculo del Balance Neto de Carbono del año 2014del municipio de Logroño, se han de cruzar los datos de emisiones de GEI del municipio (Huella de Carbono) y los datos de emisiones absorbidas por los sumideros locales (masas forestales), que han sido obtenidos en el apartado anterior, para ese año.

	Emisiones GEI (toneladas CO_2)	Sumideros de carbono* (toneladas CO_2absorbidas)	BALANCE NETO DE EMISIONES (toneladas CO_2)
Ámbito Municipal (incluye sectores industrial y primario)	658.473	-93,62	658.379,38
Ámbito PAES (excluye sectores industrial y PAEs)	409.141	-93,62	409.047,38

* Tal y como especifica la norma ISO 14064, se deben documentar por separado las absorciones de GEI por parte de los sumideros.

Se puede hablar de neutralidad climática cuando las emisiones generadas por un municipio son inferiores o iguales a las emisiones capturadas por los sumideros existentes en el territorio. Los municipios españoles, según el Tercer Informe sobre las Políticas Locales de Lucha contra el Cambio Climático, están lejos de la neutralidad climática, (como es también el caso de Logroño), por lo que se hace necesario continuar con la implantación de planes y estrategias que permitan una reducción de las emisiones así como el impulso de actuaciones que incrementen la potencialidad de los territorios en materia de sumidero.

6 ESTRATEGIA DE REDUCCIÓN Y ÁMBITO DE ACTUACIÓN

6.1 ÁMBITO DE ACTUACIÓN DEL PAES

Las emisiones de GEI sobre las que se aplicará el PAES del municipio de Logroño representan el 59% de las emisiones del municipio en el año 2005. Como se ha comentado se excluyen el sector industrial y el sector primario, que representan el 41% de las emisiones restantes.

Tabla 47. Evolución de las emisiones de CO_2 del ámbito PAES por sectores (toneladas)

SECTORES	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
Servicios	123.132,8	119.727,1	117.427,6	109.561,1	83.408,1	86.133,0	100.472,7	112.179,6	114.894,1	116.085,0	-5,72%
Doméstico	216.111,6	191.816,2	192.577,1	193.821,9	158.200,1	162.043,9	158.352,7	166.411,8	163.697,2	161.912,8	-25,08%
Transporte	151.117,7	158.596,8	158.218,7	150.344,0	141.407,8	142.716,1	130.550,1	124.551,0	127.493,6	128.801,5	-14,77%
Residuos	37.865,6	37.130,8	34.526,5	22.524,7	24.000,2	25.697,6	22.579,8	22.664,4	22.832,1	22.884,6	-39,56%
Agua	3.174,6	3.045,1	2.824,4	2.547,3	1.783,8	1.574,7	1.872,0	2.046,6	2.109,8	2.342,4	-26,22%
Total	531.402,4	510.316,0	505.574,3	478.799,1	408.800,0	418.165,3	413.827,3	427.853,4	431.026,8	432.026,3	**-18,70%**

Tabla 48. Evolución de las emisiones de CO_2 por cápita del ámbito PAES (toneladas)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Variación 05-14
Población	147.182,0	145.821,0	150.398,0	152.928,0	152.834,0	152.722,0	152.641,0	153.402,0	153.066,0	151.962	3,25%
Emisiones ÁMBITO PAES	531.402,4	510.316,0	505.574,3	478.799,1	408.800,0	418.165,3	413.827,3	427.853,4	431.026,8	432.026,3	-18,70%
Emisiones PER CÁPITA	3,61	3,50	3,36	3,13	2,67	2,74	2,71	2,79	2,82	2,84	-21,26%

6.2 OBJETIVOS DEL PAES

De acuerdo con los datos del inventario de emisiones y los ámbitos de actuación descritos, el PAES de Logroño actúa sobre el 59% de las emisiones del municipio. En este sentido, el total de emisiones sobre las que actuará el Ayuntamiento serán **531.402 t. CO2 del año 2005**, habiéndose de **reducir como mínimo 106.280 t. CO_2 el año 2020** para conseguir el 20% de reducción establecido en el Pacto de Alcaldes, **situando las emisiones de aquel año por debajo de las 425.122 t. CO_2.**

6.3 PROYECCIÓN DE ESCENARIOS DE EMISIÓN DEL PAES

Para poder evaluar el impacto de las medidas que se implantarán en el municipio de Logroño en el periodo 2012-2020, se ha realizado una representación gráfica de las emisiones futuras a partir de una serie de variables por sector de actividad o fuente de emisión.

Desde esta perspectiva, los escenarios definidos se elaboran considerando el actual contexto económico que condiciona la evolución de los sectores sobre los que se quiere actuar para reducir las emisiones del municipio.

En este sentido el modelo técnico utilizado para la elaboración de la proyección ha permitido determinar diferentesescenarios, con un horizonte claro:

6.3.1 ESCENARIO TENDENCIAL

Escenario tendencial o BaU[5]*:* este escenario muestra la continuidad de los comportamientos observados entre los años 2005 y 2012 en los ámbitos de actuación del PAES por parte de la Administración Local del municipio de Logroño, de modo que no se contemplan cambios en los patrones de consumo para los años sucesivos, a expensas del impacto positivo de la mejor tecnología y de la aplicación de los Planes o programas puestos en marcha por el municipio en la actualidad.

6.3.2 ESCENARIO PAES

Escenario PAES: este escenario presenta, además de lo comentado en el escenario BAU, el impacto teórico derivado de la aplicación de las futuras medidas de ahorro energético y la mejora de la eficiencia energética que contendrá el PAES y el objetivo a alcanzar por el municipio en el marco de la firma del Pacto de los Alcaldes.

En este sentido, esta proyección presenta la trayectoria ideal que debe seguir el Ayuntamiento de Logroño para lograr el compromiso de reducir en el año 2020 en más de un 20% de las emisiones de GEI del año 2005, fruto de la implantación del futuro PAES a definir.

6.3.3 OTROS ESCENARIOS POSIBLES

También se muestran en el estudio dos posibles escenarios adicionales, según sea la evolución en la eficiencia energética de los diferentes sectores del ámbito PAES, tal y como se explica a continuación.

[5]Por sus siglas en inglés:*Business as Usual*.

6.3.4 PROYECCIÓN DE EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI (2012-2020)

En coherencia con el ámbito de aplicación del PAES y el umbral objetivo establecido por los compromisos del Pacto de los Alcaldes, a continuación se muestra una proyección de las emisiones de GEI competencia del Ayuntamiento de Logroño previstas para el periodo 2012-2020, en base a diferentes escenarios.

Para todos los escenarios supuestos, se ha considerado el periodo 2005-2012 para calcular la variación de las emisiones de GEI por sector, ya que se considera que su eficiencia es independiente de los cambios en las pautas de consumo debidos a la crisis del año 2008.

En cambio, para el cálculo de la evolución en los parámetros socioeconómicos, se ha tenido en cuenta el periodo 2009-2012, 3 últimos años del periodo de análisis, ya que considerar años anteriores implicaría incluir la tendencia anterior a la crisis del año 2008, lo cual nos daría resultados poco realistas.

- **ESCENARIO 1: ESCENARIO TENDENCIAL O BAU, SEGÚN COMPORTAMIENTOS OBSERVADOS PARA EL PERIODO 2005-2012**

  Para realizar este escenario, se ha considerado que tanto las variables socioeconómicas (población, número de viviendas, número de vehículos, etc.) como las variables de eficiencia propias de cada sector siguen la tendencia observada en el periodo de análisis.

  Con este escenario tendencial, en el año 2020, el municipio de Logroño tendría unas emisiones de **510.361 t. de CO_2.**

- **ESCENARIO 2: SIN ACTUACIONES ADICIONALES EN MATERIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

  En este escenario se ha considerado, que las variables socioeconómicas siguen la tendencia observada en el periodo, mientras que se asume que la evolución de la eficiencia propia de cada sector sigue una evolución un 50% inferior a la que marca la tendencia del periodo de análisis, al considerar en este segundo escenario que los esfuerzos en las medidas de eficiencia energética se verán disminuidos.

  Con este escenario tendencial, en el año 2020, el municipio de Logroño tendría unas emisiones de **555.905t. de CO_2.**

- **ESCENARIO 3: ESCENARIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA ADICIONAL**

  Para el cálculo de este escenario se ha asumido que la evolución de las variables socioeconómicas es la misma que la considerada en los dos escenarios anteriores, mientras que se han considerado medidas adicionales de eficiencia energética en los sectores doméstico, sector servicios, transporte y recogida de residuos.

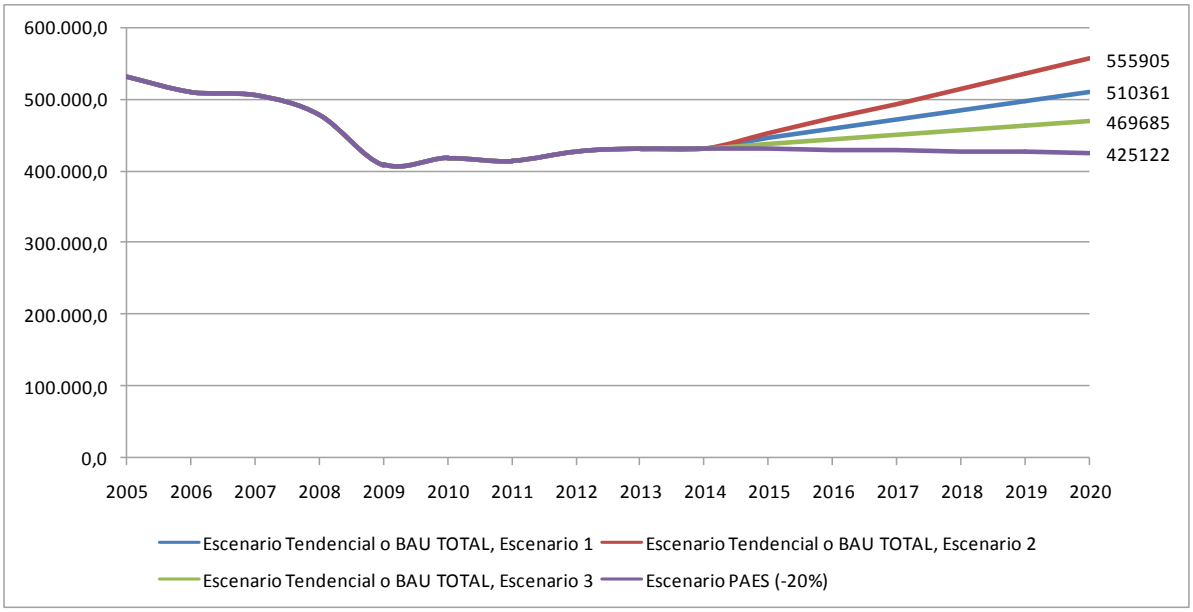
  Con este escenario tendencial, en el año 2020, el municipio de Logroño tendría unas emisiones de **469.685t. de CO_2.**

- **ESCENARIO PAES**

Para establecer el escenario PAES se parte de lasemisiones base del año 2005 de 531.402 t. CO_2, que deben reducirse un 20%para el año 2020, por lo tanto, la emisiones en el año 2020 serán de **425.122t. de CO_2**. Por lo tanto, será necesaria la **reducción de 106.280 t. CO_2** de emisiones para lograr el objetivo de reducción de un 20%, tal y como se muestra en la gráfica a continuación.

En el gráfico a continuación se puede ver una comparativa entre los escenarios previstos.

Gráfico 66. Evolución de las emisiones de GEI del ámbito PAES de Logroño (2005-2020), según los diferentes escenarios



La simulación de los escenarios de emisiones de GEI realizada para el período 2005-2020, que comprende el Pacto de los Alcaldes, permite visualizar las emisiones del municipio de Logroño en caso de no desarrollar el PAES y **siguiendo diferentes tendencias** para el año 2020.

Por tanto, según la proyección de la evolución de las emisiones se confirma la necesidad de que el municipio de Logroño desarrolle e implante el **PAES** que **deberá permitir que las emisiones anuales del año 2020 se sitúen por debajo de las 425.122 t. CO_2.**

6.4 EJES DE ACTUACIÓN PROPUESTOS PARA LOS SECTORES NO INCLUIDOS EN EL PLAN DE ACCIÓN

Como ya se ha comentado anteriormente, el plan de acción presentado en el capítulo 7 del presente documento define acciones de actuación para reducir un 20% de las emisiones de GEI en los sectores doméstico, servicios (incluido Ayuntamiento), Transporte, Residuos y Agua. El plan de acción no define acciones concretas para los sectores industriales y primarios ya que no son un objetivo clave del Pacto de Alcaldes y el Ayuntamiento no dispone de suficiente control e influencia en éstos sectores para contribuir a la reducción en un 20% de las emisiones GEI.

De todas formas, sí que se definen para éstos sectores los ejes de trabajo/actuación que el Ayuntamiento quiere promover:

SECTOR INDUSTRIAL

Fomentar la compra energética en grupo en los polígonos industriales. La creación de un grupo de compra energética permite negociar al por mayor grandes cantidades de energía consiguiendo descuentos importantes para las empresas que integran el grupo comparado con las condiciones que puede obtener cada una de manera individual. El Ayuntamiento apoya éste tipo de acciones ya que ayuda a aumentar la competitividad de las empresas. En este sentido, el Ayuntamiento podrá proporcionar información de éstas prácticas a los colectivos interesados.

Otrasprácticas interesantes que se pueden llevar a cabo en los polígonos industriales y que el Ayuntamiento considera de interés para avanzar hacia la autosuficiencia energética es el aprovechamiento de los flujos energéticos de las diferentes industrias así como la posibilidad de realizar instalaciones de energías renovables que pudieran dar servicio a varias industrias/empresas de la misma zona con demandas de energía complementarias. Es decir, la demanda de un determinado tipo de energía para diferentes actividades no se produce al mismo tiempo y, por lo tanto, una única instalación de producción de energía puede dar servicio a más de una actividad en diferentes períodos. Un ejemplo de ello podría ser una planta de biomasa para la producción de agua caliente. Otra posibilidad es el aprovechamiento de los flujos residuales de energía de algunas industrias como fuente de subministro energético en otras.

Cabe considerar que éste tipo de proyectos/iniciativas requieren de estudios y proyectos previos que verifiquen la viabilidad de su implantación. El Ayuntamiento des de sus competencias se compromete a proporcionar información a los organismos interesados.

Ofrecer las instalaciones y terrenos del Ayuntamiento para el desarrollo de proyectos de I+D. El Ayuntamiento pretende ayudar al desarrollo de los proyectos de I+D en el territorio poniendo a disposición de las empresas locales sus instalaciones y o terrenos para el desarrollo de proyectos como por ejemplo: proyectos piloto para sistemas de ahorro energético, energías renovables, uso de tecnologías de la información, etc.

Sector Primario - Agrícola

Incentivar el cultivo de la huerta en el término municipal de Logroño. El consumo de productos locales minimiza el impacto ambiental de los productos gracias a la reducción del impacto del transporte e al mismo tiempo incentiva la economía local. El Ayuntamiento estudiará la posibilidad de crear un "sello" para identificar los productos producidos en Logroño, que cumplan con los criterios ambientales establecidos con el fin de ayudar a la comercialización de los mismos en los comercios locales.

Cabe mencionar que una de las barreras existentes para fomentar este tipo de prácticas es que la venta directa de pequeño productor a consumido local no está regulada en la comunidad de la Rioja y por lo tanto se encuentra dentro de la ilegalidad en España. El Real Decreto 191/2011, de 18 de febrero, sobre Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y Alimentos, establece en su artículo 2.2:

"*Quedan excluidos de la obligación de inscripción en el Registro, sin perjuicio de los controles oficiales correspondientes, los establecimientos y sus empresas titulares en el supuesto de que exclusivamente manipulen, transformen, envasen, almacenen o sirvan alimentos para su venta o entrega in situ al consumidor final, con o sin reparto a domicilio, o a colectividades, así como cuando éstos suministren a otros establecimientos de estas mismas características, y se trate de una actividad marginal en términos tanto económicos como de producción, respecto de la realizada por aquéllos, que se lleve a cabo en el ámbito de la unidad sanitaria local, zona de salud o territorio de iguales características o finalidad que defina la autoridad competente correspondiente*

Estos establecimientos deberán inscribirse en los registros autonómicos establecidos al efecto, previa comunicación del operador de la empresa alimentaria a las autoridades competentes en razón del lugar de ubicación del establecimiento. No obstante, cuando se trate de establecimientos en los que se sirven alimentos in situ a colectividades, la comunicación será hecha por el titular de las instalaciones "

Por lo tanto, los registros autonómicos permitirían dar cobertura legal a la venta directa de los productores locales. En este sentido el Ayuntamiento, para promover la práctica del cultivo local a pequeña escala y comercialización, depende de que la Comunidad Autonómica de la Rioja (igual que el resto) regule la venta directa de acuerdo con el Real Decreto 191/2011 y otras reglamentaciones europeas u autonómicas.

.

7 PLAN DE ACCIÓN

7.1 ESTRUCTURA DEL PLAN DE ACCIÓN

A partir del escenario PAES en la proyección de emisiones realizada en la fase de inventario y diagnóstico del municipio, se elaboran las estrategias y propuestas de acción para llevar a cabo una minimización de los GEI con el objetivo de que el municipio asuma los compromisos derivados de la adhesión al Pacto de Alcaldes.

El documento final del PAES se estructura jerárquicamente en programas y acciones estratégicas y, en la línea de agilizar la lectura y la comprensión de las propuestas de actuación incluidas en el Plan, se presentan en formato de fichas con una estructura homogénea para todas las acciones.

Para el cálculo de las acciones del Plan de Acción se ha partido de los consumos del año 2005 (ya que es el año de referencia del PAES).

En cambio, para el cálculo de la acciones del ámbito Ayuntamiento (equipamientos municipales, alumbrado público y flota propia), que se han de desarrollar entre los años 2014 y 2020, los datos de consumo utilizados son los del año 2012, ya que se considera que han sido muchos los cambios llevados a cabo, y su consumo ha aumentado notablemente, por lo que las acciones que se implementarán a partir del año 2012 deben ser cuantificadas en base a datos actualizados.

El factor de emisión de la energía eléctrica tenido en cuenta para el cálculo de las acciones es el correspondiente al año 2005 (0,481 t CO_2/MWh), para evitar distorsiones debidas a su evolución en el periodo de análisis, tal y como especifica la metodología del Pacto de los Alcaldes.

7.1.1 CONTENIDO DE LAS FICHAS

Código acción:

Cada acción está identificada por un código, que está formado por dos subcódigos que dan información sobre el área temática y el mecanismo de acción. El número que sigue identifica la numeración de las acciones.

Tabla 49. Cuadro resumen de la codificación de las acciones incluidas en el PAES

LÍNEAS ESTRATÉGICAS	SECTOR SOBRE EL QUE ACTÚA		CÓDIGO
EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1
		ALUMBRADO PÚBLICO	1.2.
		SEMÁFOROS	1.3.
	SECTOR DOMÉSTICO		1.4.
	SECTOR SERVICIOS		1.5.
	SECTOR PRIMARIO		1.6.
MOVILIDAD	FLOTA MUNICIPAL		2.1.
	SECTOR DOMÉSTICO		2.2.
	SECTOR SERVICIOS		2.3.
ENERGÍAS RENOVABLES	AYUNTAMIENTO	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	3.1.
RESIDUOS	SECTOR DOMÉSTICO Y SERVICIOS		4.1.
AGUA	SECTOR DOMÉSTICO Y SERVICIOS		5.1.

Línea estratégica:

Temática a trabajar en cada sector para elaborar el PAES. Las líneas estratégicas, tal como se refleja en la tabla anterior son: EFICIENCIA ENERGÉTICA, MOVILIDAD, ENERGÍAS RENOVABLES, RESIDUOS Y AGUA.

Sector sobre el que actúa:

Grupo consumidor de energía objeto de análisis y posible actuación municipal. Los sectores son: AYUNTAMIENTO, SECTOR DOMÉSTICO, SECTOR SERVICIOS y SECTOR PRIMARIO.

Nombre de la acción:

Se define el nombre de la actuación a realizar.

Prioridad:

La prioridad de la acción viene determinada por la reducción de las emisiones y de su eficiencia, y puede ser alta, media o baja.

Objetivo:

Se define el objetivo concreto de la acción.

Descripción de la medida:

Se describe la actuación a realizar y su fundamento.

Alcance:

Equipamientos o sectores afectados por la acción.

Agente implicado:

Grupos de ciudadanos, asociaciones u otras partes implicadas que participan en la implementación de las acciones.

Responsable:

Personas encargadas de la implementación y seguimiento de las acciones propuestas.

Relación con otros planes:

Planes, proyectos, estudios, etc. cuyo contenido está relacionado con la acción propuesta.

Calendario y periodicidad:

Indica los plazos en los que se prevé la puesta en marcha de la medida.

- 2014-2016: Acciones a realizar a corto plazo.
- 2016-2018: Acciones a realizar a medio plazo.

- 2018-2020: Acciones a realizar a largo plazo.

Indicador asociado:

Corresponde a un indicador específico que permita evaluar la consecución de la acción.

Elemento impulsor:

Elementos que facilitan la consecución de los objetivos planteados.

Tipo de elemento impulsor:

Los más importantes son ordenanzas, aspectos fiscales, aspectos económicos, etc.

Responsable del elemento impulsor:

Área del Ayuntamiento encargada de poner en marcha el elemento impulsor y de hacer un seguimiento del mismo.

Calendario del elemento impulsor:

Indica el calendario para la puesta en marcha del elemento impulsor.

Ahorro energético (MWh / año):

Se determina cuál es el ahorro energético asociado a la acción. En el caso de la energía térmica se utilizan las unidades de MWh PCI en todas las acciones, hecho que permite calcular el total de ahorro energético, independientemente de la fuente energética.

En algunos casos, como por ejemplo los de residuos o sustitución del tipo de combustible, puede darse el caso que no haya ahorro energético.

Emisiones evitadas (t. CO2 / año):

Estimación de las toneladas de gases de efecto invernadero (en CO_2eq) que se dejarán de emitir con la ejecución de la acción. Se ha tenido en cuenta el factor de emisión del año base, (2005).

Coste:

Corresponde al coste de inversión aproximado que debe llevar a cabo el Ayuntamiento para desarrollar la acción. No se incluye el IVA.

Para el cálculo de la inversión se realiza un estudio económico aproximado, teniendo en cuenta que las inversiones consideran los costes medios de mercado correspondientes al período en curso en que se efectúa el PAES.

TRS (años):

Tiempo que se tarda en amortizar la acción. En algunos casos, en los que se definirá en el apartado de la descripción, se utilizará el plazo de amortización en base a la diferencia de coste por la aplicación de una tecnología más limpia y / o eficiente (sobrecoste).

En cuanto a los precios de la energía, necesarios para determinar el ahorro económico, han sido consideradas las tarifas vigentes en el momento de la realización del estudio.

Producción de energía renovable (MWh /año):

Especifica la producción estimada en las medidas de producción de energética local conectada a red.

Coste/ t. CO2:

Relación entre la inversión realizada para la implementación de la medida y las reducciones de emisiones de GEI obtenidas a lo largo del período del PAES.

Ahorro económico:

Importe que se ahorrará el Ayuntamiento debido a la implementación de la medida.

Financiación:

Posibles líneas de financiación.

Concepto energético:

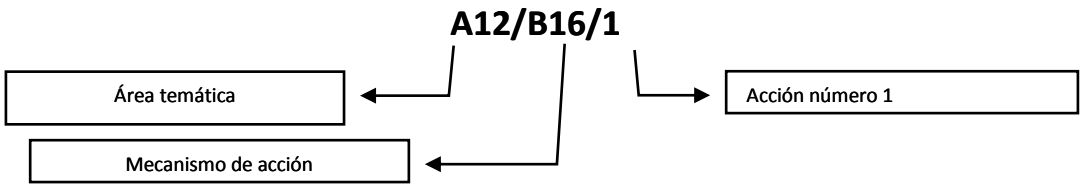
Elemento consumidor de energía que será objeto de ahorro.

Correspondencia con Europa:

Correspondencia de la acción con la clasificación de acciones definida por el Convenant of Mayors.

Tabla 50. Codificación de las acciones del PAES

El código es la és la numeración específica de cada acción, así la acción A12/B16/SP/1 será:



7.2 ACCIONES

A partir del análisis del inventario y el diagnóstico realizado se detallan una serie de acciones para la reducción de emisiones de GEI de los sectores objeto del PAES. Las mejoras propuestas se valoran tanto en términos energéticos, como de beneficio económico. También se hace el cálculo aproximado de la inversión económica que puede ser necesaria para su realización y el periodo de retorno de la misma, para determinar su rentabilidad.

Para el cálculo de la inversión se realiza un estudio económico aproximado, teniendo en cuenta que las inversiones consideran los costes medios de mercado del año o bien del período en curso en que se efectúa el PAES.

En cuanto a los precios de la energía, se han considerado los precios de acuerdo con los costes energéticos y en caso de no disponer de datos se han considerado las tarifas vigentes en el momento de la realización del estudio.

7.2.1 LISTADO ACCIONES PAES

A continuación se especifican todas las acciones ordenadas por líneas estratégicas y el sector sobre el que actúa.

1. EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.1 Ayuntamiento - Dependencias municipales

1.1.1 Reducción del consumo energético y de agua en fuentes ornamentales y monumentales
1.1.2 Uso de aguas recicladas para la limpieza viaria por baldeo de calles y para riego de jardineras
1.1.3 Implementación de sistema de iluminación exterior eficiente en Islallana
1.1.4 Obras de urbanización de Piqueras y sistema de control Smart
1.1.5 Proyecto de monitorización y control para aumentar la eficiencia energética de las dependencias municipales
1.1.6 Plataforma de riego SMART de control de riegos en parques y jardines de Logroño
1.1.7 Sustitución del alumbrado interior de las dependencias municipales por otro más eficiente
1.1.8 Mejora de la sectorización del alumbrado y de su encendido
1.1.9 Instalación de dispositivos de parada automática del alumbrado
1.1.10 Sustitución de calderas por otras más eficientes y de mayor rendimiento
1.1.11 Regular la temperatura de consigna de los edificios municipales a 21 ºC en invierno y 26 ºC en verano
1.1.12 Mejoras de eficiencia en zona hidrotermal y piscinas de CDM Lobete
1.1.13 Implantación de un sistema de gestión energética municipal y creación de la figura de gestor energético
1.1.14 Elaboración de manual de buenas prácticas ambientales en los equipamientos municipales y campañas de sensibilización dirigidas al personal municipal
1.1.15 Elaborar e implantar un manual de compra verde
1.1.16 Incorporación de cláusulas energéticas en pliegos de prescripciones técnicas de los servicios externalizados de limpieza, jardinería, etc.

1.1.17 Realización de Visitas de Evaluación Energética (VAES) en los diferentes equipamientos municipales
1.1.18 Implantación de criterios de sostenibilidad ambiental en planeamiento urbanístico
1.1.19 Proyecto LIFE GREEN TIC

1.2 Ayuntamiento – Alumbrado público

1.2.1 Sustitución de las lámparas actuales de halogenuros metálicos y de vapor de mercurio por lámparas de vapor de sodio de alta presión
1.2.2 Instalación de regulación de flujo en cabecera
1.2.3 Instalación de sistemas de telemando y control en los cuadros de alumbrado público
1.2.4 Estudio y valoración de la sectorización, regulación de horarios e intensidades de iluminación del alumbrado público de los parques y distintas zonas de la ciudad

1.3 Sector doméstico

1.3.1 Sustitución del alumbrado actual por otro más eficiente
1.3.2 Sustitución de electrodomésticos por otros energéticamente más eficientes
1.3.3 Sustitución de calderas por otras más eficientes
1.3.4 Sustitución de cierres por otros más eficientes
1.3.5 Realizar campañas de sensibilización pera minimizar el consumo de energía en el sector doméstico y pequeñas actividades económicas

1.4 Sector servicios

1.4.1 Sustitución del alumbrado actual por otro más eficiente

2. MOVILIDAD

2.1 Ayuntamiento – Flota municipal

2.1.1 Renovación de la flota de vehículos municipales
2.1.2 Elaboración de cursos de conducción eficiente a personal del Ayuntamiento
2.1.3 Elaboración de pliegos para la contratación de servicios externalizados con vehículos

2.2 Sector doméstico

2.2.1 Renovación eficiente del parque de turismos del municipio y diversificación energética del sector, promoción del vehículo eléctrico e instalación de puntos de recarga
2.2.2 Implementación de un Plan de Movilidad Peatonal
2.2.3 Favorecer el uso del transporte público en detrimento del vehículo privado
2.2.4 Plan de gestión y regulación del estacionamiento
2.2.5 Implantación de un plan de caminos escolares seguros
2.2.6 Incentivar el uso de biocombustibles entre la ciudadanía
2.2.7 Plan de movilidad ciclista para fomentar el uso de la bicicleta

2.2.8 Actuaciones de comunicación de la movilidad

2.3 Sector servicios

2.3.1 Renovación eficiente del parque de autobuses del municipio

3. ENERGÍAS RENOVABLES

3.1 Todos los sectores del municipio

3.1.1. Estudio estratégico para la implementación de tecnologías de energías renovables en los equipamientos e infraestructuras municipales

4. RESIDUOS

4.1 Sector doméstico

4.1.1. Actuaciones de mejora de la recogida selectiva

5. OTRAS MEDIDAS

5.1.1 Reforestación de zonas de matorral del municipio con especies con mayor potencial de captación de CO2, como sumideros de carbono

7.2.2 FICHAS ACCIONES PAES

A continuación se detallan las fichas de todas las acciones incluidas en el Plan.

Cabe destacar que algunas de las acciones incluidas ya están siendo implementadas, lo cual se indica en el apartado “calendario y periodicidad”, como “medida ya implementada” o “en ejecución”, según sea el caso.

También se debe destacar que aquellas medidas que se han llevado a cabo gracias a la implementación de **tecnologías de la información y la comunicación (TIC)**, se han marcado con el icono correspondiente al **proyecto Life Green TIC** en el que participa el Ayuntamiento de Logroño, cuyo objetivo principal es demostrar y cuantificar el gran potencial de las Tecnologías de la Información y Comunicación para reducir las emisiones de CO_2 en el planeta, tanto reduciendo su propia huella de carbono promoviendo un mejor y más inteligente uso de las TIC, como por la contribución de estas tecnologías para conseguir mejores servicios medioambientales.

1.1.1	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO Instalaciones Municipales

Reducción del consumo energético y de agua en fuentes ornamentales ymonumentales	Prioridad: Alta

Objetivo:
Disminuir los consumos energéticos asociados a las fuentes tanto ornamentales como monumentales de Logroño, mediante la reducción del tiempo de funcionamiento y el consumo de agua de las mismas.

Descripción de la medida:

A partir de la reducción del tiempo de funcionamiento en los sistemas deelectrobombeo e iluminación en las fuentes ornamentales y monumentales sepretende reducir el consumo de energía eléctrica compatibilizando así lafuncionalidad y estética de las fuentes con el menor coste económico y consumo energético.

Por medio de esta medida de eficiencia energética y teniendo en cuenta elfuncionamiento de las fuentes ornamentales de acuerdo al calendario solar parael año 2012 se desprende que la reducción del consumo energético será de231.587 kWh/año.

Por otra parte se pretende también reducir la cantidad de agua consumida por las fuentes, que renuevan elagua con una periodicidad mensual. Por otro lado, y para el cambio o renovacióndel agua existente en el vaso de las fuentes ornamentales, se procede al baldeadoy limpieza general de las mismas con agua potable. Además, el funcionamiento normal de las fuentes precisa de ciertos aportes de agua, debido a pequeñas fugas o simplemente por efecto de la evaporación solar o ambiental.

Para reducir el consumo de agua se propone:

- el aumento de la estancia del agua potable en el vaso de las fuentes, con un mayor control sanitario y mayor intensificación de medidas higiénicas.
- una nueva frecuencia, más dilatada en el tiempo, para el mantenimiento de las fuentes ornamentales y monumentales, así como la renovación del agua haciendo uso de aguas recirculadas

Para la ejecución de esta medida se deberán colocar contadores de agua en lascorrespondientes acometidas de agua potable a cada una de las fuentes, y se prevé una reducción en el consumo de agua potable para estos usos de 11.333 m^3.

Alcance: Fuentes ornamentales y monumentales

Agente Implicado:	Dirección General de Medio Ambiente	**Elemento impulsor asociado**	Ejecución directa por parte del Ayuntamiento
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	Medida ya implementada	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Consumo energético y de agua de fuentes públicas	**Calendario:**	-

Ahorro energético	231,59	**MWh/año**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**111,40**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	363	**€/ t.CO_2**
Coste	27.739	**€**	**Ahorro económico**	55.580	**€/año**
TRS	0,5	**años**	**Financiación**	-	

Concepto energético: Consumo energético. Fuentes públicas

Correspondencia con Europa: A75/B74/1

ANEXO CÁLCULOS:

Observaciones:
Los datos de ahorro energético y económico así como de agua potable han sido extraídos de la "Memoria Anualsobre la Eficiencia Energética Municipalaño 2013", del Ayuntamiento de Logroño. Factor de emisión EE (2005): 0,481 t CO_2/MWh.

1.1.2	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO Vía pública

Uso de aguas no potables para la limpieza viaria por baldeo de calles y para riego de jardineras	Prioridad: Alta

Objetivo:
Disminuir los consumos energéticos asociados a la limpieza viaria con agua.

Descripción de la medida:

Hasta el año 2013 tanto el baldeo de calles y plazas como el riego de jardineras se había realizado por mediode agua suministrada de la red de abastecimiento del agua potable en la ciudad deLogroño.Como es sabido, el precio del agua potable lleva implícito un coste elevado (tanto económico como energético) derivado del tratamiento físico y químico preciso para hacer apta para elconsumo humano el agua tomada del río Iregua.

Con esta medida de limpieza viaria y riego de jardineras con aguas recicladas, se pretende realizar tanto los baldeos viarios como el riego de jardineras por medio de aguascaptadas en pozos o aguas freáticas accesibles de la ciudad. Así, a partir de aguas de pozo o nivel freático se realizarán estas tareas con los camionescisternas municipales reduciendo así el consumo de agua potable, y minimizando también tanto el coste económico como ambiental.

Para llevar a cabo la medida se colocará un grupo de bombeo en el pozo de aguasubterránea existente en el Paseo del Espolón. Este punto de tomaestratégico es favorable tanto para los servicios de limpieza y como para los de jardinería.

Para ejecutar la medida se deberá realizar una inversión económica en un grupo de electrobombeo y los aparatos eléctricos de control, así como la boca de riego para el llenado de las cisternas.

La reducción de agua potable para el baldeo de calles se cifra en 7.700 m^3 y la de agua de riego en 2.100 m^3.

Alcance: Limpieza viaria de calles y riego de jardineras

Agente Implicado:	Dirección General de Medio Ambiente	**Elemento impulsor asociado**	Ejecución directa por parte del Ayuntamiento
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	Medida ya implementada	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Consumo energético asociado a la potabilización del agua	**Calendario:**	-

Ahorro energético	0,333	**MWh/año**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**0,16**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	19.498,44	**€/ t.CO_2**
Coste	3.125,00	**€**	**Ahorro económico**	43	**€/año**
TRS	72,14	**años**	**Financiación**	-	

Concepto energético: Consumo energético. Fuentes

Correspondencia con Europa: A75/B74/2

ANEXO CÁLCULOS:						
Ahorros que implica la medida	**Ahorro agua potable (m3/año)**	**Ahorro energético previsto (MWh/año)**	**Ahorro emisiones previsto (t CO_2/año)**	**Ahorro económico previsto (€/año)**	**Inversión aproximada (€)**	**Amortización (años)**
Ahorro agua potable para baldeo calles	**7.700**	**0,2618**	**0,13**	**34,03**	**3.125**	**72**
Ahorro agua potable para riego	**2.100**	**0,714**	**0,03**	**9,28**		
TOTAL	**9.800**	**0,333**	**0,16**	**43,32**	**3.125**	**72**

Observaciones:

Datos de cálculo (ahorro de agua potable e inversión) extraídos de la "Memoria Anualsobre la Eficiencia Energética Municipalaño 2013", del Ayuntamiento de Logroño.

Se ha considerado un consumo energético para la potabilización del agua de 0,034 kWh/m3, según datos de la ETAP.

Se ha considerado un coste de la energía de 0,13 €/kWh, para el año 2005, según datos de facturación facilitados por el Ayuntamiento de Logroño.

En los cálculos de ahorro económico previsto no se ha incluido la diferencia de precio entre el agua potabilizada y el agua reciclada por falta de datos.

Factor de emisión Energía Eléctrica (2005): 0,481 t CO_2/MWh.

1.1.3	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO Instalaciones Municipales

Implantación de sistema de iluminación exterior eficiente en Islallana — **Prioridad: Alta**

Objetivo:
Disminuir el consumo energético asociado a la iluminación exterior en la instalación de Islallana.

Descripción de la medida:

Entre las actuaciones llevadas a cabo para el aumento de la eficiencia y control deinsumos en el proceso de producción de aguas potables de la ciudad de Logroño en la captación de aguas en Islallana, se encuentra la instalación de un sistema de iluminación exterior "Smart", que consiste en:

- Columna LEDS
- Sistema de control electrónico para eficiencia del alumbrado
- Elemento de conexión de puntos de luz para control y regulación del sistema de iluminación
- Sistema de detección por radar de corto alcance para encendido de iluminación

Con este sistema se han conseguido ahorros en el consumo de energía eléctrica por parte de la iluminación exterior de la instalación, con el consiguiente ahorro económico y la reducción en emisiones de GEI.

El sistema implantado de iluminación eficiente genera un ahorro anual de 1.650 €.

Alcance: Limpieza viaria de calles

Agente Implicado:	Dirección General de Medio Ambiente	**Elemento impulsor asociado**	Ejecución directa por parte del Ayuntamiento
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	Proyecto Life Green TIC	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	Medida ya implementada	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Consumo energético iluminación exterior	**Calendario:**	-

Ahorro energético	5,5	**MWh/año**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**2,65**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	5.096	**€/ t.CO_2**
Coste	9.250	**€**	**Ahorro económico**	1.650	**€/año**
TRS	5,61	**años**	**Financiación**	-	

Concepto energético: Consumo energético. Fuentes

Correspondencia con Europa: A21/B21/1

ANEXO CÁLCULOS:

Observaciones:
Los datos de ahorro energético y económico han sido extraídos de la "Memoria Anual sobre la Eficiencia Energética Municipal año 2013", del Ayuntamiento de Logroño.

Factor de emisión Energía Eléctrica (2005): 0,481 t CO_2/MWh.

1.1.4	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO Vía Pública

Obras de urbanización de Piqueras y sistema de control Smart	Prioridad: Alta

Objetivo:
Disminuir el consumo energético asociado al agua de riego de la urbanización Piqueras.

Descripción de la medida:

Con la finalidad de disminuir el consumo energético asociado al riego de las zonas verdes de la urbanización Piqueras, se ha llevado a cabo la ejecución de las siguientes infraestructuras en la misma:

1. Depósito inicial de electrobombeo sumergible y sistema de control eléctrico y electrónico.
2. Conducción de trasvase del agua bombeada hasta depósito de riego de la urbanización Piqueras.
3. Sistema de comunicación y telegestión vía inalámbrica entre puntos remotos.
4. Bombeo de trasvase en depósitos de agua de riego existente en la urbanización Piqueras.

Las actuaciones reducen el consumo de agua para riego y energía según sedetalla:

1. El bombeo de riego que actualmente eleva el agua desde el río Iregua junto a la fuente de Los Zapateros hasta el nudo de la Estrella y Piqueras dejaría de funcionar con la nueva obra. Esto significa un ahorro anual de unos 2.400 euros.
2. El agua reaprovechada procedente del subsuelo evitara regar con agua potable en cantidad tal equivalente a unos 29.000 metros cúbicos.
3. Además, el hecho de cambiar el tipo de agua, la del río Iregua por otra subterránea, mejorará la calidad del agua para riego y reducirá el coste por explotación de las instalaciones de riego: limpieza y desatasco de aspersores y difusores, mayor longevidad en cierres mecánicos de electrobombas de riego, menor número de averías, etc. Esto se podría traducir en horas de trabajo y medios materiales en unos 4.500 €.

Por lo tanto el ahorro económico por la inversión asciende a 6.900 €/año. A todo esto hay que incluir la solución para envío de datos por medio de unsistema inalámbrico de comunicación tipo WIMAX desde Piqueras hasta la ETAPrio Iregua y bajo los principios de SMART CITY.

Alcance: Riego zonas verdes

Agente Implicado:	Dirección General de Medio Ambiente	**Elemento impulsor asociado**	Ejecución directa por parte del Ayuntamiento
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	Proyecto Life Green TIC	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	Medida ya implementada	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Consumo energético asociado al agua de riego	**Calendario:**	-

Ahorro energético	19,45	**MWh/año**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**9,35**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	13.868	**€/ t.CO_2**
Coste	89.000	**€**	**Ahorro económico**	6.900	**€/año**
TRS	12,9	**años**	**Financiación**	-	

Concepto energético: Consumo energético. Fuentes

Correspondencia con Europa: A71/B74/1

ANEXO CÁLCULOS:

Observaciones:
Los datos de ahorro económico y de agua potable han sido extraídos de la "Memoria Anual sobre la Eficiencia Energética Municipal año 2013", del Ayuntamiento de Logroño.

Factor de emisión Energía Eléctrica (2005): 0,481 t CO_2/MWh.

1.1.5	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO Dependencias Municipales

Proyecto de monitorización y control para aumentar la eficiencia energética de las dependencias municipales y análisis y seguimiento de consumos de agua y energía en locales e instalaciones de titularidad municipal cedidos por el Ayuntamiento

Prioridad: Alta

Objetivo:
Monitorización del consumo energético de las dependencias municipales, para poder obtener conclusiones y establecer medidas de eficiencia.

Descripción de la medida:

El proyecto se basa en la implementación de una plataforma electrónica desupervisión y monitorización de diferentes variables térmicas, ambientales y energéticas(temperatura, humedad, kWh gas natural, kWh energía eléctrica, nivel de iluminación,m^3 de agua de boca, m^3 de agua de riego zonas verdes, termias), todo ello sectorizado por espacios, con conexión inalámbrica Zigbee hasta un autómataprogramable central que envía datos por medio de un ruter vía GSM hasta un servidormunicipal donde se encuentra la plataforma visual de datos para obtener conclusiones y poder establecer medidas eficientes.

Toda la tecnología es open data, escalable, ampliable y por supuesto adaptable a lasnuevas tecnologías que se desarrollen.

El sistema informático permite planificar y unificar el control. Lamonitorización remota de las diferentes unidades descentralizadas sensorialesen diferentes espacios permitirá:

- Planificar el sistema a partir de las entradas por variables analógicas y discretas: caudales, contadores eléctricos, vatímetros, gasómetros, temperatura ambiente, entre otras.
- Incluir nuevos tipos de interface de comunicaciones inalámbricas testados anteriormente en otros proyectos
- Análisis de variables energéticas: energía activa, reactiva, potencia instantánea, caudal de gas natural, contador de agua pulsos, sondas térmicas ambientales, sondas higroscópicas, con comunicación wireless.

De esta forma se generará una base de datos que permitirá gestionar con mayor eficacia lossistemas de suministro de agua y energía a los centros municipales, facilitará la toma de decisioneseficientes y la aplicación de técnicas energéticas que adapten el uso al consumo.Por medio de la monitorización se podrán ajustar consumos, controlar los usos, vigilar laeficacia y el confort del centro público.Además el edificio pasa de tener la etiqueta energética con letra C a la letra B.

Actualmente esta medida ha sido implementada en el Colegio Las Gaunas y está siendo implementada en los centros deportivos del municipio. También se considera interesante implementarla de forma progresiva en aquellos equipamientos cuyo consumo energético sea superior a los 100.000 kWh/año.

Por otra parte también se propone hacer extensible esta medida a aquellos locales e instalaciones de titularidad municipal cedidos por el Ayuntamiento, con la finalidad de hacer un análisis y seguimiento de sus consumos de agua y energía.

Alcance: Colegio Las Gaunas, centros deportivos de Logroño y equipamientos municipales con consumo energético elevado (prioridad alta), así como locales e instalaciones de titularidad municipal cedidos por el Ayuntamiento de Logroño (prioridad media).

Agente Implicado:	Dirección General de Arquitectura, Drirección Gral. Medio Ambiente y Dirección Gral. Urbanismo	**Elemento impulsor asociado**	Ejecución directa por parte del Ayuntamiento y Logroño Deporte
Responsable:	Gestor energético		
Relación con otros planes:	Proyecto Life Green TIC	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	En ejecución	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Consumo energético centros monitorizados	**Calendario:**	-

Ahorro energético	2.869,39	**MWh/año**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**892,93**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	625	**€/ t.CO_2**
Coste	91.000	**€**	**Ahorro económico**	216.323	**€/año**
TRS	3,52	**años**	**Financiación**	-	

Concepto energético: Consumo energético. Gestión y control.

Correspondencia con Europa: A17/B12/1

ANEXO CÁLCULOS:					
Equipamientos	**Ahorro energético (MWh/año)**	**Ahorro emisiones previsto (t CO_2/año)**	**Ahorro económico (€/año)**	**Inversión (€)**	**Amortización (años)**
Colegio Las Gaunas	196	94,40	8.527	21.000	2,46
Equipamientos deportivos	1.792	585,49	153.689	20.000	0,13
Centros educativos	627	126,654	31.350	50.000	0,92
Empleo-oficinas	18	3,636	900		
C.C.Lobete	17,25	3,4845	863		
Parque servicios	18	3,636	900		
Policía local	45	9,09	2.250		
Centro municipal de acogida	30,75	6,2115	1.538		
Bomberos	16,47	7,92	2.141		
Centro juvenil	29,18	14,04	3.793		
Almacén parque municipal servicios	24,35	11,71	3.165		
Oficina policía y protección civil	23,64	11,37	3.074		
Teatro Bretón	31,80	15,30	4.134		
TOTAL	2.869,39	892,93	216.323	91.000	-

Observaciones:
Para el cálculo de las emisiones y ahorro energético en las instalaciones deportivas se ha utilizado la estimación de ahorro energético facilitada por Logroño Deporte, partiendo de los consumos de las instalaciones, y para el Colegio las Gaunas de los datos en la "Memoria Anual sobre la Eficiencia Energética Municipal año 2013", del Ayuntamiento de Logroño.

Los ahorros en los equipamientos con consumos superiores a los 100.000 kWh/año han sido calculados teniendo en cuenta un ahorro energético del 15%[6] y una inversión total de 50.000 €. La inversión se ha estimado en base las inversiones ya realizadas por el Ayuntamiento en el Colegio la Gaunas y los equipamientos deportivos teniendo en cuenta que algunos equipos de monitorización podrían ser compartidos entre varios edificios dependiendo de las necesidades.

Cabe mencionar que los centros educativos tenidos en cuenta (con consumo superior a los 100.000 kWh/año) corresponden al 50% de los centros educativos totales del municipio y son: CEIP Bretón de los Herreros – Primaria, CEIP Bretón de los Herreros – Infantil, CEIP Caballero de da Rosa – Colegio, CEIP Doctor Castroviejo – Primaria, CEIP Duquesa La Victoria – Primaria, CEIP Duquesa La Victoria – Infantil, CEIP El Arco – Colegio, CEIP Escultor Vicente Ochoa – Infantil, CEIP Juan Yagüe – Colegio, CEIP La Guindalera, CEIP Las Gaunas – Primaria, CEIP Madre de Dios – Infantil, CEIP Obispo Blanco Nájera – Colegio, CEIP San Francisco – Colegio, CEIP San Pío X – Colegio, CEIP Siete Infantes de Lara – Colegio, CEIP Varia – Primaria, CEIP Vélez De Guevara – Colegio, CEIP Vuelo Madrid-Manila – Primaria, C. Menores Julio Luis Fernández Sevilla.

Factor de emisión EE(2005): 0,481 t CO_2/MWh. y factor de emisión GN: 0,202 t CO_2/MWh
Precio unitario EE: 0,13 €/KWh, Precio unitario GN: 0,05 €/KWh.

[6] El documento "impacts of information and Communication Technologies onEnergyEfficiency" (2008), establece que, en un escenario eficiente en el que se hubiera fomentado el uso de las TIC, se podría alcanzar en edificios del sector servicios un 17% de reducción del consumo energético. Por otro lado, el Instituto Catalan de la Energía de Cataluña establece un potencial de ahorro en gestión energética entre el 5 y el 20%. En ésta acción se ha considerado un 15% de reducción del consumo.

1.1.6	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO Vía Pública

Plataforma de riego SMART de controlde riegos en parques y jardines de Logroño	Prioridad: Alta

Objetivo:
Disminuir el consumo hídrico y energético asociado al riego de parques y jardines de Logroño

Descripción de la medida:

El Ayuntamiento de Logroño, en un proyecto innovador en tecnología de gestióninteligente de servicios urbanos, lleva a cabo el desarrollo e implantación de lasmejores y más eficientes técnicas detelegestiónaplicadas a los sistemas de riegode las zonas verdes actuales en la ciudad para la reducción del consumo hídrico yenergético.Dicha aplicación está enfocada al ahorro, la eficiencia y la innovación y se espera que genere una reducción en el consumo de agua y energía.

Antes de la implementación del sistema de control, cada estación remota de riego era comandada en campo deforma automática sin tener en cuenta las diferentes variables edafoclimáticas ni ambientales, de manera que el riego se producía con asiduidad ensituaciones innecesarias o incompatibles (tal es el caso de riego de las zonasverdes ante lluvias), incurriendo en un gasto doble, por un lado malgastando unrecurso natural limitado como es el agua y por otro realizando un consumoenergético totalmente ineficaz por el funcionamiento de los equipos de bombeode las estaciones. Por esta razón, se ha dotado a los servicios deconservación de jardines y zonas verdes de la ciudad de Logroño de unaplataforma que permite gestionar y parametrizar de forma inteligente, y enbase a datos concretos, lo riegos de los diferentes espacios públicos.

Para ello, se plantea un sistema de telegestiónbasado en los equipos deriego existentes y unos sistemas de comunicación con destino de control a unordenador por medio de un nuevo software de regulación, para crear una plataforma abierta, accesible, escalable, flexible y codificable, asícomo adaptable a cualquier equipo y servicio.

Los espacios verdes en los que se ha implementado son:Sector de Valdegastea, Sector Gaunas, Sector de la Guindalera, Sector La Cava, Sector Fardachón, Parque de San Miguel, Sector del Campillo, Parque de la Ribera, Parque Iregua I, Parque Iregua II y Parque de Los Lirios.

Con esta medida se espera un importante ahorro en el consumo de EE y de agua (220.000 m3 de agua/año).

Alcance: 11 espacios verdes de Logroño: Sector de Valdegastea, Sector Gaunas, Sector de la Guindalera, Sector La Cava, Sector Fardachón, Parque de San Miguel, Sector del Campillo, Parque de la Ribera, Parque Iregua I, Parque Iregua II y Parque de Los Lirios.

Agente Implicado:	Dirección General de Medio Ambiente	**Elemento impulsor asociado**	Ejecución directa por parte del servicio de Parques y Jardines
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	Proyecto Life Green TIC	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	Medida ya implementada	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Consumo energético y consumo de agua asociada al riego de las zonas verdes	**Calendario:**	-

Ahorro energético	148,00	**MWh/año**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**71,19**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	817	**€/ t.CO_2**
Coste	39.900	**€**	**Ahorro económico**	44.400	**€/año**
TRS	0,9	**años**	**Financiación**	-	

Concepto energético: Consumo energético. Riego parques y jardines

Correspondencia con Europa: A75/B74/3

ANEXO CÁLCULOS:
Observaciones: Los datos de ahorro energético y económico han sido extraídos de la "Memoria Anual sobre la Eficiencia Energética Municipal año 2013", del Ayuntamiento de Logroño. Factor de emisión Energía Eléctrica (2005): 0,481 t CO_2/MWh.

1.1.7	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO Dependencias Municipales

Sustitución del alumbrado interior de las dependencias municipales por otro más eficiente — **Prioridad: Alta**

Objetivo:
Disminuir los consumos energéticos asociados a la iluminación de las dependencias municipales.

Descripción de la medida:

En algunos equipamientos, el consumo eléctrico destinado a iluminación puede representar el 20% del total del consumo eléctrico. En este sentido, un punto clave de ahorro para todo equipamiento municipal es llevar a cabo un mantenimiento del alumbrado utilizando los últimos avances tecnológicos que aparecen en el mercado en materia de eficiencia energética.

La propuesta incluye la sustitución de las lámparas actuales por otras de mayor rendimiento como la sustitución de incandescentes por fluorescentes compactos integrados, la instalación de fluorescentes de alta eficiencia o lámparas LED, o la sustitución de los balastos convencionales por electrónicos, según las necesidades de la dependencia.

En relación a las instalaciones con lámparas de incandescencia, los fluorescentes compactos suponen un ahorro de energía del 75 al 80%, tienen una vida media de 12.000 horas, muy superior a las 1.000 horas de vida de las de incandescencia, y poseen una excelente calidad cromática de la luz que producen. Los cálculos de rentabilidad realizados para una calidad de alumbrado equivalente muestran que el precio más elevado de los fluorescentes compactos se compensa por la disminución del consumo eléctrico y por su vida más larga.

Recientemente se están comercializando tubos fluorescentes de alta eficiencia que pueden sustituir de forma directa los tubos convencionales normalmente instalados. Esta sustitución puede suponer un ahorro energético en torno al 10% gracias a los nuevos fósforos especiales que incorporan. A su vez, estos dispositivos tienen, además, otras ventajas asociadas: una vida útil más elevada, un mayor rendimiento cromático, un contenido mínimo de mercurio y un flujo luminoso similar a un T8. Para obtener un mayor ahorro se recomienda instalar los fluorescentes con balasto electrónico.

Los balastos electrónicos aplicados a los tubos fluorescentes permiten alcanzar una mayor eficiencia energética, obtener un mejor factor de potencia y mejorar ampliamente el nivel de flujo luminoso. En este sentido, estos dispositivos permiten un ahorro de energía de hasta un 25% para un mismo nivel de alumbrado y eliminan el sistema de arranque convencional formado por reactancia, cebador y condensador de compensación, que permite una reducción de las averías y en consecuencia de sus costes en el mantenimiento.

Se recomienda la sustitución del balasto convencional de los fluorescentes por balasto electrónico en todas las dependencias que presenten un régimen de funcionamiento moderado o alto, ya que en dependencias con un régimen de funcionamiento muy bajo, el periodo de retorno de la inversión es más elevado, y no se considerarán como acciones prioritarias.

Esta medida ya ha sido implementada con éxito en la sala del gimnasio del Polideportivo Lobete, en el Polideportivo Las Gaunas y en una zona de Balneario de una instalación deportiva, además también está previsto incorporar esta medida paulatinamente en la zona de gimnasio del Polideportivo La Ribera.

En el resto de equipamientos, esta medida está supeditada a la realización de valoraciones energéticas de los diferentes edificios municipales que permitan identificar las necesidades de los mismos, así como a la valoración por parte del gestor energético municipal o el personal de mantenimiento de los centros.

Alcance: Polideportivo Lobete, Polideportivo Las Gaunas, Balneario y Polideportivo La Ribera.

Agente Implicado:	Dirección General de Arquitectura	**Elemento impulsor asociado**	-
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	En fase de implementación	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Número de lámparas sustituidas y consumo de energía	**Calendario:**	-

Ahorro energético	53,02	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**25,50**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	555	**€/ t.CO_2**
Coste	9.718	**€**	**Ahorro económico**	6.892	**€**
TRS	1,41	**años**	**Financiación**	-	
Concepto energético: Iluminación interior. Eficiencia.					
Correspondencia con Europa: A14/B12					

ANEXO CÁLCULOS:

Equipamientos	Ahorro energético (MWh/año)	Ahorro emisiones previsto (t CO_2/año)	Ahorro económico (€/año)	Inversión (€)	Amortización (años)
PM Lobete	**21,539**	**10,36**	**2.800**	**4.885**	**1,74**
PM Las Gaunas	**6,923**	**3,33**	**900**	**1.716**	**1,91**
Balneario	**16,153**	**7,77**	**2.100**	**1.917**	**0,91**
PM La Ribera	**8,403**	**4,04**	**1.093**	**1.200**	**1,10**
TOTAL	**53,058**	**25,50**	**6.893**	**9.718**	**1,41**

Observaciones:

Para el cálculo de las emisiones y ahorro energético en las instalaciones donde ya se ha implementado la medida (PM Lobete, PM Las Gaunas y Balneario) se ha utilizado la estimación de ahorro económico facilitada por Logroño Deporte, en base al precio unitario y emisiones por KWh de EE.

Para el cálculo de ahorro energético y emisiones de PM La Ribera los cálculos se han basado en el ahorro que supone la medida sobre el consumo de EE total de la instalación para los proyectos ya ejecutados.

Esta actuación se podrá ampliar a más equipamientos municipales, con los consiguientes ahorros energéticos y de emisiones de GEI.

Factor de emisión EE (2005): 0,481 t CO_2/MWh.y precio unitario (2012): 0,13 €/KWh.

1.1.8	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO Dependencias Municipales

Mejora de la sectorización del alumbrado y de su encendido — **Prioridad: Alta**

Objetivo:
Disminuir los consumos energéticos asociados a la iluminación de las dependencias municipales.

Descripción de la medida:

La sectorización del alumbrado es una herramienta muy básica pero indispensable para ajustar la iluminación artificial en las necesidades puntuales y zonales de cada punto. Para que esto se pueda realizar es necesario que se diseñe a tal fin la instalación y ejecute correctamente. La sectorización encarece la instalación con cableado, mecanismos y mano de obra y esta justificación es a menudo la causa de dicha falta. De todos modos, cuando en una determinada dependencia existe defecto de sectorización, se produce siempre un sobreconsumo eléctrico en el alumbrado, ya que espacios desocupados también quedan iluminados.

En la actualidad la aplicación de elementos de domótica puede facilitar la instalación de la sectorización en reducir el volumen de cableado y generar, desde un interruptor, el encendido o apagado de un punto de luz o varios y, a la vez poder, intercambiar sin generar cambios de cableado.

Una sectorización adecuada de la iluminación puede permitir ahorros de hasta el 30% ya que se dejan de utilizar recursos allí donde realmente no es necesario.

Actualmente esta medida ya ha sido implementada en algunas dependencias deportivas municipales: Caballero de La Rosa, San Francisco, General Espartero, IX Centenario, Madrid Manila, Vicente Ochoa, Murrieta, Las Gaunas y en las oficinas de Logroño Deporte.

En el resto de equipamientos, esta medida está supeditada a la realización de valoraciones energéticas de los diferentes edificios municipales que permitan identificar las necesidades de los mismos, así como a la valoración por parte del gestor energético municipal o el personal de mantenimiento de los centros.

Alcance: Caballero de La Rosa, San Francisco, General Espartero, IX Centenario, Madrid Manila, Vicente Ochoa, Murrieta, Las Gaunas y oficinas de Logroño Deporte.

Agente Implicado:	Dirección General de Arquitectura	**Elemento impulsor asociado**	-
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	Medida ya implementada y 2014-2017	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Número de centros sectorizados y consumo energía	**Calendario:**	-

Ahorro energético	65,86	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**31,68**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	230	**€/ t.CO_2**
Coste	5.005	**€**	**Ahorro económico**	8.561	**€**
TRS	0,58	**años**	**Financiación**	-	

Concepto energético: Iluminación interior. Sistemas de Control

Correspondencia con Europa: A14/B12

ANEXO CÁLCULOS:				
Equipamientos	**Consumo inicial (MWh/año)**	**Ahorro energía (%)**	**Ahorro energía (MWh/año)**	**Ahorro emisiones (t CO_2/año)**
Caballero de La Rosa	**-**	**20%**	**-**	**-**
San Francisco	**15,00**	**20%**	**3,00**	**1,44**
General Espartero	**12,90**	**20%**	**2,58**	**1,24**
IX Centenario	**-**	**20%**	**-**	**-**
Madrid Manila	**3,15**	**20%**	**0,63**	**0,30**
Vicente Ochoa	**15,55**	**20%**	**3,11**	**1,50**
Murrieta	**9,05**	**20%**	**1,81**	**0,87**
Oficinas de Logroño Deporte	**20,481**	**30%**	**21,51**	**1,03**
Las Gaunas	**262,88**	**20%**	**52,58**	**25,29**
TOTAL	**44,51**	**20%**	**65,86**	**31,68**

Observaciones:
Para los cálculos se ha considerado que un 75% de la energía eléctrica de los equipamientos municipales deportivos es debida al consumo de la iluminación. En el caso de las Oficinas de Logroño Deporte, se ha considerado que un 35% del consumo de EE es para iluminación. Para determinar estos % de consumo se ha utilizado la información disponible en la base de datos de lavola que recoge datos de consumo energético y características de diferentes equipamientos según su tipología. Concretamente, para establecer la caracterización de consumo utilizada en esta acción se han analizado los datos de consumo de 76 edificios administrativos y 70 centros deportivos, obteniéndose el porcentaje que representa la iluminación respecto al consumo eléctrico.

Los porcentajes de ahorro energético mediante la instalación de los sistemas de sectorización así como las inversiones realizadas han sido facilitados por Logroño Deporte.

Para los centros Caballero de la Rosa y IX Centenario no se ha realizado el cálculo, ya que no se dispone de los consumos energéticos de los centros.

Factor de emisión EE (2005): 0,481 t CO_2/MWh y precio unitario EE: 0,13 €/KWh.

1.1.9	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO Dependencias Municipales

Instalación de dispositivos de parada automática del alumbrado — **Prioridad: Alta**

Objetivo:
Disminuir los consumos energéticos asociados a la iluminación de las dependencias municipales.

Descripción de la medida:

Un sistema ideal de regulación de alumbrado es aquel que proporciona suficiente iluminación para que la tarea se realice con confort, comodidad y seguridad durante su tiempo de ejecución y el resto de tiempo la iluminación está desconectada. La instalación de dispositivos de parada automática basados en temporizadores permite limitar la duración de la iluminación en las zonas de circulación o zonas de ocupación intermitente.

En el mercado existen diferentes tipos de dispositivos: reguladores del alumbrado, células fotoeléctricas y detectores de presencia. En función de cada dependencia deberá instalar un mecanismo u otro. Para que el sistema funcione es muy importante diseñar la instalación correctamente. El ahorro derivado de la instalación de estos dispositivos, puede llegar hasta el 40% o 60%.

Se propone instalar estos dispositivos en los lavabos y los lugares de paso de las diferentes dependencias municipales así como en aquellos puntos con luz natural donde se detecte que las luces permanecen encendidas innecesariamente. El objetivo prioritario de esta acción es fomentar que el régimen de funcionamiento de las instalaciones esté adaptado al uso real de las mismas.

Desde el Ayuntamiento de Logroño ya se ha llevado a cabo esta medida en las pista de patinaje sobre hielo, con la instalación de células fotoeléctricas. Desde Logroño Deporte, también se tiene la intención de instalar relojes astronómicos en los siguientes centros deportivos: Bretón de los Herreros, Madre de Dios, Caballero de La Rosa, Murrieta, Vicente Ochoa y Obispo Blanco.

En el resto de equipamientos, esta medida está supeditada a la realización de valoraciones energéticas de los diferentes edificios municipales que permitan identificar las necesidades de los mismos, así como a la valoración por parte del gestor energético municipal o el personal de mantenimiento de los centros.

Alcance: Pista de hielo, Bretón de los Herreros, Madre de Dios, Caballero de La Rosa, Murrieta, Vicente Ochoa y Obispo Blanco.

Agente Implicado:	Dirección General de Arquitectura	**Elemento impulsor asociado**	-
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	Medida en fase de implementación	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Consumo de energía y nº de dispositivos instalados	**Calendario:**	-

Ahorro energético	13,27	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**6,38**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	114	**€/ t.CO_2**
Coste	500	**€**	**Ahorro económico**	1.724	**€**
TRS	0,29	**años**	**Financiación**	-	

Concepto energético: Iluminación. Sistemas de control

Correspondencia con Europa: A14/B12

ANEXO CÁLCULOS:					
Equipamientos	**Ahorro energético (MWh/año)**	**Ahorro emisiones (t CO_2/año)**	**Ahorro económico (€/año)**	**Inversión aproximada (€)**	**Amortización (años)**
Pista de hielo	**12,98**	**6,24**	**1.687**	**500**	**0,29**
Bretón de los Herreros	**0,04**	**0,02**	**5**	**-**	**-**
Madre de Dios	**0,05**	**0,03**	**7**	**-**	**-**
Caballero de La Rosa	**0,00**	**0,00**	**0**	**-**	**-**
Murrieta	**0,05**	**0,02**	**6**	**-**	**-**
Vicente Ochoa	**0,08**	**0,04**	**11**	**-**	**-**
Obispo Blanco	**0,06**	**0,03**	**8**	**-**	**-**
Total	**13,27**	**6,38**	**1.724**	**500**	**0,29**

Observaciones:

Datos de cálculo facilitados por Logroño Deporte.

Factor de emisión EE: 0,33 t CO_2/MWh y precio unitario EE (2005): 0,481 t CO_2/MWh.

1.1.10	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO Dependencias Municipales

Sustitución de calderas por otras más eficientes y de mayor rendimiento | **Prioridad: Alta**

Objetivo:
Disminuir los consumos energéticos asociados a la climatización de las dependencias municipales.

Descripción de la medida:

La calefacción y la generación de agua caliente pueden representar hasta dos tercios del consumo total de un edificio. Un sistema sostenible está caracterizado por su capacidad de proporcionar los servicios requeridos con el menor consumo posible de energía. Por otro lado, los sistemas centralizados de calefacción y producción de agua caliente sanitaria cuando están bien diseñados, instalados y con buen mantenimiento, son más eficientes y más económicos que los sistemas individualizados.

Una caldera estándar está diseñada para trabajar con temperaturas de retorno del agua por encima de 50 ºC y 70 ºC dependiendo del combustible utilizado. Las calderas convencionales de gasóleo son calderas con un rendimiento medio alcanzable de entorno del 85% y presentan un nivel de emisiones medio-alto, si el ajuste y condiciones de trabajo son correctos y en caso de que no lo sean, el nivel de emisiones es alto-muy alto.

Una caldera de baja temperatura puede funcionar continuamente con una temperatura de agua de alimentación entre los 35 ºC y 40 ºC. Esto se logra con el diseño de los tubos de humos (doble o triple pared) manteniéndose la temperatura junto a los humos por encima del punto de rocío (en determinadas condiciones puede presentar condensaciones). Su rendimiento es superior al de las calderas estándar, alrededor del 95%. Su principal aplicación es en instalaciones donde se pueda trabajar un elevado número de horas a temperaturas bajas.

Y una caldera de condensación está diseñada para poder condensar de forma permanente una parte importante del vapor de agua contenido en los gases de combustión, con la que se aprovecha el calor latente de vaporización y se aumenta el rendimiento. Las calderas convencionales y de baja temperatura pueden aprovechar hasta el PCI (poder calorífico inferior), mientras que las de condensación pueden hacerlo hasta el PCS (poder calorífico superior). Su rendimiento es superior al de las calderas estándar y de baja temperatura, pudiendo llegar hasta el 109% (sobre el PCI).

En este sentido Logroño Deporte ya ha sustituido las calderas de varios de sus equipamientos: PM General Espartero, PM Vicente Ochoa, PM Siete Infantes de Lara y tiene previsto ampliar la medida a otros tantos: CDM Las Norias, CDM Las Gaunas y Ciudad del Fútbol Pradoviejo, con los consiguientes ahorros energéticos y económicos.

También está prevista la sustitución de la caldera de ACS del edificio de UTE Logroño Limpio que actualmente es de gasoil por otra de gas natural. En este caso la mejora considerada deriva de la sustitución del gasoil por un combustible con menores emisiones de GEI.

Alcance: PM General Espartero, PM Vicente Ochoa, PM Siete Infantes de Lara, CDM Las Norias, CDM Las Gaunas, Ciudad del Fútbol Pradoviejo y edificio de UTE Logroño Limpio.

Agente Implicado:	Dirección General de Arquitectura	**Elemento impulsor asociado**	-
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	Medida en fase de ejecución	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Consumo de energía y nº de calderas sustituidas	**Calendario:**	-

Ahorro energético	248,05	**MWh**	**Producción de energía renovable**	**-**	**MWh**
Emisiones evitadas	**51,15**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	649	**€/ t.CO_2**
Coste	33.194	**€**	**Ahorro económico**	13.202	**€**
TRS	2,51	**Años**	**Financiación**	-	

Concepto energético: Calefacción y/o ACS. Equipos de emisión calor/frío

Correspondencia con Europa: A13/B12

ANEXO CÁLCULOS:					
Equipamientos	**Ahorro energético (MWh/año)**	**Ahorro emisiones previsto (t CO_2/año)**	**Ahorro económico (€/año)**	**Inversión aproximada (€)**	**Amortización (años)**
PM General Espartero	3,30	**0,67**	165	1.189	7,2
PM Vicente Ochoa	3,80	**0,77**	190	2.055	10,8
PM Siete Infantes de Lara	3,37	**0,68**	169	1.950	11,6
CDM Las Norias	32,00	**6,46**	1.600	7.000	4,4
CDM Las Gaunas	138,51	**27,98**	6.926	7.000	1,0
Ciudad del Fútbol Pradoviejo	67,06	**13,55**	3.353	7.000	2,1
Edificio UTE Logroño Limpio	0	**1,04**	800	7.000	8,75
TOTAL	**248,05**	**51,15**	**13.202**	**33.194**	**2,51**

Observaciones
Los datos para el cálculo de la medida han sido facilitados por Logroño Deporte, excepto los costes asociados a CDM Las Norias, CDM Las Gaunas y Ciudad del Fútbol Pradoviejo, que han sido estimados a partir de precios de mercado de los fabricantes para calderas de condensación.

Factor de emisión EE: 0,33 t CO_2/MWh y precio unitario EE: 0,13 €/KWh

1.1.11	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO Dependencias Municipales

Regular la temperatura de consigna de los edificios municipales a 21 ºC en invierno y 26 ºC en verano	Prioridad: Alta

Objetivo:
Reducir el consumo energético asociado a climatización de las dependencias municipales.

Descripción de la medida:

El acondicionamiento ambiental o climatización de locales es un punto crítico del consumo energético de una instalación. Un aspecto a incidir muy importante es la temperatura interior del local tanto en invierno como en verano. En este sentido se debe fomentar el uso responsable de los aparatos de climatización, de manera que el termostato siempre se ponga a una temperatura adecuada que genere bienestar y, al mismo tiempo, ahorre energía.

Establecer unas temperaturas de consigna interiores, tanto en invierno como en verano, puede representar una medida de control y ahorro energético muy importante. Según la guía práctica de la Energía (IDAE 3ª edición), incrementar la temperatura de calefacción en invierno en 1 grado significa un incremento del 7% del consumo. Del mismo modo, hay que considerar que reducir la temperatura de refrigeración en verano en 1 grado, significa un incremento del 10% del consumo.

El Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, establece, para usos administrativos, comerciales y pública concurrencia los siguientes valores de temperaturas en espacios interiores:
- Temperatura de calefacción en invierno: 21 º C
- Temperatura de refrigeración en verano: 26 º C

El Ayuntamiento de Logroño ya ha comenzado con la implementación de esta medida en algunas de sus dependencias municipales, en concreto en aquellas en que el mantenimiento de la climatización se lleva desde el ayuntamiento y que tienen regulación controlable. En concreto se ha implementado en 41 edificios municipales de los 112 existentes, es decir, en un 37% de los mismos.

Alcance: Todos los equipamientos municipales

Agente Implicado:	Dirección General de Arquitectura	**Elemento impulsor asociado**	Manual de buenas prácticas
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	En ejecución	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Consumo de energía equipamientos municipales	**Calendario:**	-

Ahorro energético	500,68	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**148,96**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	0	**€/ t.CO_2**
Coste	0	**€**	**Ahorro económico**	38.917	**€**
TRS	0	**años**	**Financiación**	-	

Concepto energético: Calefacción y Climatización. Hábitos energéticos

Correspondencia con Europa: A13/B12

ANEXO CÁLCULOS:						
Fuente energética	Consumo inicial (MWh)	Ahorro considerado (%)	Ahorro energético (MWh/año)	Ahorro emisiones (t CO2/año)	Inversión aproximada (€)	Amortización (años)
EE	2.430,54	7,0%	170	81,84	0	0
GN	4.644,20	7,0%	325	65,67		
CL	77,78	7,0%	5	1,45		
GLP	0,00	7,0%	0	0,00		
Total	7.152,51	7,0%	500,68	148,96	0	0

Observaciones

En los cálculos se ha considerado un ahorro del 7% del consumo en calefacción fruto de reducir un grado la temperatura, según el documento "La energía en el hogar", publicado por el IDAE. Para calcular el consumo inicial se ha considerado que la calefacción supone el 46% del consumo energético de los equipamientos municipales.Este porcentaje de consumo en calefacción se ha estimado a partir la información disponible en la base de datos de lavola que recoge datos de la distribución del consumo energético y características de diferentes equipamientos según su tipología. Concretamente, para establecer la caracterización de edificios utilizada en esta acción se han analizado los datos de consumo de 152 edificios educativos, 76 edificios administrativos, 67 edificios culturales y 70 centros deportivos.

Factor de emisión EE (2005): 0,481 t CO_2/MWh. y precio unitario EE: 0,13 €/KWh

1.1.12	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO Dependencias Municipales

Mejoras de eficiencia en zona hidrotermal y piscinas de CDM Lobete — **Prioridad: Alta**

Objetivo:
Reducir el consumo energético asociado a las bombas soplantes de la zona hidrotermal y a la depuración de las aguas de las piscinas municipales del CDM Lobete.

Descripción de la medida:

Con la finalidad de mejorar la eficiencia energética de las instalaciones del CDM Lobete, se han llevado a cabo varias medidas de eficiencia.

En cuanto a la depuración de las aguas de las piscinas municipales, se han llevado a cabo varias medidas en las salas de depuración, que se describen a continuación.

Por una parte se han instalado mantas térmicas en vasos de compensación, para evitar la pérdida de calor por evaporación. Además se ha sustituido la arena de los filtros de la piscina por vidrio, con lo que se evita el apelmazamiento típico de las arenas, alargando los tiempos entre lavados y reduciendo costesde agua. Además evita la formación de biofilm, reduciendo la cantidad de productos químicos a utilizar.

Por otra parte también se han sustituido los electrodos para electrolisis salina de la piscina grande y el jacuzzi, con lo que se tiene mayor capacidad de producción, reduciendo horas funcionamiento.

En cuanto a las bombas soplantes de la zona hidrotermal, se han instalado selectores para la actuación de las mismas, evitando que estos equipos funcionen en continuo, con un ahorro estimado del 14% del consumo, ya que ahora las bombas sólo funcionan cuando existe demanda por parte de los usuarios.

Con estas medidas se han conseguido ahorros energéticos en las salas de depuración de las piscinas municipales.

Alcance: Sala de depuración CDM Lobete.

Agente Implicado:	Logroño Deporte	**Elemento impulsor asociado**	-
Responsable:	Jefe de Unidad de Deportes		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	Medida ya implementada	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Consumo de energía depuración aguas piscinas	**Calendario:**	-

Ahorro energético	107,00	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**51,47**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	501	**€/ t.CO_2**
Coste	17.700	**€**	**Ahorro económico**	13.910	**€**
TRS	1,27	**años**	**Financiación**	-	

Concepto energético: Tratamiento aguas. Medidas de eficiencia

Correspondencia con Europa: A19/B12

ANEXO CÁLCULOS:

Observaciones
Los datos sobre ahorro energético conseguidos e inversiones han sido facilitados por Logroño Deporte.

Factor de emisión EE (2005): 0,481 t CO_2/MWh y precio unitario EE: 0,13 €/KWh.

1.1.13	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO Dependencias municipales

Implantación de un sistema de gestión energética municipal y creación de la figura de gestor energético — **Prioridad: Alta**

Objetivo:
Llevar un control y seguimiento de los consumos energéticos de las dependencias municipales, para implementar medidas de eficiencia energética.

Descripción de la medida:

Un sistema de gestión eficaz de los recursos es un aspecto clave para incrementar la competitividad de cualquier empresa, sea esta pública o privada. Para conseguir tal propósito es necesario adoptar una sistemática de gestión que establezca una estrategia para orientar los recursos técnicos y humanos hacia la consecución de unos objetivos preestablecidos. En este sentido, un "Sistema de gestión de la energía" sería el método de gestión que considera la energía como un recurso controlable y que, en consecuencia, puede contabilizarlo, analizar las variaciones que experimenta y reducir su consumo hasta unos objetivos prefijados.

Se recomienda implantar una herramienta de gestión y control de los consumos energéticos en equipamientos municipales. Para facilitar la gestión, se recomienda la utilización de un software de gestión energética en el que se incorporará la información de los suministros energéticos (eléctricos, de gas-oil y gas natural), en referencia a la contratación, los consumos y los gastos. El seguimiento y control de la información energética de los diferentes puntos de consumo permitirá una mejor planificación del uso de la energía, un uso más racional y promover programas de ahorro energético.

En el sistema de gestión energética, es recomendable incluir también el seguimiento de la producción energética de las instalaciones renovables municipales y definir los indicadores de seguimiento. Además, para que el sistema de gestión sea integral, también es interesante incluir los consumos de agua y realizar el seguimiento de los indicadores.

Es indispensable disponer de una figura interna encargada de impulsar las acciones prácticas de ahorro energético y energías renovables en los diferentes centros municipales, así como de conocer y transmitir sus datos energéticos, además de coordinar y gestionar el programa de acciones establecidas en el presente PAES, que llamaremos **gestor energético municipal.**

El gestor energético municipal será el responsable de:

- Llevar a cabo un seguimiento y control de las pólizas de electricidad, potencia contratada, energía reactiva, consumos energéticos y costes
- Definir protocolos de uso de instalaciones energéticas de los equipamientos y ajustar el horario de funcionamiento de los equipos al uso real de las instalaciones
- Adaptar el manual de buenas prácticas a la instalaciones y hacerlo llegar a los trabajadores y usuarios del centro
- Solicitar ofertas a las comercializadoras de libre mercado para ofrecer un mejor precio

En la propuesta se propone la creación de la figura de gestor energético dentro de la estructura municipal y dotarlo de competencias claras en todos los ámbitos de gestión energética a escala municipal: mantenimiento, contratación, gestión, etc.

Alcance: Todos los equipamientos municipales y alumbrado público.

Agente Implicado:	Dirección General de Medio Ambiente	**Elemento impulsor asociado**	Ejecución directa por parte del Ayuntamiento
Responsable:	Director General de Medio Ambiente		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	2014-2017	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Número de dependencias gestionadas y consumo de energía	**Calendario:**	-

Ahorro energético	740,43	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**220,29**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	0	**€/ t.CO_2**
Coste	0	**€**	**Ahorro económico**	57.150	**€**
TRS	0	**años**	**Financiación**	Ayuntamiento	
Concepto energético: Gestión energética.					
Correspondencia con Europa: A16/B12					

ANEXO CÁLCULOS:

Fuente energética o sector	Consumo inicial (MWh)	Ahorro considerado (%)	Ahorro energético previsto (MWh/año)	Ahorro emisiones previsto (t CO2/año)	Inversión aproximada (€)	Amortización (años)
EE	**8.387**	**3%**	**252**	**121**	**0**	**0**
GN	**16.026**	**3%**	**481**	**97**		
CL	**268**	**3%**	**8**	**2**		
GLP	**0**	**3%**	**0**	**0**		
Total	**24.681**	**3%**	**740,43**	**220**	**0**	**0**

Observaciones:

Se considera que con la gestión y el control de los consumos y costes energéticos se pueden conseguir ahorros entre el3% y el 6%.Este dato se ha obtenido de los documentos de soporte elaborados por la diputación de Barcelona para la realización de los PAES de la provincia de Barcelona basado en experiencias previas realizadas.
Esta acción se complementa con las acciones de "Elaboración de un manual de buenas prácticas" y la "Campaña de señalización en todas las dependencias municipales para fomentar y consolidar las buenas prácticas ambientales".

Factores de emisión EE (2005): 0,481 t CO_2/MWh.; GN: 0,202 t CO_2/MWh; CL:0,264
Precio unitario EE: 0,13 €/KWh, Precio unitario GN: 0,05 €/KWh, Precio unitario CL: 0,10 €/kWh

1.1.14	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO Dependencias Municipales

Elaboración de manual de buenas prácticas ambientales en los equipamientos municipales y campañas de sensibilización dirigidas al personal municipal | **Prioridad: Alta**

Objetivo:
Incidir en la mejora de los hábitos energéticos de la plantilla de las dependencias municipales.

Descripción de la medida:

Se propone la elaboración de un **manual de buenas prácticas** en el que se destaque la importancia de aquellos hábitos y comportamientos que permitan un ahorro energético en los diferentes equipamientos, destacando la utilización del alumbrado únicamente cuando sea necesario y la correcta regulación de la temperatura interior, ya que variando un único grado, por ejemplo, se puede obtener un ahorro importante. El manual también debe contener las directrices para el control y regulación del funcionamiento de los equipos informáticos, así como los dispositivos de parada automáticos o el paso a inactividad de los equipos. Por otra parte, las buenas prácticas también deben incorporar entre otros aspectos en los criterios generales en la compra de material y estrategias para minimizar el consumo de los recursos (agua, papel,...). En este sentido el manual deberá ser ameno, gráfico y comprensible, de modo que pueda ser fácilmente consultable por el conjunto de los trabajadores. Sin embargo, para la correcta implantación del manual debe llevar asociado una sesión de **formación específica** en la que se presenten los principales contenidos y utilidades del manual.

Hay que tener en cuenta que realizando acciones sencillas se puede lograr hasta un 2% de ahorro de los consumos energéticos de un edificio.

Los responsables de las instalaciones energéticas deberán disponer de un ejemplar del manual y conocer su contenido. Para garantizar el éxito en el seguimiento el manual es recomendable que los responsables de diferentes edificios, como mínimo los más consumidores, intervengan en el proceso de elaboración y ajustarlo a los requerimientos reales de los equipamientos municipales. Asimismo, es necesario llevar a cabo la **sensibilización de la plantilla** del ente municipal a través de paneles divulgativos al alcance del personal del Ayuntamiento, con el objetivo de fomentar las conductas ahorradoras.

De forma complementaria a esta acción, una vez elaborado el manual y realizada la **campaña de señalización** en las diferentes dependencias municipales se propone llevar a cabo una **difusión periódica de los resultados energéticos** en los diferentes equipamientos municipales así como su evolución en el tiempo. Esta acción se plantea de forma mensual a través de un correo electrónico a los trabajadores del ente municipal donde se incida de forma impactante y gráfica de los resultados energéticos de los diferentes servicios en el período.

Se plantean **campañas de sensibilización** sobre hábitos energéticos y de consumo de recursos (agua, material fungible, etc.) a todos los trabajadores municipales, aunque se cree importante incidir de forma especial en la formación y sensibilización de los responsables de los centros grandes consumidores de energía, es decir, los **conserjes** de colegios y centros sociales o juveniles, ya que son ellos quienes velan por la gestión de la energía en los centros.

Por otra parte, también se anima al Ayuntamiento a promover de forma activa la **Campaña 50/50 max** promovida por la Unión Europea o iniciar una campaña similar desde el Ayuntamiento. El proyecto **Euronet 50/50** ha trabajado durante tres años (2009-2012) aglutinando escuelas en la RED 50/50 de todo Europa con el objetivo de ahorrar energía, reducir emisiones de CO_2 y abordar la lucha contra en cambio climático. Con el **50/50 todo el mundo gana**: las escuelas tienen un incentivo para ahorrar energía consiguiendo dinero para sus actividades, los gestores de los equipamientos (normalmente los ayuntamientos) disminuyen sus costes energéticos y todos ganamos con menos emisiones de CO_2 emitidas a la atmósfera.(http://www.euronet50-50.eu/index.php/cat/).

Alcance: Todos los equipamientos municipales

Agente Implicado:	Dirección General de Medio Ambiente	**Elemento impulsor asociado**	Ejecución directa por parte del Ayuntamiento
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	2014-2017	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Número de manuales, campañas e informes de seguimiento y consumo de energía	**Calendario:**	-

Ahorro energético	493,62	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**146,86**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	-	**€/ t.CO_2**
Coste	-	**€**	**Ahorro económico**	38.368	**€**
TRS	-	**años**	**Financiación**	Ayuntamiento	
Concepto energético: Gestión energética					
Correspondencia con Europa: A16/B11					

ANEXO CÁLCULOS:

Fuente energética o sector	Consumo inicial (MWh)	Ahorro considerado (%)	Ahorro energético previsto (MWh/año)	Ahorro emisiones previsto (t CO2/año)	Inversión aproximada (€)	Amortización (años)
EE	**8.386,95**	**2%**	**168**	**81**	**2.000**	**0,05**
GN	**16.025,52**	**2%**	**321**	**65**		
CL	**268,39**	**2%**	**5**	**1**		
GLP	**0,00**	**2%**	**0**	**0**		
Total	**24.680,85**	**2%**	**494**	**146,86**	**2.000**	**0,05**

Observaciones:

No se ha considerado inversión, ya que dependerá del tipo y número de acciones que se lleven a cabo desde el Ayuntamiento, además muchas de las acciones podrían ser llevadas a cabo directamente por el Departamento de Educación Ambiental.

La publicación, seguimiento y gestión de las acciones propuestas se realizará por parte de los técnicos municipales.

Factores de emisión EE (2005): 0,481 t CO_2/MWh; GN: 0,202 t CO_2/MWh; CL:0,264
Precio unitario EE: 0,13 €/KWh, Precio unitario GN: 0,05 €/KWh, Precio unitario CL: 0,10 €/kWh

1.1.15	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO Dependencias Municipales

Elaborar e implantar un manual de compra verde | **Prioridad: Media**

Objetivo:
Priorizar compras de productos con bajo impacto ambiental.

Descripción de la medida:

No todos los productos generan el mismo impacto sobre el medio ambiente. La compra de productos con eco etiquetas o certificaciones ambientales asegura que los productos son menos nocivos con el medio ambiente en cuanto al proceso de producción y el uso de materias primas. Por lo tanto, se hace necesario elaborar un manual de compra verde dirigido a todos los responsables de compras del ente municipal con el objetivo de integrar los criterios ambientales en las compras. El objetivo final es llegar a disponer de un listado de todos los productos y servicios adquiridos y contratados con las características de sostenibilidad a cumplir, y a la vez, de un check-list de criterios a tener en cuenta a la hora de valorar nuevos productos o servicios que puedan ser solicitados por el personal.

En este sentido, también se propone una formación continua en aquel personal del Ayuntamiento responsable de compras.

Alcance: Compras municipales

Agente Implicado:	Dirección General de Contratación y Servicios Comunitarios	**Elemento impulsor asociado**	Ejecución directa por parte del Ayuntamiento
Responsable:	Dirección General		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	2017-2019	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Año de redacción del manual y compras realizadas con criterios ambientales	**Calendario:**	-

Ahorro energético	-	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	-	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	-	**€/ t.CO_2**
Coste	3.000	**€**	**Ahorro económico**	-	**€**
TRS	-	**años**	**Financiación**		Ayuntamiento

Concepto energético: Compra eficiente

Correspondencia con Europa: A19/B18

ANEXO CÁLCULOS:

Observaciones

No se cuantifican ahorros ya que son difícilmente cuantificables.

La inversión corresponde a la asistencia técnica externa para el soporte de realización del manual. En caso de realizarlo por parte del Ayuntamiento los costes serán técnicos y organizativos del mismo.

1.1.16	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO Dependencias Municipales

Incorporación de cláusulas energéticas en pliegos de prescripciones técnicas de los servicios externalizados de limpieza, jardinería, etc. — **Prioridad: Media**

Objetivo:
Incidir en los hábitos energéticos de las empresas externas de limpieza, jardinería, etc.

Descripción de la medida:

El objetivo de la propuesta es definir el conjunto de procedimientos y actuaciones durante el servicio de limpieza de edificios municipales, servicio de limpieza municipal, servicios de jardinería, etc. para reducir el impacto ambiental durante la actividad habitual. En el pliego se incidirá en los siguientes aspectos:

- Gestión selectiva de los residuos generados
- Utilización de productos con etiqueta ecológica oficial
- Criterios de ahorro y energía durante el desarrollo de la actividad contratada como por ejemplo el desarrollo de las tareas de limpieza durante el horario de los trabajadores del edificio municipal
- Criterios de eficiencia energética de los vehículos empleados
- Incorporación de buenos hábitos por parte del personal encargado del servicio

Como ejemplo, con una buena organización de los horarios de limpieza se puede lograr un ahorro alrededor de un 4% sobre el consumo en iluminación de los equipamientos municipales.

Alcance: Empresas de servicios externalizados

Agente Implicado:	Dirección General de Contratación y Servicios Comunitarios y Dirección General de Medio Ambiente	**Elemento impulsor asociado**	Ejecución directa por parte del Ayuntamiento
Responsable:	Gestor energético		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	2017-2019	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Número de pliegos con cláusulas energéticas	**Calendario:**	-

Ahorro energético	- **MWh**	**Producción de energía renovable**	- **MWh**
Emisiones evitadas	- **t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	- **€/ t.CO_2**
Coste	- **€**	**Ahorro económico**	- **€**
TRS	- **años**	**Financiación**	Ayuntamiento

Concepto energético: Eficiencia energética servicios externalizados

Correspondencia con Europa: A19/B12

ANEXO CÁLCULOS:

Observaciones

No se cuantifican ahorros ya que son difícilmente cuantificables.

No se considera inversión, ya que los costes serán técnicos y organizativos del propio Ayuntamiento.

1.1.17	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO Dependencias Municipales

Realización de Visitas de Evaluación Energética (VAES) en los diferentes equipamientos municipales | **Prioridad: Media**

Objetivo:
Incrementar la eficiencia energética de las instalaciones municipales.

Descripción de la medida:

Con la propuesta se propone establecer un programa de visitas de evaluación energética con el objetivo de evaluar de forma detallada los consumos energéticos existentes en los equipos consumidores de los diferentes equipamientos municipales y detectar potencialidades de ahorro.

Con la realización de estas evaluaciones energéticas en los equipamientos municipales, al Ayuntamiento podrá disponer de un inventario detallado de equipos consumidores, patrones de consumo, etc. y tendrá por tanto una visión global del potencial de ahorro energético existente por tipología de equipamiento y podrá definir un plan de acción en consecuencia, coherente y adaptado a las necesidades de sus edificios municipales.

La propuesta prevé la realización de visitas de evaluación energética en los equipamientos municipales que el Ayuntamiento considere prioritarios, y de forma paralela se prevé llevar a cabo un check-list de las acciones definidas de manera que se lleve a cabo un control de las acciones ejecutadas por el Ayuntamiento y cuáles están pendientes de ejecución. Entre las medidas que pueden surgir a raíz de las visitas de evaluación energética podrían estar:

- Sustitución del alumbrado por otro más eficiente
- Sectorización del alumbrado
- Instalación de dispositivos automáticos de control sobre el alumbrado o equipos de calefacción y climatización
- Sustitución de calderas y otros equipos consumidores de energía
- Etc.

Alcance: Equipamientos municipales considerados prioritarios por parte del Ayuntamiento

Agente Implicado:	Dirección General de Medio Ambiente y de Arquitectura	**Elemento impulsor asociado**	Ejecución directa por parte del Ayuntamiento
Responsable:	Gestor energético		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	2017-2019	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Número de visitas de evaluación energética realizadas	**Calendario:**	-

Ahorro energético	- **MWh**	**Producción de energía renovable**	- **MWh**
Emisiones evitadas	- **t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	- **€/ t.CO_2**
Coste	- **€**	**Ahorro económico**	- **€**
TRS	- **años**	**Financiación**	-

Concepto energético: En función de las propuestas

Correspondencia con Europa: A16/B12

ANEXO CÁLCULOS:

Observaciones:
En la acción no se han contemplado ahorros ni inversiones, ya que éstos dependerán de las acciones llevadas a cabo en cada equipamiento y los equipamientos visitados. (Se prevé que cada diagnosis energética tendrá un coste de entre 500 y 600 €, dependiendo del número y tamaño de los equipamientos visitados).

1.1.18	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO
Implantación de criterios de sostenibilidad ambiental en planeamiento urbanístico		**Prioridad: Media**

Objetivo:
Reducir las emisiones de GEI del municipio, mediante un planeamiento urbanístico multifuncional y compacto.

Descripción de la medida:

La definición de los usos urbanos que se determine en el planeamiento urbanístico será un elemento clave para la definición del modelo urbano que se implantará. Este modelo urbano tendrá un papel decisivo en el consumo energético de la ciudad, especialmente derivado de las necesidades de movilidad. Para garantizar la sostenibilidad del planeamiento urbanístico, la distribución de usos deberá tener en cuenta la importancia de la accesibilidad a servicios y la diversidad de los mismos, evitando la creación de áreas especializadas.

La zonificación urbana, deberá basarse en los siguientes principios:

- Evitar separación entre unas funciones urbanas y otras con el fin de reducir las necesidades de desplazamiento. No zonificar excesivamente, y partir de la definición de usos dominantes pero mezclados con usos compatibles, complementarios o incompatibles.
- Garantizar el acceso a servicios básicos (sanidad, educación, zonas verdes…) para todos los habitantes del municipio.
- Promover la cohabitación entre actividades económicas (productivas y comerciales/servicios) y residenciales siempre que sean compatibles por motivos de salud. Para ello se pueden utilizar espacios entre residencias o plantas bajas de los edificios. Las áreas especializadas únicamente se preverán para aquellos usos incompatibles con el residencial.
- No concentrar todos los servicios en el centro, permitiendo múltiples centralidades a lo largo de todo el desarrollo urbano.
- Promover zonas pacificadas en las que se restrinja la utilización del coche y se promuevan los desplazamientos a pie o en bicicleta. Para los desplazamientos más largos, se promoverán los desplazamientos en transporte público.
- Promover en la normativa de ordenación de los documentos de planeamiento derivado de los nuevos desarrollos urbanos medidas de eficiencia energética, tanto a nivel de edificios como de urbanización.

Por otra parte, la nueva edificación marca el crecimiento de la ciudad y ésta debe efectuarse de manera compacta para que sea eficiente. La compacidad permite que las redes de distribución (carreteras, conductos,…) sean más cortas y que un mayor número de personas puedan aprovechar las mismas.

En este sentido en nuevos crecimientos urbanísticos se tendrá que optar por:

- Primar la compacidad de los edificios
- Conservar la uniformidad de las alturas para incrementar la captación solar
- Priorizar bloques de forma cuadricular con patio interior interno para reducir pérdidas de calor en invierno y aprovechar la ventilación cruzada.
- Priorizar viviendas plurifamiliares que son energéticamente más eficientes que las unifamiliares
- Considerar la orientación de los edificios

Este modelo multifuncional y compacto que prevé la mezcla de usos urbanos permite minimizar las necesidades de movilidad, permite un uso más eficiente de los recursos y garantiza el uso público del espacio urbano, incrementando su valor social y las condiciones de seguridad.

Tiene, por tanto, beneficios directo en la reducción de consumo energético, emisiones de CO_2, de contaminantes locales y de contaminación acústica.

Alcance: Planeamiento urbanístico municipal.			
Agente Implicado:	Dirección General de Urbanismo, de Medio Ambiente y de Arquitectura	**Elemento impulsor asociado**	Ejecución directa por parte del Ayuntamiento
Responsable:	Gestor energético		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	2017-2019	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Número de criterios ambientales incorporados en el planeamiento urbanístico	**Calendario:**	-

Ahorro energético	-	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	-	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	-	**€/ t.CO_2**
Coste	-	**€**	**Ahorro económico**	-	**€**
TRS	-	**años**	**Financiación**	-	

Concepto energético: Sostenibilidad Urbana

Correspondencia con Europa: A19/B110

ANEXO CÁLCULOS:

Observaciones:

En la propuesta no se han calculado los ahorros asociados, por ser difícilmente cuantificables.
Tampoco se considera inversión porque los costes serán técnicos y organizativos del propio Ayuntamiento.

1.1.19	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO Dependencias Municipales

Proyecto LIFE GreenTIC	Prioridad: Alta

Objetivo:
Demostrar y cuantificar el potencial de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para reducir las emisiones de CO2 en el ayuntamiento, tanto reduciendo su propia huella de carbono promoviendo un mejor y más inteligente uso de las TIC, como por la contribución de estas tecnologías para conseguir mejores servicios medioambientales.

Descripción de la medida:

El proyecto GREEN TIC, financiado por el instrumento financiero LIFE, de la Unión Europea, es coordinado por la Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León y cuenta como socios a la Fundación San Valero (Aragón) y al Ayuntamiento de Logroño (La Rioja).

Según varios estudios recientes, el uso de las TIC era responsable en 2008 de entre un 2% y 3% a las emisiones totales de gases con efecto invernadero en el planeta y ese porcentaje está aumentando continuamente desde entonces estimándose que podrá suponer un 6% en el año 2020, cifras similares al sector de la aviación a nivel mundial.

La huella de carbono de las TIC se debe fundamentalmente al consumo de energía necesario para su funcionamiento, pero también en todo su ciclo de vida, desde la fase de fabricación de equipos y dispositivos, hasta su gestión como residuos.

Por el contrario, las TIC pueden contribuir también a desarrollar servicios importantes para una mejor gestión y gobernanza medioambientales, por ejemplo en la gestión de los transportes y la energía, en los procesos industriales, o en la gestión de los edificios y las ciudades.

El proyecto LIFE se plantea para demostrar que es posible mejorar el impacto positivo para el medio ambiente de las TIC y reducir su huella ecológica a través de una adecuada planificación y selección de los equipos y servicios más adecuados, la aplicación de criterios de compra verde y la aplicación de buenas prácticas por los ciudadanos.

Para la consecución de los objetivos, se ha planeado la realización de las siguientes acciones:

- Acción 1 - Reforma del cuadro eléctrico del Centro de Procesamiento de Datos (CPD) del consistorio.
- Acción 2 - Sustitución de monitores CRT por LCD.
- Acción 3 - Aplicación de criterios de compra verde para CPU y monitores.
- Acción 4 - Definición de buenas prácticas. Difusión entre el personal municipal.
- Acción 5 - Inventario huella de carbono TIC en la casa consistorial.
- Acción 6 - Proyecto piloto de alumbrado para reducción de emisiones CO2.
- Acción 7 - Divulgación de los resultados del proyecto GreenTIC.
- Acción 8 - Reducción del consumo de papel.

Alcance: Consistorio (CPD, conjunto de equipos TIC). Otros edificios de titularidad municipal con equipos TIC. Personal municipal. Alumbrado público instalado en Av.La Paz, entre C/Juan XXIII y Avenida Colón (Proyecto piloto).

Agente Implicado:	Drirección Gral. Medio Ambiente y Dirección Gral. Urbanismo	**Elemento impulsor asociado**	Proyecto piloto. Compra vere. Buenas prácticas TIC y uso papel.
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	Proyecto Life Green TIC	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	En ejecución	**Responsable:**	Medio Ambiente
Indicador asociado:	Energía ahorrada. Tm de papel ahorrado. Número empleados difusión.	**Calendario:**	Inicio: 02/09/2013 Fin: 31/08/2016

Ahorro energético	28,5	**MWh/año**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**49,41**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	3.893	**€/ t.CO_2**
Coste	192.330	**€**	**Ahorro económico**	17.305	**€/año**
TRS	11,11	**años**	**Financiación**	100 % Plataforma europea LIFE	

Concepto energético: Consumo energético. Gestión y control.
Correspondencia con Europa:

Observaciones:
Para el cálculo del ahorro energético anual se ha tenido en cuenta la acción piloto de alumbrado público (20 MWh/año) y la sustitución de monitores CRT por LCD (8,5 MWh/año). En este indicador no se ha computado el ahorro de papel.

En lo referente al consumo de papel, se prevé una reducción total de 17 Tm de papel.

Las emisiones evitadas, serán de 13,71 t CO_2 para el ahorro de energía eléctrica calculado, y 35,7 t CO_2 para el caso del papel.

El coste indicado, corresponde al presupuesto previsto para las acciones implicadas en el ahorro energético y el consumo de papel (B4, B5, B6 y C1).

Factor de emisión EE(2005): 0,481 t CO_2/MWh. Papel: 2,1 t CO_2/Tm_papel.
Precio unitario EE: 0,13 €/kWh. Papel 800 €/Tm_papel.

1.2.1	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO Alumbrado público

Estudio y valoración de la sustitución de las lámparas actuales de halogenuros metálicos y vapor de mercurio por lámparas más eficientes y menos contaminantes	**Prioridad: Media**

Objetivo:
Reducir los consumos energéticos asociados al alumbrado público.

Descripción de la medida:

En el alumbrado público se puede utilizar, y de hecho se utiliza, todo tipo de lámparas. Actualmente, casi la totalidad de las nuevas instalaciones se diseñan con lámparas de vapor de sodio a alta presión (VSAP), con un mayor rendimiento frente a otros tipos de lámparas. Por otra parte, en las instalaciones ya existentes se ha procedido a la sustitución progresiva de lámparas de diversos tipos por las VSAP.

Actualmente el municipio de Logroño dispone de un 93% de lámparas de VSAP. De las restantes, un 4% son HM (1.055 lámparas) y un 0,69% son lámparas de VM (164 lámparas). Cabe destacar que de estos 1.055 HM, el 50%corresponden al alumbrado existente en la Gran Vía de Logroño, y por lo tanto la adecuación a VSAP no puede ser realizada, debido a la configuración del punto de luz. Según pruebas ya realizadas lo que se propone es la sustitución del reflector existente en la actualidad por un microreflector, que implica una disminución de la potencia: en la actualidad cada punto de luz está formado por dos lámparas de 150 W cada una, que se propone sustituir por una lámpara de HM de 90W, pasando de los actuales 300 W por punto de luz a 90 W.

El resto de lámparas existentes de HM se corresponden con alumbrados ornamentales o decorativos, por lo que el cambio de la temperatura de color en la fuente de luz, hace desaparecer el efecto luminotécnico deseado, lo cual es desaconsejable, por lo que estas no se sustituirán.

Alcance: Lámparas de HM y VM del alumbrado público del municipio

Agente Implicado:	Dirección General de Movilidad Sostenible	**Elemento impulsor asociado**	Ejecución directa por parte del Ayuntamiento
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	2017 – 2019	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Número de lámparas de HM y VM y consumo de energía	**Calendario:**	-

Ahorro energético	289,387	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**139,19**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	947	**€/ t.CO_2**
Coste	131.875	**€**	**Ahorro económico**	37.620	**€**
TRS	3,5	**años**	**Financiación**	-	

Concepto energético: Alumbrado público y señalización. Lámparas

Correspondencia con Europa: A21/B21/1

ANEXO CÁLCULOS:					
Fuente energética o sector	**Consumo inicial (MWh)**	**Ahorro energético previsto (MWh/año)**	**Ahorro emisiones previsto (t CO_2/año)**	**Inversión aproximada (€)**	**Amortización (años)**
EE	**389,559**	**289,387**	**139,19**	**131.875**	**3,5**
Total	**389,559**	**289,387**	**139,19**	**137.875**	**3,5**

Observaciones:

El cálculo del ahorro y la inversión incluye la sustitución del 50% de las1.055 lámparas de HM de 150W por lámparas HM de 90W (264, ya que cada 2 lámparas de 150W se sustituirán por una de 90W) y un régimen medio de funcionamiento de 4.220 h (Calculado a partir de los datos de consumo del alumbrado). En la inversión se considera el material y la instalación.

Factor de emisión EE(2005): 0,481 tCO_2/MWh, Precio unitario EE: 0,13 €/KWh.

1.2.2	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO Alumbrado público

Instalación de regulación de flujo en cabecera	Prioridad: Alta

Objetivo:
Reducir los consumos energéticos asociados al alumbrado público.

Descripción de la medida:

Una instalación de alumbrado público puede funcionar en régimen constante, utilizando toda la potencia prevista en las horas de funcionamiento, o bien se pueden prever regímenes especiales (normalmente de alumbrado reducido), los cuales interrumpen o reducen, en determinados períodos, el funcionamiento de la instalación.

Los reguladores de flujo en cabecera son equipos que permiten regular la tensión de la línea de suministro de las lámparas. Con su uso se pretende reducir el consumo de energía de un conjunto de puntos de luz, sin perjudicar sensiblemente el comportamiento de la lámpara en lo referente a la estabilidad del funcionamiento, período de arranque, vida, eficiencia luminosa, etc. Estos dispositivos actúan sobre la instalación, generalmente por variación de la tensión de suministro mediante transformadores estáticos o dinámicos, de esta manera se reduce el flujo luminoso al 60% y alcanzan ahorros energéticos comprendidos entre el 25 y el 35% dependiendo del tipo de lámpara utilizada.

También existe la posibilidad de realizar la actuación en cada punto de luz a través de balastos de doble nivel.

En este sentido, el Ayuntamiento de Logroño ya ha instalado reductores de flujo en 191 cuadros de alumbrado público, afectando a un total de 16.804 lámparas lo que hace un total de 65,55% de lámparas que disponen de reducción de flujo en cabecera. Con esta medida se asume que de aquí al 2020, se instalarán también en el resto de cuadros de alumbrado público, que afectará al 34,45% de las lámparas instaladas.

Alcance: Cuadros de alumbrado público

Agente Implicado:	Dirección General de Movilidad Sostenible	**Elemento impulsor asociado**	Ejecución directa por parte del Ayuntamiento
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	En fase de implementación	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Número de cuadros con regulación de flujo y consumo de energía	**Calendario:**	-

Ahorro energético	4.643,37	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**2.233,46**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	84	**€/ t.CO_2**
Coste	545.124	**€**	**Ahorro económico**	603.638	**€**
TRS	0,90	**años**	**Financiación**	-	

Concepto energético: Alumbrado público y señalización. Equipo de regulación

Correspondencia con Europa: A21/B21/2

ANEXO CÁLCULOS:						
Fuente energética	Consumo inicial (MWh)	Ahorro considerado %	Ahorro energético (MWh/año)	Ahorro emisiones (t CO_2/año)	Inversión aproximada (€)	Amortización (años)
EE	15.477,89	30%	4.643,37	2.233,46	188.124	0,31
Total	15.477,89	30%	4.643,37	2.233,46	188.124	0,31

Observaciones:

El ahorro y la inversión se han calculado en base a datos facilitados por el Ayuntamiento de Logroño.

Se ha considerado un precio medio por regulador de flujo de cabecera de 5.000 €.

Factor de emisión EE: 0,481 t CO_2/MWh y precio unitario EE: 0,13 €/KWh

1.2.3	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO Alumbrado público

Instalación de sistemas de telemando y control en los cuadros de alumbrado público	Prioridad: Alta

Objetivo:
Reducir los consumos energéticos asociados al alumbrado público.

Descripción de la medida:
Un control centralizado del alumbrado se puede definir como un sistema capaz de adquirir una serie de datos referentes al estado y al funcionamiento de los elementos que forman las instalaciones de alumbrado y enviarlas a un centro de control, donde se analizan y se gestionan órdenes para mejorar la gestión.

Entre las ventajas que supone la instalación de sistemas de telemando y control en los cuadros de alumbrado destacan los siguientes aspectos:

- Ahorra energía ya que ajusta los tiempos de funcionamiento de las instalaciones a pleno rendimiento y en régimen de reducción de flujo.
- Posibilita la gestión de encendidos y apagados especiales.
- Permite el control de los apagones parciales y la regulación de flujo.
- Detecta inmediatamente las desviaciones de consumo (energía reactiva, derivaciones, etc.).
- Permite un control continuo y en tiempo real de los consumos de energía.
- Mejora la seguridad ya que genera alarmas cuando se detecta la existencia de luces apagadas durante el horario de funcionamiento.
- Hace que aumente la calidad del servicio ya que informa rápidamente de las averías en las instalaciones.
- Disminuye los recorridos de inspección y, por tanto, un mejor aprovechamiento del personal de mantenimiento.
- Se consigue una atención a la totalidad de los cuadros en tiempo real, con lo que también se mejora la seguridad de las instalaciones.
- Se eliminan las averías prolongadas y la repercusión que tienen en las instalaciones. El hecho de reparar rápidamente las averías también permitirá dar un mejor servicio de alumbrado.
- Se obtiene una información completa y elaborada de la vida útil de los equipos, de las anomalías y las correcciones, que permiten una gestión informatizada del mantenimiento y permiten realizar mantenimientos preventivos.

El Ayuntamiento de Logroño ya ha emprendido medidas en esta línea, de hecho de los 321 cuadros que actualmente gobiernan las instalaciones de alumbrado exterior público existen en la actualidad 50 unidades que serán ampliadas a lo largo del presente año en otras 12 unidades más. Por lo tanto en la actualidad se dispone de un 15,58% de cuadros telegestionados y al finalizar el año se espera que el porcentaje sea del 19,31%, y en los próximos años se espera llegar al 50%. Por lo tanto, esta medida prevé ampliar esta medida a un 34% de los cuadros de alumbrado en los próximos años.

Alcance: Alumbrado público del municipio

Agente Implicado:	Dirección General de Movilidad Sostenible	**Elemento impulsor asociado**	Ejecución directa por parte del Ayuntamiento
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	En fase de implementación	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Nºsistemas de control instalados	**Calendario:**	-

Ahorro energético	619,12	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**297,79**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	1.018	**€/ t.CO_2**
Coste	303.260	**€**	**Ahorro económico**	80.485	**€**
TRS	3,77	**años**	**Financiación**	-	

Concepto energético. Alumbrado público y señalización. Equipo de regulación

Correspondencia con Europa: A21/B21/3

ANEXO CÁLCULOS:						
Fuente energética	Consumo inicial (MWh)	Ahorro considerado %	Ahorro energético (MWh/año)	Ahorro emisiones (t CO_2/año)	Inversión aproximada (€)	Amortización (años)
EE	7.738,94	8,0%	619,12	297,79	303.260	3,77
EE	7.738,94	8,0%	619,12	297,79	303.260	3,77

Observaciones:

La propuesta considera la actuación en un total de 161 cuadros de alumbrado público hasta el año 2020, un 16% de los cuales ya están telegestionados en el momento de la redacción del Plan.

Los datos para el cálculo de la inversión han sido facilitados por el Ayuntamiento de Logroño.

Factor de emisión EE: 0,481 tCO_2/MWh y precio unitario EE: 0,13 €/KWh

1.2.4	EFICIENCIA ENERGÉTICA	AYUNTAMIENTO Alumbrado público

Estudio y valoración de la sectorización, regulación de horarios e intensidades de iluminación del alumbrado público de los parques y distintas zonas de la ciudad	Prioridad: Media

Objetivo:
Reducir los consumos energéticos asociados al alumbrado público.

Descripción de la medida:

Desde el Ayuntamiento se muestra una preocupación por el consumo de los parques y jardines del municipio en horarios nocturnos, en los que no existe afluencia de ciudadanos a estas zonas, así como por los horarios e intensidades lumínicas del alumbrado público tanto en parques y jardines como en ciertas zonas de la ciudad, donde se considera que existe más intensidad que la realmente necesaria.

Con esta medida se propone realizar un estudio y valoración técnica de su sectorización (dejando iluminadas ciertas zonas durante la noche, como zonas periféricas de los mismos por ejemplo, mientras que se pueda proceder al apagado de otras que no se consideren zonas de paso ni paseo en ciertos horarios nocturnos), regulación de horarios (en función de los usos) e intensidades lumínicas, en función de las necesidades lumínicas de cada zona.

Cabe destacar que durante la sesión de participación pública celebrada en el marco del presente Plan, se manifestó la preocupación por tratar este tema desde el Ayuntamiento y teniendo en cuenta la opinión ciudadana.

Alcance: Alumbrado público de los parques del municipio y ciertas zonas de la ciudad

Agente Implicado:	Dirección Gral. de Interior y Dirección Gral. de Movilidad Sostenible	**Elemento impulsor asociado**	Ejecución directa por parte del Ayuntamiento
Responsable:	Gestor energético		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	2017 - 2019	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Nºde sistemas de alumbrado sectorizados en parques	**Calendario:**	-

Ahorro energético	18,41	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**8,85**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	-	**€/ t.CO_2**
Coste	-	**€**	**Ahorro económico**	2.393	**€**
TRS	-	**años**	**Financiación**	-	

ANEXO CÁLCULOS:

Observaciones:

La propuesta considera un ahorro del 20% debido a la sectorización del alumbrado público de los parques Salamar y Solana I.

No se ha tenido en cuenta la inversión, ya que dependerá de los cuadros a sectorizar, sistemas de encendido que se requieran, metros de cable a instalar, etc.

Factor de emisión EE: 0,481 tCO_2/MWh y precio unitario EE: 0,13 €/KWh

1.3.1	EFICIENCIA ENERGÉTICA	SECTOR DOMÉSTICO

Campañas de información sobre la sustitución del alumbrado actual por otro más eficiente — **Prioridad: Media**

Objetivo:
Mejorar la eficiencia energética de la iluminación en el sector doméstico.

Descripción de la medida:

A partir de septiembre de 2012 dejan de tener presencia en el mercado europeo las bombillas de incandescencia (aunque algunas ya se han ido haciendo desaparecer de forma gradual en el tiempo desde el año 2009). En las luminarias existentes, dada la facilidad de cambio, generalmente se verán sustituidas por bombillas de bajo consumo. Este tipo de lámparas presentan un valor medio de ahorro energético del orden del 70-80% respecto a las de incandescencia, tienen una vida útil hasta 8 o 10 veces superior y su mayor coste rápidamente se amortiza. Por tanto, el sector doméstico y de servicios del municipio verá como a partir del año 2012 y siendo efectivo mucho antes del 2020 el consumo energético asociado a la iluminación (10% aproximadamente) se ve sustancialmente reducido, del orden de un 70%.

Asimismo, recientemente se están comercializando tubos fluorescentes de alta eficiencia que pueden sustituir de forma directa los tubos convencionales normalmente instalados. Esta sustitución puede suponer un ahorro energético en torno al 10% gracias a los nuevos fósforos especiales que incorporan.

Por último, las lámparas halógenas dicroicas convencionales de 50W se pueden sustituir por lámparas de 35W de alto rendimiento con un 67% más de vida y un ahorro del 24% de energía.

Esta medida asume que se llevarán a cabo actuaciones de eficiencia en la iluminación de los hogares en los próximos años, mediante la sustitución de las bombillas antiguas por tecnologías más eficientes.

Desde el Ayuntamiento de Logroño se pretende informar, a nivel general, de las líneas de actuación y medidas con repercusión en la eficiencia de los edificios, incorporándose en su caso enlaces en la web municipal con ejemplos o incluso algún programa de simulación sobre instalaciones, consumos y ahorros.

Alcance: Ciudadanía en general

Agente Implicado:	Dirección General de Medio Ambiente	**Elemento impulsor asociado**	Campañas información, Web municipal
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	2017 - 2019	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Consumo eléctrico sector doméstico y nº de puntos sustituidos	**Calendario:**	-

Ahorro energético	14.590,59	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**7.018,07**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	1.126	**€/ t.CO_2**
Coste	5.419.737	**€**	**Ahorro económico**	1.896.777	**€**
TRS	2,86	**años**	**Financiación**	Ciudadanía y posibles programas de ayudas	

Concepto energético: Iluminación interior. Lámparas más eficientes.

Correspondencia con Europa: A14/B12

ANEXO CÁLCULOS:					
Fuente energética	**Consumo inicial (MWh)**	**Ahorro considerado con la substitución de lámparas (%)**		**Ahorro emisiones (t CO2/año)**	**Ahorro energético (MWh)**
EE	**28.297**	**82%**	**Bombillas de 60W per 11 W**	**7.018,07**	**14.591**
		11%	**Fluorescentes convencionales 36 W por alta eficiencia de 32 W**		
		30%	**HD 50 W per HD alto rendimiento 35 W**		
Total	**28.297**			**7.018,07**	**14.591**

Observaciones:

De acuerdo con otros planes de acción de energía sostenible presentados y aprobados por la Oficina del Pacto de Alcaldes y teniendo en cuenta además, la vida útil de las lámparas*, se considera:

- La sustitución de 4 bombillas incandescentes de 60W a FC de bajo consumo de 11W, 2 fluorescentes convencionales de 36W por alta eficiencia de 32W y 4 HD de 50W por HD de alto rendimiento de 35W en el 65% de las viviendas hasta el año 2020.

- Un régimen de funcionamiento del alumbrado de 1.095 h/año (3h/día, 365 días/año).

Esta acción es indirecta, por lo que la inversión indicada no recae directamente sobre los presupuestos municipales, aunque por parte del Ayuntamiento se pueden realizar campañas informativas u otras actuaciones para incrementar su sustitución, que no han sido valoradas, ya que el coste de las mismas dependerá de su complejidad y alcance.

* Vida útil de las lámparas según catálogos de fabricantes:
Incandescente: 1.000 h
Fluorescente convencional: 12.000 h
Halógena dicroica: 3.000 h

Factor de emisión EE: 0,481 t CO_2/MWh. Precio EE (€/KWh): 0,13

1.3.2	EFICIENCIA ENERGÉTICA	SECTOR DOMÉSTICO

Campañas de información sobre la sustitución de electrodomésticos por otros energéticamente más eficientes	Prioridad: Media

Objetivo:
Incidir en la eficiencia energética de los equipos utilizados en los hogares, mejorándola.

Descripción de la medida:

La normativa de la Unión Europea (Directiva 95/12 de la CE) obligaba a que los electrodomésticos comercializados a partir del 28 de mayo de 1995 tuvieran que llevar la llamada «etiqueta energética» para su venta, basándose en un sistema de test homologado comparativo. Este etiquetado permite hacernos una idea bastante aproximada de la eficiencia y la calidad del aparato que vamos a comprar y se aplica obligatoriamente a frigoríficos, congeladores, combis, lavadoras, lavavajillas, calderas, sistemas de climatización, etc.La Directiva 2010/30/UE actualiza la normativa anterior e incluye electrodomésticos de clase A+++.

Esta medida asume que los hogares irán haciendo una sustitución paulatina de sus electrodomésticos por otros más eficientes de aquí al año 2020.

Desde el Ayuntamiento de Logroño se pretende informar, a nivel general, de las líneas de actuación y medidas con repercusión en la eficiencia de los edificios, incorporándose en su caso enlaces en la web municipal con ejemplos o incluso algún programa de simulación sobre instalaciones, consumos y ahorros.

Agente Implicado:	Dirección General de Medio Ambiente	**Elemento impulsor asociado**	Campañas informativas, Web municipal
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	2017 - 2019	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Número de electrodomésticos sustituidos, (consumo EE)	**Calendario:**	-

Ahorro energético	31.751,54	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**15.272,49**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	7.411	**€/ t.CO_2**

Coste	77.650.000**€**	**Ahorro económico**	4.127.700 **€**
TRS18,81 **años**		**Financiación**	Ciudadanía y posibles programas de ayudas

Concepto energético: Electrodomésticos. Categoría energética.

Correspondencia con Europa: A15/B13/1

ANEXO CÁLCULOS:

Fuente energética	Consumo inicial (MWh)	Ahorro considerado por equipo (%)	Ahorro energético (MWh/año)	Ahorro emisiones (t CO2/año)	Inversión aproximada (€)
EE (electrodomésticos)	**70.559**	**45%**	**31.752**	**15.272,49**	**77.650.000**
Total	**70.559**	**45%**	**31.752**	**15.272,49**	**77.650.000**

Observaciones:
En los cálculos se ha considerado que el consumo energético de los electrodomésticos supone el 32% de la energía eléctrica de un hogar, de acuerdo con la Guía de la Energía del IDAE, y que se puede alcanzar un ahorro de hasta el 45% debido al cambio de un electrodoméstico de clase D a clase A (Datos de ahorro basados en las indicaciones de la etiqueta energética). Para al cálculo de la acción se asume la hipótesis que un 50% de las 77.650 viviendas sustituirá cuatro electrodomésticos hasta el año 2020.

Esta acción es indirecta, por lo que la inversión indicada no recae directamente sobre los presupuestos municipales, aunque por parte del Ayuntamiento se pueden realizar campañas informativas para incrementar su sustitución.

Factor de emisión EE: 0,481 t CO_2/MWh. Precio EE (€/KWh): 0,13

1.3.3	EFICIENCIA ENERGÉTICA	SECTOR DOMÉSTICO

Campañas de información sobre la sustitución de calderas por otras más eficientes	Prioridad: Media

Objetivo:
Incidir en la eficiencia energética de los equipos utilizados en los hogares, mejorándola.

Descripción de la medida:

La Renovación de las Calderas, dentro de la gama de potencias del sector residencial y pequeño terciario, se sustenta en la mejora de la eficiencia energética, de la seguridad y de las condiciones de confort, ya que en muchos casos los equipos existentes presentan una antigüedad elevada, con un grado de eficiencia energética bajo, no ofreciendo, por tanto, los rendimientos de confort esperados.

Cabe destacar desde que desde el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) se convocan ayudas destinadas a la promoción del ahorro energético asociado a la renovación de calderas (o equipos funcionalmente similares).

Esta medida supone que un 18% de las viviendas sustituirán sus calderas de aquí al año 2020.

Desde el Ayuntamiento de Logroño se pretende informar, a nivel general, de las líneas de actuación y medidas con repercusión en la eficiencia de los edificios, incorporándose en su caso enlaces en la web municipal con ejemplos o incluso algún programa de simulación sobre instalaciones, consumos y ahorros.

Agente Implicado:	Dirección General de Medio Ambiente	**Elemento impulsor asociado**	Campañas informativas, Web municipal
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	2017 - 2019	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Nº de calderas sustituidas	**Calendario:**	-

Ahorro energético	20.002,64	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**4.358,47**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	3.327	**€/ t.CO_2**
Coste	14.501.914	**€**	**Ahorro económico**	1.345.949	**€**
TRS	10,77	**años**	**Financiación**	Ciudadanía y posibles programas de ayudas.	

Concepto energético: Electrodomésticos. Categoría energética.

Correspondencia con Europa: A13/B13/2

ANEXO CÁLCULOS:					
Fuente energética	**Consumo inicial (MWh)**	**Ahorro considerado (%)**	**Ahorro energético (MWh/año)**	**Ahorro emisiones previsto (t CO2/año)**	**Inversión aproximada (€)**
CL, GLP, GN	**200.026**	**10%**	**20.003**	**4.358**	**14.501.914**
CL, GLP, GN	**200.026**	**10%**	**20.003**	**4.358**	**14.501.914**

Observaciones:

Teniendo en cuenta que existen 77.650 viviendas en el municipio y que la mayor parte disponen de una caldera de calefacción se considera la hipótesis que hasta 2020 se sustituirán como mínimo 7.144 calderas.En base al análisis de una vivienda familiar estándar, se considera que la potencia media de una caldera doméstica es de 20 kW y que el régimen de funcionamiento anual para calefacción y ACS es de 1400 horas (Datos elaborados por lavola en base a su experiencia gestionando el Plan Renove en Cataluña).Para el cálculo del ahorro y basándose en características estándares de los fabricantes, se considera un incremento del rendimiento del 85% de una caldera convencional hasta el 95% de una caldera de alto rendimiento.

Esta acción es indirecta, por lo que la inversión indicada no recae directamente sobre los presupuestos municipales, aunque por parte del Ayuntamiento se pueden realizar campañas informativas para incrementar la sustitución de equipos.

Fuente energía	**Factores de emisión empleados (t. CO2/ MWh)**	**Precios unitarios (€/kWh)**
Electricidad	0,481	0,13
Gas Natural	0,202	0,05
CL	0,264	0,10
GLP	0,227	0,11

1.3.4	EFICIENCIA ENERGÉTICA	SECTOR DOMÉSTICO

Campañas de información sobre la sustitución de los cierres por otros más eficientes	Prioridad: Media

Objetivo:
Reducir las pérdidas térmicas de las viviendas.

Descripción de la medida:

La sustitución de los cerramientos por otros más eficientes y la instalación de protecciones solares térmicamente eficientes son medidas que reducen notablemente el consumo energético asociado a los hogares y sector terciario, ya que la calefacción y la refrigeración de las viviendas es la responsable de más de un 40% del consumo de energía en la Unión Europea.

Esta medida asume que de aquí al año 2020 un 15% de los hogares llevarán a cabo medidas de sustitución de sus cerramientos actuales por otros más eficientes, pudiendo ahorrar con la medida hasta un 30% del consumo en calefacción y refrigeración.

Desde el Ayuntamiento de Logroño se pretende informar, a nivel general, de las líneas de actuación y medidas con repercusión en la eficiencia de los edificios, incorporándose en su caso enlaces en la web municipal con ejemplos o incluso algún programa de simulación sobre instalaciones, consumos y ahorros.

Agente Implicado:	Dirección General de Medio Ambiente	**Elemento impulsor asociado**	Campañas informativas, Web municipal
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	2017 - 2019	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	-	**Calendario:**	-

Ahorro energético	15.019,29 **MWh**	**Producción de energía renovable**	- **MWh**
Emisiones evitadas	**4.473,51 t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	7.695 **€/ t.CO_2**
Coste	29.118.750**€**	**Ahorro económico**	1.296.860 **€**
TRS	22,45 **años**	**Financiación**	Ciudadanía y posibles programas de ayudas

Concepto energético: Envolvente térmica. Eficiencia

Correspondencia con Europa: A11/B19/1

ANEXO CÁLCULOS:

Fuente energética	Consumo inicial de calefacción (MWh)	Ahorro considerado (%)	Ahorro energético (MWh/año)	Ahorro emisiones previsto (t CO2/año)	Inversión aproximada (€)
EE, CL, GLP, GN	333.762	30%	15.019	4.473,51	29.118.750
Total	333.762	30%	15.019	4.473,51	29.118.750

Observaciones:

Teniendo en cuenta las 77.650 viviendas existentes en el municipio se asume la hipótesis que hasta el 2020 unas 11.648 viviendas cambiaran sus ventanas (un 15% de las viviendas).En los cálculos se ha considerado que con la mejora de los aislamientos y cierres se pueden obtener ahorros hasta el 30% en los consumos asociados a calefacción y que la calefacción supone el 46% del consumo total del sector doméstico de acuerdo con la Guía prácticade la energía del IDAE.

Esta se trata de una acción indirecta y que los costes no recaen directamente sobre los presupuestos municipales, aunque por parte del Ayuntamiento se pueden realizar campañas informativas para incrementar la sustitución de los cierres. Para la inversión se ha considerado una superficie media de cierres de 10 m^2/vivienda.

Fuente energía	Factores de emisión empleados (t. CO2/ MWh)	Precios unitarios (€/kWh)
Electricidad	0,481	0,13
Gas Natural	0,202	0,05
CL	0,264	0,10
GLP	0,227	0,11

1.3.5	EFICIENCIA ENERGÉTICA	SECTOR DOMÉSTICO Y SERVICIOS
Realizar campañas de sensibilización para minimizar el consumo de energía en el sector doméstico y pequeñas actividades económicas		**Prioridad: Media**

Objetivo:
Incrementar la eficiencia energética en los hogares.

Descripción de la medida:

Se propone realizar campañas de ahorro y eficiencia energética dirigidas tanto a la población en general como pequeñas actividades económicas.

Se puede realizar una única campaña destinada a ambos sectores elaborando un decálogo de eficiencia energética con los conceptos básicos para la reducción de energía en referencia a:

- Sustitución de alumbrado por otro de mayor rendimiento
- Aprovechamiento de la luz natural
- Utilización de un sistema de calefacción eficiente
- Regulación de las temperaturas de los equipos de calefacción y ACS y apagado de los equipos en periodos de ausencia
- Sustitución de electrodomésticos por otros de clase A o superior
- Buen mantenimiento de las instalaciones energéticas
- Apagado total de electrodomésticos y equipos conectados cuando no se utilizan
- Mejora de los aislamientos
- Beneficios de las energías renovables
- Ayudas y subvenciones
- Medidas de eficiencia en el uso del agua

O hacer dos campañas independientes, una para cada sector:

Campaña dirigida a las pequeñas actividades económicas, fomentando su participación de diferentes establecimientos a través de unas fichas a partir de las cuales deberían notificar la superficie del local, usuarios y el consumo anual de energía eléctrica, gas natural y otros combustibles (si procede). Con la adhesión a la campaña del establecimiento se pueden comprometer a no incrementar los consumos energéticos para el año siguiente. La campaña podría culminar con la creación de un sello de responsabilidad ambiental.

Campaña del sector doméstico se puede plantear la elaboración de una campaña de ahorro y eficiencia energética destinada a la ciudadanía para que adquieran costumbres más responsables ante el uso de la energía y del agua. En la campaña se difundirán los resultados positivos, tanto energéticos como económicos, del uso racional de la energía y el agua para evitar su despilfarro. Esta campaña debería ir acompañada de acciones activas como la entrega de un kit de equipos de eficiencia para el hogar, como lámparas de bajo consumo para favorecer la sustitución de las lámparas incandescentes y/o con un decálogo de eficiencia energética.

Cabe mencionar que durante la jornada de participación pública celebrada en Logroño en el marco del presente PAES, los participantes manifestaron la necesidad de recibir información y formación específica sobre eficiencia energética, en el uso del agua, actuaciones que el Ayuntamiento lleva a cabo etc. También surgieron las siguientes propuestas:

- **Sesiones de Feed-back entre el Ayuntamiento y la ciudadanía**. Se expone la necesidad de que el Ayuntamiento informe a sus ciudadanos, de forma que estos puedan conocer cuáles son los costes reales de los servicios públicos (por ejemplo iluminación de parques por las noches, alumbrado público, climatización de piscinas, etc.), y poder iniciarse así debates o foros entre el ayuntamiento y la ciudadanía en cuanto a la necesidad o no de ciertos servicios o estándares que se ofrecen por inercia. Es decir, establecer mecanismos de participación en los que los que los habitantes del municipio puedan decidir sobre la necesidad o no de ciertos servicios a partir de un conocimiento real de los costes que implican y cómo podría incidir su reducción en los impuestos municipales y el ahorro energético.

- **Diseño de herramientas específicas de cálculo** que faciliten el ahorro energético al servicio de los ciudadanos, escuelas, departamentos del Ayuntamiento, etc. Para ello se propuso una herramienta que permita obtener un cálculo realista y actualizado sobre tecnologías disponibles, ahorro energético que implican, costes, periodos de amortización, etc.

Agente Implicado:	Dirección General de Medio Ambiente	**Elemento impulsor asociado**	Ejecución directa por parte del Ayuntamiento
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	2017 - 2019	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Número de campañas y eventos y asistentes	**Calendario:**	-

Ahorro energético	17.858,04 **MWh**	**Producción de energía renovable**	- **MWh**
Emisiones evitadas	**6.855,97 t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	- **€/ t.CO_2**
Coste	**-€**	**Ahorro económico**	1.403.742 **€**
TRS	**- años**	**Financiación**	-

Concepto energético: Sector doméstico y servicios. Hábitos

Correspondencia con Europa: A18/B11/1

ANEXO CÁLCULOS:

Fuente energética	Consumo inicial (MWh)	Ahorro considerado (%)	Ahorro energético (MWh/año)	Ahorro emisiones (t CO2/año)	Inversión aproximada (€)	Amortización (años)
EE	**432.191**	**5%**	**7.563**	**3.638**	**306.804**	**-**
GN	**354.961**	**5%**	**6.212**	**1.255**		
CL	**165.262**	**5%**	**2.892**	**772**		
GLP	**68.046**	**5%**	**1.191**	**1.191**		
Total	**1.020.460**	**5%**	**17.858**	**6.856**	**306.804**	**-**

Observaciones:

El consumo inicial es el consumo del sector doméstico y del sector servicios. Se realiza la hipótesis que la campaña llegará a un 70% de la población y que un 50% aplicaran medidas muy simples que permiten ahorros de hasta el 5% El porcentaje de ahorro estimado por este tipo de acciones se ha obtenido de los documentos de soporte elaborados por la diputación de Barcelona para la elaboración de los PAES en la Provincia de Barcelona. .

No se ha calculado la inversión necesaria, ya que en función de la tipología de campaña, población a la que vaya dirigida, etc. podrá variar sustancialmente.

No se ha calculado el periodo de amortización, ya que el ahorro económico recaerá sobre el sector doméstico y servicios, no sobre el Ayuntamiento de forma directa.

Fuente energía	Factores de emisión empleados (t. CO2/ MWh)	Precios unitarios (€/kWh)
Electricidad	0,481	0,13
Gas Natural	0,202	0,05
CL	0,264	0,10
GLP	0,227	0,11

1.4.1	EFICIENCIA ENERGÉTICA	SECTOR SERVICIOS

Campañas de información sobre la sustitución del alumbrado actual por otro más eficiente — **Prioridad: Media**

Objetivo:
Reducir los consumos energéticos del sector terciario.

Descripción de la medida:

A partir de septiembre de 2012 dejan de tener presencia en el mercado europeo las bombillas de incandescencia (aunque algunas ya se han ido haciendo desaparecer de forma gradual en el tiempo desde el año 2009). En las luminarias existentes, dada la facilidad de cambio, generalmente se verán sustituidas por bombillas de bajo consumo. Este tipo de lámparas presentan un valor medio de ahorro energético del orden del 70-80% respecto a las de incandescencia, tienen una vida útil hasta 8 o 10 veces superior y su mayor coste rápidamente se amortiza. Por tanto, el sector doméstico y de servicios del municipio verá como a partir del año 2012 y siendo efectivo mucho antes del 2020 el consumo energético asociado a la iluminación (10% aproximadamente) se ve sustancialmente reducido, del orden de un 70%.

Asimismo, recientemente se están comercializando tubos fluorescentes de alta eficiencia que pueden sustituir de forma directa los tubos convencionales normalmente instalados. Esta sustitución puede suponer un ahorro energético en torno al 10% gracias a los nuevos fósforos especiales que incorporan.

Por último, las lámparas halógenas dicroicas convencionales de 50W se pueden sustituir por lámparas de 35W de alto rendimiento con un 67% más de vida y un ahorro del 24% de energía.

Esta medida asume que se llevarán a cabo actuaciones de eficiencia en la iluminación del sector servicios en los próximos años, mediante la sustitución de las bombillas antiguas por tecnologías más eficientes.

Desde el Ayuntamiento de Logroño se pretende informar, a nivel general, de las líneas de actuación y medidas con repercusión en la eficiencia de los edificios, incorporándose en su caso enlaces en la web municipal con ejemplos o incluso algún programa de simulación sobre instalaciones, consumos y ahorros.

Alcance: Sector servicios

Agente Implicado:	Dirección General de Medio Ambiente	**Elemento impulsor asociado**	Campañas informativas, Web municipal
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	2017 - 2019	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Consumo de energía y nº de actuaciones realizadas	**Calendario:**	-

Ahorro energético	6.350,83	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**3.054,75**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	-	**€/ t.CO_2**
Coste	-	**€**	**Ahorro económico**	1.526.494	**€**
TRS	-	**años**	**Financiación**		**-**

Concepto energético: Iluminación interior. Eficiencia energética luminarias.

Correspondencia con Europa: A14/B12

ANEXO CÁLCULOS:					
Fuente energética	**Consumo inicial (MWh)**	**Ahorro energético (MWh/año)**	**Ahorro emisiones previsto (t CO2/año)**	**Inversión aproximada (€)**	**Ahorro económico (€)**
EE	**42.339**	**6.351**	**3.054,75**	**-**	**825.608**
Total	**42.339**	**6.351**	**3.054,75**	**-**	**825.608**

Observaciones:

Según diferentes estudios de eficiencia energética realizados en el sector terciario/servicios por el IDAE y otras agencias regionales de la energía[7],el porcentaje del consumo de energía eléctrica utilizado para iluminación oscila entre el 15 y el 50%. Para el cálculo de ésta acción se ha considerado que el consumo en iluminación corresponde al 20% del consumo de energía eléctrica del sector servicios, (consumo inicial) y que el potencial de ahorro es del 50 % de este consumo de acuerdo con las siguientes sustituciones:

- Lámparas incandescentes por lámparas de bajo consumo (70-80% de ahorro)
- Fluorescentes convencionales por fluorescentes de alta eficiencia (9% de ahorro)
- Balasto convencional por balasto electrónico (25% de ahorro)
- Halógenas por LEDs o lámparas eficientes (84% de ahorro)
- Sistemas de apagado automático (40-60% de ahorro)

Se considera la hipótesis que no todos los comercios realizaran las actuaciones y que únicamente se implantarán en el 30% de los comercios.

Factor de emisión EE: 0,481 t CO_2/MWh. Precio EE (€/KWh): 0,13

[7] Guía técnica de la iluminación eficiente , Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid
Guía de ahorro y eficiencia energética en locales comerciales de la comunidad valenciana, Agencia Valenciana de la Energía
Guia bàsica d'eficiència energètica en edificis municipals. Agència de l'Energia de Barcelona.

2.1.1.	MOVILIDAD	AYUNTAMIENTO Flota municipal

Renovación de la flota de vehículos municipales	Prioridad: Alta

Objetivo:
Mejora de la eficiencia energética de la flota municipal, en concreto sustituyendo los vehículos existentes por vehículos con emisiones inferiores a 120 g/km en 2020.

Descripción de la medida:

La flota de vehículos actual del Ayuntamiento se caracteriza por hacer un uso único de combustibles fósiles. La tendencia en los próximos años se verá sustancialmente modificada, fruto de la creación de un marco favorable por la incorporación de energías no convencionales en el sector del transporte (vehículos híbridos, eléctricos, gas natural licuado, hidrógeno, etc.) y a la mejora de la eficiencia energética de los motores de los vehículos del mercado.

La adquisición de nuevos vehículos de combustión fósil altamente eficiente con valores de emisión por debajo de los 120 gCO2/km y en muchos casos de 100 gCO2/km, hará disminuir drásticamente las emisiones de GEI globales del Ayuntamiento.

En este sentido, la propuesta se basa en la renovación de la flota de vehículos municipales propia una vez vencido el período de vida útil de los vehículos, por vehículos que presenten valores de emisiones por debajo de los 120 gCO2/km y alrededor de los 100 gCO2/km.

Así en el PMUS de Logroño, se proponen actuaciones concretas:

- Adquisición de vehículos de tecnologías limpias para el uso municipal, como vehículos oficiales, policía local, etc.
- Impulsar el uso de vehículos limpios por parte de las empresas concesionarias que realizan servicios urbanos, mediante la exigencia en los nuevos concursos-licitaciones del uso de los mismos, o iniciando la negociación durante el periodo de vigencia de la concesión.
- Racionalizar la utilización de los vehículos al servicio de la administración local con el objetivo de optimizar su flota.

Alcance: Flota de vehículos municipales

Agente Implicado:	Dirección General de Medio Ambiente	**Elemento impulsor asociado**	Documento de compra pública verde
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	PMUS	**Tipo:**	Planificación
Calendario y periodicidad:	2014 - 2017	**Responsable:**	Medio Ambiente
Indicador asociado:	% de vehículos con emisiones inferiores a 120 g/km.	**Calendario:**	-

Ahorro energético	75,54	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**19,98**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	22.222	**€/ t.CO_2**
Coste	444.000	**€**	**Ahorro económico**	-	**€**
TRS	-	**años**	**Financiación**		Ayuntamiento

Concepto energético: Vehículos. Tipología.

Correspondencia con Europa: A41/B47/1

ANEXO CÁLCULOS:					
Fuente energética	Nº vehículos a sustituir	Ahorro (g. CO2/km)	km anual vehículos Ayto.	Ahorro emisiones (t. CO2)	Inversión aproximada (€)
CL	37	60	9.000	19,98	444.000
Total	37	60	9.000	19,98	444.000

Observaciones:

En la acción se contabiliza el ahorro de emisiones que supone la sustitución de 37 vehículos,(vehículos que se consideran obsoletos por parte del ayuntamiento), de la flota actual con un mix de 180 gCO2/km por otros con menor ratio de emisiones por km y un mix alrededor de 120 gCO2/km, reduciendo 60 g CO_2/km.

En la inversión se ha considerado un coste medio por vehículo de 12.000€. No obstante, la inversión puede variar en función de la tipología de vehículos que se compren, en sustitución de los actuales.

No se ha considerado ahorro económico ni periodo de amortización, ya que al ahorro en combustible habría que sumarle también el ahorro en reparaciones al sustituir vehículos antiguos que presentan muchas averías por vehículos que no presentarían tales problemas, y no se dispone de tales datos.

Factor emisión CL: 0,264 t CO_2/MWh. (Factor de emisión calculado haciendo la media ponderada entre factor emisión gasoil: 0,267 y factor emisión gasolina: 0,249 y sus respectivas contribuciones al uso de carburantes: 86% gasoil, 14% gasolina).

2.1.2	MOVILIDAD	AYUNTAMIENTO Flota municipal

Realización de cursos de conducción eficiente al personal del Ayuntamiento | **Prioridad: Media**

Objetivo:
Formar en técnicas de conducción eficiente al 100% de la plantilla municipal que utiliza vehículos municipales

Descripción de la medida:

La movilidad de personas y de mercancías está ligada a fuertes impactos como la congestión y las emisiones de gases contaminantes. La combustión de la gasolina y del gasóleo, combustibles de los que el transporte terrestre depende casi en su totalidad, emite por cada litro que se quema más de 2,4 kg de CO2 a la atmósfera. Esta realidad, también asociada a los desplazamientos del personal del Ayuntamiento, genera la necesidad de definir y actuar en estrategias que nos permitan reducir el impacto de la movilidad creciente. Los cursos de conducción eficiente parten de la base de que la forma de conducción influye en el consumo de combustible de los vehículos y en consecuencia en la emisión de GEI a la atmósfera.

El ahorro logrado con la realización de estos cursos puede ser de hasta el 20%, según la publicación del ICAEN "Manual de Conducción eficiente para vehículos turismo"

Desde el PMUS ya se contempla esta medida, que tiene como finalidad la formación en conducción eficiente a la plantilla del Ayuntamiento que hace uso de vehículos municipales.

Alcance: Plantilla Ayuntamiento que utiliza vehículos municipales

Agente Implicado:	Dirección General de Organización y Recursos Humanos	**Elemento impulsor asociado**	-
Responsable:	Dirección General		
Relación con otros planes:	PMUS	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	2017 - 2019	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Número de cursos elaborados y % de la plantilla que ha realizado el curso	**Calendario:**	-

Ahorro energético	180,12	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**47,88**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	125,31	**€/ t.CO_2**
Coste	6.000	**€**	**Ahorro económico**	20.155,18	**€**
TRS	0,30	**años**	**Financiación**	Ayuntamiento; IDAE	

Concepto energético: Movilidad urbana. Hábitos

Correspondencia con Europa: A410/B41/1

ANEXO CÁLCULOS:

Fuente energética	Consumo inicial (MWh)	Ahorro considerado (%)	Ahorro energético (MWh/año)	Ahorro emisiones previsto (t CO2/año)	Inversión aproximada (€)	Periodo retorno (años)
CL	1.801	10%	36,02	9,58	6.000	-
Total	1.801	10%	36,02	9,58	6.000	-

Observaciones:

La publicación "Manual de Conducción eficiente para vehículos turismo" (EVE-IDAE) refleja que puede ahorrarse de 10% a 25% consumo de combustible", por lo que se ha considerado un ahorro del 10%, siendo conservadores.

Para la inversión se considera realizar el curso a 100 personas, con un importe unitario de 60€/persona. No obstante, en el caso de que haya algún programa de subvenciones en marcha los cursos pueden ser gratuitos y por lo tanto en este caso la actuación carecería de inversión. Se recomienda revisar las subvenciones disponibles en el momento de realizar el curso.

Factor emisión CL: 0,264 t CO_2/MWh, y precio CL: 110,33 €/MWh. (Factor de emisión calculado haciendo la media ponderada entre factor emisión gasoil: 0,267 y factor emisión gasolina: 0,249 y sus respectivas contribuciones al uso de carburantes: 86% gasoil, 14% gasolina. La ponderación para calcular el precio se ha hecho siguiendo el mismo criterio).

2.1.3	MOVILIDAD	AYUNTAMIENTO Flota municipal

Elaboración de pliegos para la contratación de servicios externalizados con vehículos más eficientes | **Prioridad: Media**

Objetivo:
Incrementar la eficiencia energética de la flota de servicios externalizados.

Descripción de la medida:

El órgano de contratación tiene competencias para definir las características de la prestación del servicio futuro objeto del contrato. En este sentido, en el momento de redactar el pliego de contratación externa, el Ayuntamiento debe incluir cláusulas que aseguren que la realización de los trabajos por la empresa externa se basen en criterios ambientales y de sostenibilidad.

En este sentido, a la hora de llevar a cabo contrataciones que requieran el uso de una flota de vehículos externalizados se deberían incluir como mínimo:

- Garantías en la utilización de biocarburantes en proporción de hasta el 5%, según el Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, por el que se determinan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fueles y gases licuados de petróleo y se regula el uso de determinados biocarburantes
- Obligatoriedad de disponer filtros antipartículas en los vehículos diesel
- Cumplimiento de los límites de emisiones contaminantes fijados en la norma Euro V
- Priorizar el uso de vehículos eléctricos o híbridos para aquellas actividades que sea posible
- Compra de créditos de emisión voluntarios

Alcance: Flota de vehículos servicios externalizados

Agente Implicado:	Dirección General de Contratación y Dirección General de Medio Ambiente	**Elemento impulsor asociado**	Documento de compra pública verde
Responsable:	Gestor energético		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	Planificación
Calendario y periodicidad:	2017 - 2019	**Responsable:**	Medio Ambiente
Indicador asociado:	Pliegos de contratación de servicios externalizados	**Calendario:**	-

Ahorro energético	- **MWh**	**Producción de energía renovable**	- **MWh**
Emisiones evitadas	- **t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	- **€/ t.CO_2**
Coste	- **€**	**Ahorro económico**	- **€**
TRS	- **años**	**Financiación**	Ayuntamiento

Concepto energético: Flota municipal. Tipo de combustible

Correspondencia con Europa: A41/B47/1

ANEXO CÁLCULOS:

Observaciones

En la acción no se ha contabilizado los ahorros energéticos y de emisiones asociados ya que dependerán del contenido final del pliego y de las actuaciones llevadas a cabo por parte de las empresas de servicios externalizados con vehículos.

No se considera inversión, ya que se asocia a costes técnicos y organizativos del Ayuntamiento.

2.2.1	MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO

Potenciación de vehículos de bajas emisiones — **Prioridad: Alta**

Objetivo:
Reducir las emisiones de GEI por la renovación del parque móvil del municipio.

Descripción de la medida:

El parque móvil de vehículos del municipio se caracteriza por hacer un uso mayoritario de combustibles fósiles y con un valor de emisión medio de 180g CO2/km. Esta situación en los próximos años se verá sustancialmente modificada, fruto de la creación de un marco favorable por la incorporación de energías no convencionales en el sector del transporte (vehículos híbridos, eléctricos, gas natural licuado, hidrógeno, etc.) y a la mejora de la eficiencia energética de los motores de los vehículos del mercado. Además que harán que el parque móvil se renueve por vehículos accionados por sistemas 100% renovables (eléctricos-solar, hidrógeno, etc.), híbridos o vehículos de combustión fósil altamente eficiente con valores de emisión por debajo de los 120 g CO2/km y en muchos casos de 100 g CO2/km. De este modo, esta tendencia que seguirá el parque móvil del municipio hará disminuir drásticamente las emisiones de GEI globales del municipio.

Esta acción va en la línea del **Programa 33 del PMUS de Logroño**, en el que se proponen varias medidas para potenciar el uso de vehículos de bajas emisiones:

- Ayudas fiscales en la compra de nuevos vehículos entregando el turismo antiguo, actualmente Plan Pive
- Reserva de plazas de aparcamiento para los vehículos con una calificación medioambiental determinada
- Descuentos en los aparcamientos
- En el caso del sector de taxi, se propone subvencionar la adquisición de taxis más eficientes. Para ellos se fijarán unas ayudas disponibles anuales (6.000€/año)

Cabe mencionar que durante la sesión de participación pública realizada en el marco del Plan de Acción, se manifestó una inquietud entre los participantes por la progresiva introducción del vehículo eléctrico en el municipio, tanto en el transporte público como en el privado, mediante incentivos al uso del vehículo eléctrico o eficiente en el segundo caso.

Alcance: El sector transporte y la ciudadanía en general

Agente Implicado:	Dirección General de Movilidad Sostenible	**Elemento impulsor asociado**	Ayudas fiscales
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	PMUS	**Tipo:**	Mecanismo fiscal
Calendario y periodicidad:	2014 - 2017	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Nº vehículos sustituidos por otros más eficientes	**Calendario:**	-

Ahorro energético	244.243,36	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**64.597,48**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	2,57	**€/ t.CO_2**
Coste	166.000	**€**	**Ahorro económico**	-	**€**
TRS	-	**años**	**Financiación**	Ayudas para la Renovación de flotas de transporte IDEA y propias.	

Concepto energético: Vehículos. Tipo y combustible

Correspondencia con Europa: A41/B43/1

ANEXO CÁLCULOS:

Fuente energética o sector	Parque móvil del municipio 2005 (unidades)	% de tipologías vehículo en escenario tendencial		t. de CO2 por vehículo considerando 9.000 km anuales	Emisiones parque móvil escenario considerado	Ahorro de emisiones (t. CO2)
CL	60.852	Híbridos	10%	0,72	4.381,34	64.597,48
		150 g. CO2	20%	1,35	16.430,04	
		120 g. CO2	35%	1,08	23.002,06	
		100 g. CO2	20%	0,90	10.953,36	
		Eléctricos	15%	0,60	5.444,92	
TOTAL	4.736	-	-	4,65	60.211,72	64.597,48

Observaciones:

Las emisiones actuales del parque móvil de turismos del municipio son de 124.809 t. CO_2 con un mix medio de emisión de 180g CO_2/km. Se propone un escenario para obtener un mix de emisión para el año 2020 de 109,94 g CO_2/km.

Se ha considerado una inversión anual de 166.000 €, según el PMUS de Logroño, (30.000 más 6.000 € anuales durante un periodo de 6 años, 2014-2020 para el Programa 33), según el PMUS.

Ante este escenario, se ha definido un escenario moderado y realista del futuro parque móvil del municipio y se han estimado sus emisiones, teniendo en cuenta que cada vehículo hará una media anual de 9.000 Km y se considera que el parque móvil estará compuesto por : 10% híbridos con un valor medio de emisión de 80 g CO2/km, 15% eléctricos con un valor medio de emisión de 66,28 g CO2/km, 35% combustibles fósiles con un valor medio de emisión de 120 g CO2/km y 20% combustibles fósiles con un valor medio de emisión de 150 g CO2/km y un 20% combustibles fósiles con un valor medio de emisión de 100 g CO2/km.

Factor emisión CL: 0,264 t CO_2/MWh, y precio CL: 110,33 €/MWh. (Factor de emisión calculado haciendo la media ponderada entre factor emisión gasoil: 0,267 y factor emisión gasolina: 0,249 y sus respectivas contribuciones al uso de carburantes: 86% gasoil, 14% gasolina. La ponderación para calcular el precio se ha hecho siguiendo el mismo criterio).

2.2.2	MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO

Promoción del vehículo eléctrico e instalación de puntos de recarga	Prioridad: Media

Objetivo:
Reducir las emisiones de GEI por la renovación del parque móvil del municipio.

Descripción de la medida:

En la misma línea de la acción anterior, para fomentar la compra de vehículos eléctricos e híbridos en la ciudadanía así como en el propio Ayuntamiento, en el PMUS se propone la definición de una **Estrategia Municipal para la Implantación del Vehículo Eléctrico en Logroño**. Esta estrategia será un instrumento para establecer los objetivos, acciones prioritarias de promoción y discriminación del vehículo eléctrico y el calendario de su implantación. Deberá girar entrono a tres ejes:

- Demanda: contempla acciones para generar la demanda necesaria para cumplir con el objetivo de penetración de vehículo eléctrico previsto en la estrategia, mediante acciones de discriminación positiva, promoción, divulgación e información
- Infraestructura: acciones que permitan el desarrollo de las red de puntos de recarga públicos y privados, en función de las previsiones de penetración fijadas
- Promoción económica: acciones dirigidas al fomento de la I+D+i, el emprendimiento, la cooperación empresarial y la formación en el ámbito del vehículo eléctrico

Adicionalmente a la creación de la Estrategia, se propone la adopción de medidas complementarias para su desarrollo:

- Creación de alianzas con actores relevantes
- Desarrollo de campañas de comunicación y sensibilización
- Adaptación de la normativa municipal
- Análisis de implantación del alquiler de vehículos eléctricos

Cabe mencionar que durante la sesión de participación pública realizada en el marco del Plan de Acción, se manifestó una inquietud entre los participantes por la progresiva introducción del vehículo eléctrico en el municipio, tanto en el transporte público como en el privado, mediante incentivos al uso del vehículo eléctrico o eficiente en el segundo caso.

Alcance: El sector transporte y la ciudadanía en general

Agente Implicado:	Dirección General de Medio Ambiente	**Elemento impulsor asociado**	Ayudas fiscales
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	PMUS	**Tipo:**	Mecanismo fiscal
Calendario y periodicidad:	2017 - 2019	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Nº vehículos sustituidos por otros más eficientes	**Calendario:**	-

Ahorro energético	- **MWh**	**Producción de energía renovable**	- **MWh**
Emisiones evitadas	- **t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	- **€/ t.CO_2**
Coste	100.000 **€**	**Ahorro económico**	- **€**
TRS	- **años**	**Financiación**	Ayudas para la Renovación de flotas de transporte IDEA y propias.

Concepto energético: Vehículos. Tipo y combustible

Correspondencia con Europa: A41/B43/1

Observaciones:

Se ha considerado una inversión de 100.000 € por la implementación de la Estrategia Municipal para la Implantación del Vehículo Eléctrico en Logroño, según el PMUS.

No se ha valorado en esta medida la reducción de emisiones de GEI, ya que se considera una medida complementaria a la anterior.

2.2.3	MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO

Implementación de un Plan de Movilidad Peatonal — **Prioridad: Alta**

Objetivo:
Adecuación de los principales itinerarios peatonales definidos en el PMUS para favorecer la movilidad a pie.

Descripción de la medida:

Según el "Estudio de la Movilidad cotidiana en Logroño" realizado para el Ayuntamiento de Logroño en diciembre de 2012 a partir de una campaña de encuestas a residentes, en Logroño se producen 293.177 desplazamientos diarios a pie, lo que supone el 59% de los desplazamientos diarios totales y una media de casi 2 desplazamientos a pie por habitante y día. El tiempo medio invertido en los desplazamientos a pie es de 15 minutos, con una distancia media de 1,3 km.

Analizando la evolución urbana del casco urbano, se observa como en los últimos años, la movilidad peatonal ha aumentado en ejes y áreas concretas en respuesta a la "gran calidad" de espacios acondicionados coincidentes en la mayor parte de los casos en sectores comerciales y de actividad.

Así también se concluye que la común problemática peatonal se concreta en:

- Falta de continuidad de los acondicionamientos peatonales, o falta de acceso adecuado a edificios para los que tienen reducida su movilidad.
- Problemas de capacidad y confort, por aceras estrechas y con obstáculos fijos (señales, mobiliario urbano, alcorques con arbolado sin cubrir...), y móviles (coches y motos aparcados); por pavimentos deslizantes, por escaleras y fuertes pendientes.
- Problemas de seguridad, en los cruces con el tráfico automóvil donde el viandante no tiene la prioridad
- Problemas de salud, por impactos ambientales debidos a emisiones atmosféricas y ruidos, por el tráfico intenso que forma una "barrera funcional" para la movilidad y hace imposible los contactos sociales en las calles.

Así, el Ayuntamiento de Logroño ya contempla que los desplazamientos a pie podrían mejorarse promoviéndolos mediante la implantación de un Plan de Movilidad Peatonal que contemple los siguientes Programas:

- MP1: Propuesta de red de itinerarios peatonales y difusión de itinerarios
- MP2: Regulación del uso de los espacios peatonales

Alcance: El sector transporte y la ciudadanía en general

Agente Implicado:	Dirección Gral. de Movilidad Sostenible y Dirección Gral. De Proyectos e Infraestructuras	**Elemento impulsor asociado**	Plan de Movilidad Peatonal
Responsable:	Dirección Gral. de Movilidad Sostenible (D.G. de Proyectos e Infraestructuras: ejecución de obras)		
Relación con otros planes:	PMUS	**Tipo:**	Instrumento de ordenación urbana
Calendario y periodicidad:	2014 - 2017	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Km peatonales	**Calendario:**	-

Ahorro energético	2.290,95	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**605,91**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	1.304	**€/ t.CO_2**
Coste	790.000	**€**	**Ahorro económico**	-	**€**
TRS	-	**años**	**Financiación**	-	

Concepto energético: Movilidad urbana.

Correspondencia con Europa: A44/B45/1

ANEXO CÁLCULOS:

Observaciones

Para los cálculos de ahorro se considera que las acciones previstas conllevaran un ahorro del 5% sobre el consumo energético del transporte privado (porcentaje establecido en base a la experiencia de lavola en la realización de estudios de movilidad y contrasta con valores utilizados para este tipo de medidas en otros PAES presentados en la web del Covenant of Mayors), y la hipótesis que la medida afectará a un 10% de la población.

En la inversión se consideran los datos facilitados en el PMUS.

Factor emisión CL: 0,264 t CO_2/MWh. (Factor de emisión calculado haciendo la media ponderada entre factor emisión gasoil: 0,267 y factor emisión gasolina: 0,249 y sus respectivas contribuciones al uso de carburantes: 86% gasoil, 14% gasolina).

2.2.4	MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO

Favorecer el uso del transporte público en detrimento del vehículo privado — **Prioridad: Alta**

Objetivo:
Incrementar el uso del transporte público en detrimento del uso del vehículo privado en el municipio de Logroño.

Descripción de la medida:

En el Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Logroño ya se contempla la aplicación de esta medida, así en el mismo afirma que el transporte público proporciona un espacio urbano más sano y de mayor calidad, reduciendo el número de vehículos que transitan por las calles, mejorando la calidad del aire al reducirse las emisiones procedentes del transporte privado, reduciendo la inseguridad vial, mejorando la accesibilidad y finalmente aumentando la integración social de numerosos colectivos que no disponen o no pueden utilizar el coche para determinados viajes.

El transporte público de Logroño está compuesto por 10 líneas de autobús diurnas, complementadas los viernes y sábados o vísperas de festivos con 3 líneas nocturnas. Esta red se caracteriza por ofrecer una gran cobertura de Logroño, más del 65% de los habitantes cuentan con, como mínimo, una parada a menos de 150 metros de su domicilio, ampliando el radio a 300 metros el porcentaje de cobertura aumenta al 94%, y casi el 100% con un radio de 450 metros. Esta red de autobuses urbanos presenta una buena cobertura de los centros de generación y atracción de viajeros. En general el sistema de transporte público de Logroño se puede considerar como bueno.

Ahora bien, existen una serie de puntos de mejora que aumentarían la eficiencia del sistema y contribuirían a una mejora de la movilidad global en Logroño, tal y como se refleja en el diagnóstico de la situación actual. Así, con el objetivo de mejorar el sistema se definen seis programas de actuación dentro del Plan de potenciación del transporte público:

- PROGRAMA 8 – TP1: Ajustes de la oferta según el periodo horario del día
- PROGRAMA 9 – TP2: Mejora de la información: aumento de paradas con paneles de información variable
- PROGRAMA 10 – TP3: Mejora de la localización de paradas
- PROGRAMA 11 – TP4: Mejora de la vigilancia de las paradas
- PROGRAMA 12 – TP5: Reordenación de las líneas de autobús en el entono de las estaciones de autobús y ferrocarril, el Sector Piqueras y Grandes Centros de Atracción
- PROGRAMA 13 – TP6: Estudio de viabilidad de una nueva línea circular
- PROGRAMA 14 – TP7: Evaluación de las propuestas de implantación de carril bus

Cabe mencionar en esta medida que durante la sesión de participación pública celebrada en Logroño en el marco del PAES se manifestó la necesidad de la mejora de las conexiones de transporte público, ya que el diseño actual no facilita el uso del autobús por la falta de combinaciones en determinadas zonas.

Alcance: El sector transporte y la ciudadanía en general

Agente Implicado:	Dirección General de Movilidad Sostenible	**Elemento impulsor asociado**	Plan de Potenciación del Transporte Público
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	PMUS	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	2014 - 2017	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	% de viajes en vehículo privado frente al transporte público	**Calendario:**	-

Ahorro energético	9.163,80	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**2.446,73**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	437,32	**€/ t.CO_2**
Coste	1.070.000	**€**	**Ahorro económico**	-	**€**
TRS	-	**años**	**Financiación**	-	

Concepto energético: Movilidad y transporte público

Correspondencia con Europa: A43/B46/1

ANEXO CÁLCULOS:
Observaciones Para los cálculos de ahorro se considera que favorecer el uso del transporte público supone un ahorro del 2% sobre el consumo energético del transporte municipal. (Porcentaje establecido en base a la experiencia de lavola en la realización de estudios de movilidad y contrastada con valores utilizados para este tipo de medidas en otros PAES presentados en la web del Covenant of Mayors). En la inversión se consideran los datos facilitados en el PMUS. Factor emisión CL: 0,264 t CO_2/MWh. (Factor de emisión calculado haciendo la media ponderada entre factor emisión gasoil: 0,267 y factor emisión gasolina: 0,249 y sus respectivas contribuciones al uso de carburantes: 86% gasoil, 14% gasolina).

2.2.5	MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO

Plan de gestión y regulación del estacionamiento	Prioridad: Alta

Objetivo:
Conseguir un trasvase de los viajes de menos de 5 Km realizados en automóvil a modos de transporte más sostenibles.

Descripción de la medida:

Logroño cuenta con 33.275 plazas de aparcamiento en superficie y 16.605 plazas de aparcamientos subterráneos -7.842 de promoción municipal (2.399 en rotación y 5.443 para residentes) y 8.763 plazas privadas-, 49.880 plazas de aparcamiento en total, según el PMUS.

Aún siendo la oferta "holgada" en el municipio, la ocupación en superficie está por encima del 100% en el centro de la ciudad, donde se produce una alta tasa de ilegalidad. Sin embargo, las plazas subterráneas en rotación se encuentran actualmente por debajo del 50% de su ocupación -en el mejor de los casos-, al igual que ocurre con los aparcamientos disuasorios -exceptuando los aparcamientos del hospital, antiguo ferial y Pintor Rosales-.

La solución a esta situación pasa por aprovechar al máximo los espacios que actualmente están destinados al estacionamiento de vehículos, potenciados mediante una red adecuada de transporte público así como propiciando el cambio modal en los ciudadanos de Logroño, fomentando los viajes a pie y en bicicleta.

Se pretende conseguir un trasvase de los viajes de menos de 5 km realizados en automóvil a los modos más sostenibles.En concreto se plantean los siguientes programas:

- Ampliación de la zona ORA (RE1)
- Mejora del control de la ilegalidad en el estacionamiento (RE2)
- Optimización de las plazas subterráneas existentes (RE3)
- Regulación de las plazas de aparcamiento en Logroño (RE4).

Alcance: El sector transporte y la ciudadanía en general

Agente Implicado:	Dirección General de Movilidad Sostenible	**Elemento impulsor asociado**	Ejecución propia por parte del Ayuntamiento
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	PMUS	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	2014 - 2017	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Número de sanciones impuestas	**Calendario:**	-

Ahorro energético	16.004,90	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**4.232,97**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	17	**€/ t.CO_2**
Coste	72.000	**€**	**Ahorro económico**	-	**€**
TRS	-	**años**	**Financiación**	Ayuntamiento	

Concepto energético: Movilidad urbana. Hábitos

Correspondencia con Europa: A44/B45/2

ANEXO CÁLCULOS:					
Fuente energética	Desplazamientos evitados	Km ahorrados por desplazamiento	Ahorro emisiones (t CO2/año)	Inversión (€)	Amortización (años)
CL	21.476	5	7.054,96	72.000	-
TOTAL	21.476	5	7.054,96	72.000	-

Observaciones

En la inversión se considera la estimada en el PMUS de Logroño.

Se considera la hipótesis que las medidas serán efectivas sobre un 40% de la población que hace uso del vehículo privado, de aquí al 2020, y que se evitarán 3 Km diarios por desplazamiento al día, según el objetivo del PMUS.

Factor emisión CL: 0,264 t CO_2/MWh, y precio CL: 110,33 €/MWh (Factor de emisión calculado haciendo la media ponderada entre factor emisión gasoil: 0,267 y factor emisión gasolina: 0,249 y sus respectivas contribuciones al uso de carburantes: 86% gasoil, 14% gasolina).

2.2.6	MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO

Implantación de un plan de caminos escolares seguros — **Prioridad: Alta**

Objetivo:
Conseguir que los escolares de Logroño utilicen los caminos escolares seguro, para reducir el consumo energético en los desplazamientos a los centros y fomentar la movilidad sostenible en el municipio.

Descripción de la medida:

El objetivo es mejorar la accesibilidad en las escuelas, a la vez que se reducen los problemas de seguridad existentes.
Los caminos escolares son itinerarios seguros, escogidos entre los recorridos que hacen la mayoría de los alumnos del centro, y de trazado sencillo que permiten el desplazamiento a pie de los niños y niñas.

La implantación de caminos escolares seguros en el municipio permite fomentar y potenciar la movilidad sostenible en el municipio entre los más pequeños, hacer más seguros los desplazamientos y favorecer un entorno acogedor y formativo a los escolares que circulan y, por extensión, a todas las personas que se desplazan.

La embrionaria iniciativa de un colegio público de Logroño puesta en marcha en el mes de marzo de 2013 puede servir de motor para su continuación y extensión a todos los centros educativos de primaria y secundaria de la ciudad. Así, en el PMUS de Logroño se incluye el Programa de Caminos Escolares Seguros, que pretende involucrar a diferentes colectivos del entorno educativo (profesores, padres, madres y alumnos, dirección de los centros) y fuera del entorno (policía local, Ayuntamiento, comercios y asociaciones) con la finalidad de conseguir que los niños y jóvenes se desplacen andando o en bicicleta a sus lugares de estudio.

Los objetivos que se plantean con este programa son:
1. Reducir el consumo energético en los desplazamientos a los centros escolares
2. Reducir las emisiones de gases de invernadero procedentes de la movilidad al centro escolar
3. Evitar la congestión en las entradas/salidas de los colegios
4. Incrementar el grado de seguridad en el camino escolar
5. Potenciar los modos sostenibles en colectivos infantiles y jóvenes

Alcance: Centros escolares del municipio

Agente Implicado:	Dirección Gral. de Interior, Dir. Gral. de Movilidad Sostenible y Unidad de Educación	**Elemento impulsor asociado**	Caminos escolares seguros
Responsable:	Gestor energético		
Relación con otros planes:	PMUS	**Tipo:**	Sensibilización
Calendario y periodicidad:	2014 - 2017	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Número de escolares usan los caminos escolares	**Calendario:**	-

Ahorro energético	1.620,85	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**432,77**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	136,33	**€/ t.CO_2**
Coste	59.000	**€**	**Ahorro económico**	-	**€**
TRS	-	**años**	**Financiación**	Ayuntamiento	

Concepto energético: Movilidad Urbana. Hábitos

Correspondencia con Europa: A44/B41

ANEXO CÁLCULOS:

Fuente energética o sector	Número de escolares	% escolares que utilizan el camino escolar	Ahorro energético previsto (MWh/año)	Ahorro emisiones previsto (t CO2/año)	Inversión aproximada (€)
CL	10.125	5%	1620,85	432,77	59.000
Total	10.125	5%	1.620,85	432,77	59.000

Observaciones:

Para los cálculos asociados a dicha acción se han considerado las siguientes hipótesis basadas en la experiencia de lavola en la realización de estudios de movilidad:

- Un 5% de los alumnos de las escuelas del municipio (en total 10.125) utilizaran los caminos escolares seguros.
- Realizan una media de 6 km al día (ida y vuelta) dejando de hacer los desplazamientos en vehículo privado.
- Un 20% iban en autobús mientras que el 80% restante iba en vehículo privado).
- 220 días escolares.

La inversión asociada a la acción ha sido tomada del PMUS.

Factor emisión CL: 0,264 t CO_2/MWh. (Factor de emisión calculado haciendo la media ponderada entre factor emisión gasoil: 0,267 y factor emisión gasolina: 0,249 y sus respectivas contribuciones al uso de carburantes: 86% gasoil, 14% gasolina).

2.2.7	MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO

Campaña sobre la posible incentivaciónen el uso de biocombustibles entre la ciudadanía — **Prioridad: Baja**

Objetivo:
Incentivar el uso de biocombustibles entre la ciudadanía.

Descripción de la medida:

Los biocombustibles en general y el biodiesel en particular, tienen un impacto medioambiental menor que los combustibles fósiles, tanto desde el punto de vista de la lluvia ácida, como del efecto invernadero.

El biodiesel es un combustible de origen vegetal para utilización en automoción como sustituto del gasóleo. Se obtiene a partir de materias primas renovables, bien a partir de plantas oleaginosas (colza, girasol, palma,...) como de aceites vegetales usados. En este último caso, con el uso de aceites reciclados, no sólo valorizamos un residuo, sino que al evitar su vertido salvaguardamos la contaminación de las aguas subterráneas, fluviales y marinas.

La mayoría de los vehículos actuales no precisan de ninguna modificación técnica para funcionar con este biocarburante, especialmente en mezclas pobres.

Con esta medida se pretende que el Ayuntamiento incentive el cambio a este tipo de combustible entre la ciudadanía y dentro de su propia flota municipal, ya que el Ayuntamiento tiene un efecto espejo sobre la ciudadanía. Esta medida se puede llevar a cabo dentro de alguna campaña de comunicación sobre movilidad de las propuestas en el PMUS, y ser articulada a través de la Oficina de la Movilidad.

Alcance: El sector transporte y la ciudadanía en general

Agente Implicado:	Dirección General de Medio Ambiente	**Elemento impulsor asociado**	Campaña de movilidad
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	PMUS	**Tipo:**	Sensibilización
Calendario y periodicidad:	2019 - 2020	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	% de consumo de biocombustible	**Calendario:**	-

Ahorro energético	0	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**4.581,30**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	-	**€/ t.CO_2**
Coste	-	**€**	**Ahorro económico**	-	**€**
TRS	-	**años**	**Financiación**		Ayuntamiento

Concepto energético: Vehículos. Tipo de combustible

Correspondencia con Europa: A41/B41/1

ANEXO CÁLCULOS:

Fuente energética	Consumo inicial (MWh)	% objetivo	Ahorro emisiones previsto (t CO2/año)	Inversión aproximada (€)	Amortización (años)
Gasóleo	**474.107**	**12%**	**15.063,81**	**-**	**-**
Total	**474.107**	**12%**	**15.063,81**	**-**	**-**

Observaciones:

Teniendo en cuenta que el 86% del consumo de combustible del municipio para el transporte es de gasóleo, se considera como actuación prioritaria la impulsión de biodiesel frente a la del bioetanol como sustituto de la gasolina.

Se ha marcado un objetivo de sustitución del 12% del combustible utilizado, para el año 2020.

No se considera inversión, al tratarse de una actuación indirecta articulada a través de la Oficina de la Movilidad.

Factor emisión Gasoil: 0,267 t CO_2/MWh, Factor emisión Biodiesel: 0,186 t CO_2/MWh.

2.2.8	MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO

Plan de movilidad ciclista para fomentar el uso de la bicicleta	Prioridad: Alta

Objetivo:
Fomentar el uso de la bicicleta en el municipio, en detrimento del uso del vehículo privado en el municipio de Logroño.

Descripción de la medida:

El transporte en bicicleta es una modalidad de transporte 100% sostenible que no conlleva emisión de contaminantes a la atmósfera durante los desplazamientos. Por este motivo es importante favorecer este tipo de transporte por parte del Ayuntamiento.

En el municipio de Logroño se considera la integración de la bicicleta una de las líneas estratégicas de la movilidad del futuro y de las políticas de sostenibilidad urbana, por lo que ya contempla en su PMUS un Plan de Movilidad Ciclista para el municipio.

Por una parte, considera que es imprescindible contar con una red de itinerarios ciclistas que facilite a los nuevos usuarios su confianza en la bicicleta para hacer una parte importante de sus viajes habituales. Como la red principal no sirve todo el territorio municipal, siempre será necesario realizar recorridos de acercamiento a los itinerarios desde la residencia o desde los destinos del día a día. El objetivo es ir integrando a la bicicleta como medio de transporte competitivo y seguro en el sistema urbano de movilidad, adoptando soluciones que se basan en la coexistencia entre modos, contribuyendo de esta forma también a pacificar el tráfico.

Se han establecido seis programas dentro del plan de movilidad ciclista:

- Actuaciones en los itinerarios urbanos existentes,
- Propuesta de una red de itinerarios ciclistas urbanos y su conexión con los municipios del entorno
- Red de aparcamientos para bicicletas
- Sistema de préstamo de bicicletas
- Mejora de la intermodalidad en la movilidad ciclista
- Creación de un foro de la bicicleta.

Los asistentes a la sesión de participación pública manifestaron la necesidad de actuaciones para el fomento del uso de la bicicleta en el municipio. Así entre las principales demandas está la mejora de la red de carriles bici, mejorando las conexiones entre carriles existentes y realizando un trazado ajustado a las necesidades de los usuarios. También se pide una mayor sensibilización para la convivencia de los ciclistas con los peatones y vehículos.

Alcance: El sector transporte y la ciudadanía en general

Agente Implicado:	Dirección General de Movilidad Sostenible	**Elemento impulsor asociado**	Plan de Movilidad Ciclista
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	PMUS	**Tipo:**	Plan de ordenación urbana
Calendario y periodicidad:	2014 - 2017	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Adaptación de itinerarios y nº usuarios	**Calendario:**	-

Ahorro energético	19.053,54	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**5.039,26**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	298,63	**€/ t.CO_2**
Coste	**1.504.897**	**€**	**Ahorro económico**	-	**€**
TRS	-	**años**	**Financiación**	-	

Concepto energético: Movilidad Urbana. Hábitos

Correspondencia con Europa: A44/B45/2

ANEXO CÁLCULOS:
Observaciones: Para los cálculos de ahorro se considera la hipótesisde que la medida afectará a un 10% de la población. En base a la extensión de Logroño y los carriles ciclistas que se recogen en el PMUS, se considera que las personas que utilicen la bici harán una media de 5 km diarios, evitando hacerlos en vehículo privado. En la inversión se consideran los datos económicos facilitados en el PMUS. Factor emisión CL: 0,264 t CO_2/MWh. (Factor de emisión calculado haciendo la media ponderada entre factor emisión gasoil: 0,267 y factor emisión gasolina: 0,249 y sus respectivas contribuciones al uso de carburantes: 86% gasoil, 14% gasolina).

2.2.9	MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO

Actuaciones de comunicación de la movilidad — **Prioridad: Media**

Objetivo:
Fomentar una movilidad más sostenible para la reducción de las emisiones derivadas del uso de transporte privado.

Descripción de la medida:

Además de las actuaciones de movilidad descritas en el plan también es importante que éstas vayan acompañadas de una campaña de información a la ciudadanía. En este sentido, el Ayuntamiento ya tiene previsto en su PMUS un **Plan de Promoción de Buenas Prácticas de Movilidad**, con acciones dirigidas a:

- Escuelas
- Ciclistas y conductores de vehículos privados
- Campañas divulgativas diversas
- Promoción de la bicicleta
- Plan de sensibilización ciudadana

Alcance: El sector transporte y la ciudadanía en general

Agente Implicado:	Dirección General de Interior	**Elemento impulsor asociado**	Plan de promoción de buenas prácticas de movilidad
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	PMUS	**Tipo:**	Instrumento de sensibilización
Calendario y periodicidad:	2017 - 2019	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Número de comunicaciones realizadas	**Calendario:**	-

Ahorro energético	- **MWh**	**Producción de energía renovable**	- **MWh**
Emisiones evitadas	- **t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	- **€/ t.CO_2**
Coste	160.000 **€**	**Ahorro económico**	- **€**
TRS	- **años**	**Financiación**	Ayuntamiento

Concepto energético: Movilidad urbana. Hábitos

Correspondencia con Europa: A44/B41

Observaciones:

En la inversión se consideran los datos económicos facilitados en el PMUS.

No se han hecho cálculos asociados al ahorro energético y de emisiones de GEI, ya que se considera que estas acciones de sensibilización apoyan a las medidas que ya se han expuesto y valorado anteriormente.

2.3.1.	MOVILIDAD	SECTOR SERVICIOS

Renovación eficiente del servicio de transporte urbano municipal — **Prioridad: Alta**

Objetivo:
Reducción de emisiones de CO_2 mediante la renovación del servicio de transporte urbano municipal.

Descripción de la medida:

En el municipio de Logroño existe un parque de autobuses de 51 vehículos con unas emisiones en 2012 de 4.375 t CO2.

Igual que en el caso de los turismos, la situación actual del parque móvil en los próximos años se verá sustancialmente modificada, fruto de la creación de un marco favorable por la incorporación de energías no convencionales en el sector del transporte (vehículos híbridos, eléctricos, gas natural licuado, hidrógeno, etc.) y a la mejora de la eficiencia energética de los motores de los vehículos del mercado.

En este sentido, con esta medida se prevé la sustitución de un 20% de la flota de transporte urbano por autobuses más eficientes, (10 en total), de aquí al año 2020. En el momento actual, está prevista la sustitución de 4 autobuses de la flota de transporte público municipal por otros más eficientes en su consumo y, por lo tanto, con menor emisión de GEI por Km recorrido.

Alcance: Transporte urbano de Logroño

Agente Implicado:	Dirección General de Movilidad Sostenible	**Elemento impulsor asociado**	-
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	PMUS	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	En fase de implementación	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Vehículos sustituidos	**Calendario:**	-

Ahorro energético	-	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	**208,82**	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	-	**€/ t.CO_2**
Coste	3.000.000	**€**	**Ahorro económico**	112.442	**€**
TRS	26,62	**años**	**Financiación**		

Concepto energético: Vehículos. Tipo y combustible

Correspondencia con Europa: A41/B47

ANEXO CÁLCULOS:

Fuente energética	Emisiones autobuses del municipio (MWh)	% de vehículos eficientes en 2020	Ahorro emisiones (por autobús)	Ahorro emisiones (t.CO2)	Ahorro económico (€)	Inversión (€)
Gasoil	**16.384**	**20%**	**24%**	**209**	**112.414**	**-**
TOTAL	**16.384**	**20%**	**24%**	**209**	**121.414**	**-**

Observaciones:

En la propuesta se ha considerado que de los 51 autobuses existentes en el municipio de aquí al 2020 un 20% serán híbridos o más eficientes, lo que supondrá ahorros de hasta el 24% por vehículo.

Se ha considerado una inversión de 300.000 € por autobús adquirido.

Factor emisión Gasoil: 0,267 t CO_2/MWh

3.1.1.	ENERGÍAS RENOVABLES	Todos los sectores

Estudio estratégico para la implementación de tecnologías de energías renovables en los equipamientos e infraestructuras municipales y potencialidades dentro del término municipal

Prioridad: Alta

Objetivo:
Incrementar la producción energética mediante energías renovables, para avanzar hacia un modelo de autosuficiencia energética y bajas emisiones de carbono.

Descripción de la medida:

Con la visión de futuro de que Logroño avance hacia un modelo energético bajo en carbono y autosuficiente, disminuyendo su nivel de dependencia energética del exterior, se propone realizar un plan estratégico para definir las líneas de actuación del municipio para la implantación de energías renovables en los equipamientos e infraestructuras municipales. Así mismo, uno de los objetivos paralelos del plan será el promover la implantación de tecnologías renovables en el sector doméstico y servicios. El plan considerado podrá realizarse siguiendo los pasos a continuación:

- **Análisis de la situación actual**. En este análisis se realizará:
  - Un estudio de la demanda de energía existente en los equipamientos e infraestructuras municipales por fuente energética (Electricidad, Gas Natural, etc.) y uso (Iluminación y otros equipos eléctricos, demanda de calefacción y climatización, demanda de ACS, etc.)
  - Un mapa cartográfico de las demandas energéticas para poder identificar las zonas y edificios donde se concentra la demanda permitiendo detectar qué zonas son de interés para la producción centralizada (Ej: Districtheating and cooling, plantas de biomasa, etc.)
- **Análisis de las regulaciones y normativas**. Análisis de la situación actual y previsiones de futuro del marco regulatorio y normativo que afectan al municipio de Logroño en relación a las diferentes tecnologías de producción de energías renovables.
- **Análisis de la viabilidad técnica para la implantación de las distintas tecnologías en el Territorio.** En este apartado se valorará el potencial energético del municipio para las distintas fuentes renovables (solar, eólica, biomasa, geotérmica, etc.) y su viabilidad técnica. Este análisis se realizará teniendo en cuenta la distribución de la demanda energética identificada en el análisis previo y valorará, entre otros aspectos, el potencial de cubiertas disponibles con orientación apropiada para la implantación de solar térmica y solar fotovoltaica, el mapa de vientos y ubicaciones apropiadas para la implantación de mini eólica, disponibilidad de biomasa disponible en el municipio, etc.
- **Propuesta de implantación de tecnologías renovables**. En base a los análisis previos, (estudio de la demanda energética y viabilidad técnica de implantación), se seleccionarán las ubicaciones adecuadas para la implantación de energías renovables y se realizará un cálculo estimativo de su coste.
- **Plan de acción**. Evaluación, selección y priorización de las propuestas de implantación de energías renovables para construir la hoja de ruta para la introducción de tecnologías renovables en los equipamientos e infraestructuras renovables, y avanzar en el camino de Logroño hacia la autosuficiencia energética. Este plan de acción también recogerá, en base los resultados obtenidos, los requisitos en energías renovables para los edificios e infraestructuras de nueva construcción.

Alcance: Edificios y equipamientos municipales y resto de sectores municipales (doméstico, servicios y transporte).

Agente Implicado:	Dirección General de Arquitectura	**Elemento impulsor asociado**	Ejecución directa por parte del Ayuntamiento
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	2014 - 2017	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Producción energética municipal	**Calendario:**	-

Ahorro energético	-	**MWh**	**Producción de energía renovable**	-	**MWh**
Emisiones evitadas	-	**t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	-	**€/ t.CO_2**
Coste	13.000	**€**	**Ahorro económico**	-	**€**
TRS	-	**años**	**Financiación**	-	
Concepto energético: Energías renovables					
Correspondencia con Europa: A57/B59					

Observaciones:

No se han realizado cálculos asociados al ahorro energético y de emisiones de GEI, ya que dependerá de las acciones identificadas como estratégicas para el municipio y su implementación.

Se ha considerado una inversión de 13.000 € para la elaboración del Plan Estratégico de Energías Renovables, aunque con la realización de las visitas energéticas a equipamientos municipales (medida 1.1.17 del presente Plan de Acción), podría verse disminuido el coste, ya que quedaría cubierta una parte de la primera acción necesaria para llevar a cabo el estudio.

4.1.1.	RESIDUOS	SECTOR DOMÉSTICO Y SERVICIOS

Actuaciones de mejora de la recogida selectiva	Prioridad: Alta

Aspecto a trabajar:
Recogida selectiva.

Objetivo:

Incrementar la eficiencia de recogida de las diferentes fracciones.

Descripción de la campaña o programa formativo:

Desde el año 2005 se han ido mejorando los resultados de la recogida selectiva del municipio. Sin embargo hay que continuar en esta línea y conseguir los porcentajes de reducción que establece el Plan Director de Residuos de la Rioja 2007-2015.

Se propone que el Ayuntamiento continúe haciendo el seguimiento de los resultados de la recogida selectiva de residuos, y en base a los mismos se desarrollen actuaciones concretas para seguir mejorando la recogida. De hecho, desde el Ayuntamiento ya se llevan a cabo campañas de sensibilización periódicas y se van inaugurando nuevos puntos limpios fijos y móviles en el municipio.

Uno de los sectores prioritarios de actuación identificado por el Ayuntamiento es el reciclaje de vidrio en el sector de la hostelería ya que actualmente el % de reciclaje de vidrio en este colectivo es muy bajo.

Agente implicado:	Dirección General de Medio Ambiente	**Elemento impulsor asociado**	Campañas de residuos periódicas
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	Sensibilización
Calendario y periodicidad:	2014 - 2017	**Responsable:**	Medio Ambiente
Indicador asociado:	% de la fracción resto respecto el resto de fracciones de RMU	**Calendario:**	2014-2020

Ahorro energético	- **MWh**	**Producción de energía renovable**	- **MWh**
Emisiones evitadas	- **t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	- **€/ t.CO_2**

Ahorro económico	- **€**
Financiación	Ayuntamiento y subvenciones

Concepto energético: Recogida selectiva de residuos

Correspondencia con Europa: A72/B71

ANEXO CÁLCULOS:

Observaciones:

No se han llevado a cabo cálculos de ahorro en emisiones de CO_2, ya que dependerá del número de campañas y población afectada por las mismas que se realicen por parte del Ayuntamiento.

5.1.1.	SUMIDEROS DE CARBONO	ZONAS VERDES

Reforestación de zonas de matorral del municipio con especies con mayor potencial de captación de CO_2, como sumideros de carbono	**Prioridad: Media**

Objetivo:
Incremento de la capacidad sumidero del municipio de Logroño.

Descripción de la campaña o programa formativo:

Según la distribución de usos del suelo del municipio de Logroño, se ha identificado la existencia de 400 ha de matorral que podrían ser reforestadas con especies con mayor potencial de captación de CO_2, y aumentar así la capacidad sumidero del municipio, así como de determinadas zonas agrícolas en desuso.

Según se muestra en el apartado "Capacidad Sumidero de la masa vegetal del término municipal", actualmente existen en Logroño 666,30 ha forestales que actúan como sumidero de las emisiones de CO_2 del municipio, con una capacidad de absorción de 2,65 toneladas de CO_2/ha año, por lo que se propone que se actúe en esta línea y se trabaje en el municipio para avanzar hacia la neutralidad climática.

No se han realizado los cálculos en cuanto a captación de emisiones de CO_2, ya que se considera que hasta que la masa forestal no sea madura (existente durante al menos un periodo de 50 años), no podrán ser contabilizados como sumideros de carbono, y por lo tanto la medida no podrá ser contabilizada en el plazo del PAES.

Agente implicado:	Dirección General de Arquitectura	**Elemento impulsor asociado**	-
Responsable:	Director General		
Relación con otros planes:	-	**Tipo:**	-
Calendario y periodicidad:	2017-2019	**Responsable:**	-
Indicador asociado:	Ha reforestadas en el municipio	**Calendario:**	-

Ahorro energético	- **MWh**	**Producción de energía renovable**	- **MWh**
Emisiones evitadas	- **t. CO_2**	**Coste/t. CO2**	- **€/ t.CO_2**

Ahorro económico	- **€**
Financiación	Ayuntamiento y subvenciones

Concepto energético: Recogida selectiva de residuos

Correspondencia con Europa: : A74/B74

7.3 RESUMEN DEL PLAN DE ACCIÓN

Tabla51 Resumen de la tipología de acciones propuestas en el PAES del municipio

ÁMBITO	TEMÁTICA	NÚMERO DE ACCIONES	% DE ACCIONES RESPECTO AL TOTAL	REDUCCIÓN DE TONELADAS DE CO_2	% REDUCCIÓN DE GEI RESPECTO AL TOTAL	COSTE ESTIMADO (€)
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	18	41%	1.769,97	1,39%	329.131,00
	ALUMBRADO PÚBLICO	4	9%	2.679,29	2,10%	980.259,00
	SECTOR DOMÉSTICO	5	11%	37.978,51	29,74%	126.690.401,00
	SECTOR SERVICIOS	1	2%	3.054,75	2,39%	-
MOVILIDAD	FLOTA MUNICIPAL	3	7%	67,86	0,05%	450.000,00
	SECTOR DOMÉSTICO	9	20%	81.936,42	64,17%	3.921.897,00
	SECTOR SERVICIOS	1	2%	208,82	0,16%	3.000.000,00
ENERGÍAS RENOVABLES	TODOS LOS SECTORES	1	2%	-	-	13.000,00
RESIDUOS	SECTOR DOMÉSTICO Y SERVICIOS	1	2%	-	-	-
OTRAS	SUMIDEROS DE CARBONO	1	2%	-	-	-
	TOTAL	**44**	**100%**	**127.695,42**	**100%**	**135.384.688**

[1] Medidas cuyo coste no recae sobre los presupuestos municipales

[2] Algunas de las medidas no recaen sobre los presupuestos municipales

Tabla52 Resumen de acciones GREEN TIC

MEDIDA	ÁMBITO ACTUACIÓN	AHORRO ENERGÉTICO (MWH)	AHORRO EMISIONES GEI	% AHORRO EMISIONES RESPECTO AL TOTAL AYUNTAMIENTO
Implementación de sistema de iluminación exterior eficiente en Islallana	EFICIENCIA ENERGÉTICA – DEPENDENCIAS MUNICIPALES	5,5	2,65	0,05%
Obras de urbanización de Piqueras y sistema de control Smart	EFICIENCIA ENERGÉTICA – DEPENDENCIAS MUNICIPALES	19,45	9,35	0,19%
Proyecto de monitorización y control para aumentar la eficiencia energética de las dependencias municipales	EFICIENCIA ENERGÉTICA – DEPENDENCIAS MUNICIPALES	2.869,39	892,93	18,30%
Plataforma de riego SMART de control de riegos en parques y jardines de Logroño	EFICIENCIA ENERGÉTICA – DEPENDENCIAS MUNICIPALES	148,00	71,19	1,45%
Instalación de sistemas de telemando y control en los cuadros de alumbrado público	EFICIENCIA ENERGÉTICA – ALUMBRADO PÚBLICO	619,12	297,79	6,10%
TOTAL		**3.463,34**	**1.178,62**	**26,09%**

8 PLAN DE SEGUIMIENTO

8.1 INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL PAES

El Plan de Seguimiento es, por un lado, una herramienta operativa para la gestión del PAES y, por otro, un apoyo al municipio para presentar el informe bianual de cumplimiento del PAES a la DGTREN (Dirección General de Transporte y energía de la Comisión Europea).

La tabla 54 muestra presenta los Indicadores de seguimiento que muestran el grado de implementación de las acciones PAES de Logroño.

Tabla 54 Indicadores de seguimiento de las acciones del PAES de Logroño

ÁMBITO	TEMÁTICA	CÓDIGO ACCIÓN	TÍTULO ACCIÓN	INDICADOR ASOCIADO	VALOR	UNIDADES
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.1.	Reducción del consumo energético y de agua en fuentes ornamentales y monumentales	Ahorro energético	141,9	MWh/año
				Ahorro en consumo de agua	624.942	m3/año
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.2.	Uso de aguas recicladas para la limpieza viaria por baldeo de calles y para riego de jardinera	Reducción del consumo de agua potable	6.758	m3 agua potable /año
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.3.	Implantación de sistema de iluminación exterior eficiente en Islallana	Ahorro en energético en las instalaciones de iluminación exterior	8,1	MWh/año
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.4	Obras de urbanización de Piqueras y sistema de control Smart	Ahorro en el consumo de energía para el agua de riego	12,8	MWh/año
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.5	Proyecto de monitorización y control para aumentar la eficiencia energética de las dependencias municipales y análisis y seguimiento de consumos de agua y energía en locales e instalaciones de titularidad municipal cedidos por el Ayuntamiento.	Número de equipamientos donde se ha implantado la medida	34	Unidades
				Consumo de energía	2.490,8	MWh/año
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.6.	Plataforma de riego SMART de control de riegos en parques y jardines de Logroño	Reducción en el Consumo de agua	200.000	m3/año
				Ahorro en el Consumo de energía	6,8	MWh/año
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.7.	Sustitución del alumbrado interior de las dependencias municipales por otro más eficiente	Lámparas substituidas	95	Unidades
				Reducción del Consumo de energía	6,7	MWh/año
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.8.	Mejora de la sectorización del alumbrado y de su encendido	nº de centros sectorizados	-	Unidades
				Reducción del Consumo de energía	-	MWh/año
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.9.	Instalación de dispositivos de parada automática del alumbrado	Reducción del consumo de energía	-	MWh/año
				nº de instalaciones con dispositivos instalados	-	unidades
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.10.	Sustitución de calderas por otras más eficientes y de mayor	Número de calderas sustituidas	15	Unidades

ÁMBITO	TEMÁTICA	CÓDIGO ACCIÓN	TÍTULO ACCIÓN	INDICADOR ASOCIADO	VALOR	UNIDADES
			rendimiento	Reducción del consumo de energía	330,6	MWh/año
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.11.	Regular la temperatura de consigna de los edificios municipales a 21 ºC en invierno y 26 ºC en verano	Reducción del consumo de energía para calefacción y climatización	-	MWh/año
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.12.	Mejoras de eficiencia en zona hidrotermal y piscinas de CDM Lobete	Reducción del Consumo de energía en la depuración de las aguas de la piscina	114,5	MWh/año
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.13	Implantación de un sistema de gestión energética municipal y creación de la figura de gestor energético	Número de centros gestionados	-	Unidades
				Reducción del Consumo de energía de las instalaciones gestionadas	-	MWh/año
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.14.	Elaboración de manual de buenas prácticas ambientales en los equipamientos municipales y campañas de sensibilización dirigidas al personal municipal	Número de manuales entregados (equipamientos que disponen de manual)	5	Unidades
				Acciones de formación/sensibilización realizadas	2	Unidades
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.15.	Elaborar e implantar un manual de compra verde	Número o Porcentaje de compras realizadas con criterios ambientales	-	%
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.16	Incorporación de cláusulas energéticas en pliegos de prescripciones técnicas de los servicios externalizados de limpieza, jardinería, etc.	Número de pliegos con cláusulas energéticas	-	Unidades
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.17.	Realización de Visitas de Evaluación Energética (VAES) en los diferentes equipamientos municipales	Número de visitas de evaluación energética realizadas	-	Unidades
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.18	Implantación de criterios de sostenibilidad ambiental en planeamiento urbanístico	Nº de acciones de planeamiento urbanístico que incluyen criterios ambientales	-	Unidades
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.19	Proyecto LIFE GreenTIC	Energía ahorrada	8,5	MWh
				Papel ahorrado	10,8	Tm
				Número de empleados difusión boletines.	800	Unidades
EFICIENCIA ENERGÉTICA	ALUMBRADO PÚBLICO	1.2.2.	Instalación de regulación de flujo en cabecera	Número de cuadros con regulación de flujo	201	Unidades
				Reducción en el Consumo de energía del Alumbrado	243,1	MWh/año
EFICIENCIA ENERGÉTICA	ALUMBRADO PÚBLICO	1.2.3.	Instalación de sistemas de telemando y control en los cuadros de alumbrado público	Nº de cuadros que disponen de sistema de telemando	59	Unidades
				Reducción en el Consumo de energía del Alumbrado	111,4	MWh/año

ÁMBITO	TEMÁTICA	CÓDIGO ACCIÓN	TÍTULO ACCIÓN	INDICADOR ASOCIADO	VALOR	UNIDADES
EFICIENCIA ENERGÉTICA	ALUMBRADO PÚBLICO	1.2.4.	Estudio y valoración de la sectorización, regulación de horarios e intensidades de iluminación del alumbrado público de los parques y distintas zonas de la ciudad	Nº de sistemas de alumbrado sectorizados en parques	-	Unidades
EFICIENCIA ENERGÉTICA	SECTOR DOMÉSTICO	1.3.1.	Sustitución del alumbrado actual por otro más eficiente	Reducción del consumo eléctrico del sector doméstico	-	MWh/año
EFICIENCIA ENERGÉTICA	SECTOR DOMÉSTICO	1.3.2.	Sustitución de electrodomésticos por otras más eficientes	Número de casas que sustituyen electrodomésticos	-	Unidades
				Reducción del Consumo de energía en el sector doméstico	-	MWh/año
EFICIENCIA ENERGÉTICA	SECTOR DOMÉSTICO	1.3.3.	Sustitución de calderas por otras más eficientes	Número de calderas sustituidas	-	Unidades
EFICIENCIA ENERGÉTICA	SECTOR DOMÉSTICO	1.3.4.	Sustitución de cierres por otros más eficientes	Número de viviendas que sustituyen sus cierres	-	Unidades
EFICIENCIA ENERGÉTICA	SECTOR DOMÉSTICO	1.3.5	Realizar campañas de sensibilización pera minimizar el consumo de energía en el sector doméstico y pequeñas actividades económicas	Número de campañas	1	Unidades
				Eventos organizados/ Nº de asistentes	6	Unidades
EFICIENCIA ENERGÉTICA	SECTOR SERVICIOS	1.4.1	Campañas de información sobre la sustitución del alumbrado actual por otro más eficiente	Nº de actividades/acciones de sensibilización/información realizadas	1	Unidades
MOVILIDAD	FLOTA MUNICIPAL	2.1.1.	Renovación de la flota de vehículos municipales	Número de vehículos sustituidos por vehículos con emisiones inferiores a 120 g/km.	-	Unidades
MOVILIDAD	FLOTA MUNICIPAL	2.1.2.	Realización de cursos de conducción eficiente al personal del Ayuntamiento	Nº de personas que han realizado el curso de formación	-	Unidades
MOVILIDAD	FLOTA MUNICIPAL	2.1.3.	Elaboración de pliegos para la contratación de servicios externalizados con vehículos más eficientes	Los pliegos de contratación de servicios externalizados incluyen criterios de vehiculos eficientes	No	Si/No
MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO	2.2.1.	Potenciación de vehículos de bajas emisiones	Mix medio de emisión del parque móvil de turismos del municipio	832	gCO2/km
MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO	2.2.2	Promoción del vehículo eléctrico e instalación de puntos de recarga	Nº de vehículos eléctricos en el municipio	-	Unidades
MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO	2.2.3	Implementación de un Plan de Movilidad Peatonal	km peatonales	-	Km
MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO	2.2.4	Favorecer el uso del transporte público en detrimento del vehículo privado	% de viajes en vehículo privado frente al transporte público	-	%
MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO	2.2.5	Plan de gestión y regulación del estacionamiento	Número de sanciones impuestas	98.142	Unidades
MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO	2.2.6	Implantación de un plan de caminos escolares seguros	Número de escolares que usan los caminos	-	Unidades

ÁMBITO	TEMÁTICA	CÓDIGO ACCIÓN	TÍTULO ACCIÓN	INDICADOR ASOCIADO	VALOR	UNIDADES
				escolares		
MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO	2.2.7	Campaña sobre la posible incentivación en el uso de biocombustibles entre la ciudadanía	% de consumo de biocombustible	-	%
MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO	2.2.8	Plan de movilidad ciclista para fomentar el uso de la bicicleta	% de implementación del plan de movilidad ciclista (PMUS)		%
				Nº de usuarios		Unidades
MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO	2.2.9	Actuaciones de comunicación de la movilidad	Número de comunicaciones realizadas	3	Unidades
MOVILIDAD	SECTOR SERVICIOS	2.3.1	Renovación eficiente del servicio de transporte urbano municipal	Nº de autobuses sustituidos	8	Unidades
RENOVABLES	AYUNTAMIENTO. DEPENDENCIAS MUNICIPALES	3.1.1.	Estudio estratégico para la implementación de tecnologías de energías renovables en los equipamientos e infraestructuras municipales y potencialidades dentro del término municipal	Producción energética municipal	250,8	MWh/año
RESIDUOS	SECTOR DOMÉSTICO Y SERVICIOS	4.1.1.	Actuaciones de mejora de la recogida selectiva	% de fracción resto respecto el resto de fracciones de RMU (envases, papel y cartón y vidrio)	82%	%
SUMIDEROS DE CARBONO	ZONAS VERDES	5.1.1.	Reforestación de zonas de matorral del municipio con especies con mayor potencial de captación de CO_2, como sumideros de carbono	Ha reforestadas en el municipio	-	Ha

8.2 EVALUACIÓN DEL ESTADO DE EJECUCIÓN DEL PAES

A continuación se hace una evaluación del estado de ejecución de las acciones del PAES, especificando para cada una su estado: acciones realizadas, en curso o no hechas.

Tabla 53 Estado de ejecución de las acciones del PAES de Logroño

ÁMBITO	TEMÁTICA	CÓDIGO ACCIÓN	TÍTULO ACCIÓN	ESTADO
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.1.	Reducción del consumo energético y de agua en fuentes ornamentales y monumentales	Realizada
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.2.	Uso de aguas recicladas para la limpieza viaria por baldeo de calles y para riego de jardinera	Realizada
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.3.	Implantación de sistema de iluminación exterior eficiente en Islallana	Realizada
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.4	Obras de urbanización de Piqueras y sistema de control Smart	Realizada
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.5	Proyecto de monitorización y control para aumentar la eficiencia energética de las dependencias municipales y análisis y seguimiento de consumos de agua y energía en locales e instalaciones de titularidad municipal cedidos por el Ayuntamiento.	En ejecución
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.6.	Plataforma de riego SMART de control de riegos en parques y jardines de Logroño	Realizada
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.7.	Sustitución del alumbrado interior de las dependencias municipales por otro más eficiente	En ejecución
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.8.	Mejora de la sectorización del alumbrado y de su encendido	Realizada
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.9.	Instalación de dispositivos de parada automática del alumbrado	En ejecución
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.10.	Sustitución de calderas por otras más eficientes y de mayor rendimiento	En ejecución
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.11.	Regular la temperatura de consigna de los edificios municipales a 21 ºC en invierno y 26 ºC en verano	En ejecución
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.12.	Mejoras de eficiencia en zona hidrotermal y piscinas de CDM Lobete	Realizada
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.13	Implantación de un sistema de gestión energética municipal y creación de la figura de gestor energético	No Realizada
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.14.	Elaboración de manual de buenas prácticas ambientales en los equipamientos municipales y campañas de sensibilización dirigidas al personal municipal	En ejecución
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.15.	Elaborar e implantar un manual de compra verde	En ejecución
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.16	Incorporación de cláusulas energéticas en pliegos de prescripciones técnicas de los servicios externalizados de limpieza, jardinería, etc.	No Realizada
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.17.	Realización de Visitas de Evaluación Energética (VAES) en los diferentes equipamientos municipales	No Realizada
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.18	Implantación de criterios de sostenibilidad ambiental en planeamiento urbanístico	No Realizada
EFICIENCIA ENERGÉTICA	DEPENDENCIAS MUNICIPALES	1.1.19	Proyecto LIFE GreenTIC	En ejecución
EFICIENCIA ENERGÉTICA	ALUMBRADO PÚBLICO	1.2.1	Estudio y valoración de la sustitución de las lámparas actuales de halogenuros metálicos y vapor de mercurio por lámparas más eficientes	No Realizada

ÁMBITO	TEMÁTICA	CÓDIGO ACCIÓN	TÍTULO ACCIÓN	ESTADO
			y menos contaminantes	
EFICIENCIA ENERGÉTICA	ALUMBRADO PÚBLICO	1.2.2.	Instalación de regulación de flujo en cabecera	En ejecución
EFICIENCIA ENERGÉTICA	ALUMBRADO PÚBLICO	1.2.3.	Instalación de sistemas de telemando y control en los cuadros de alumbrado público	En ejecución
EFICIENCIA ENERGÉTICA	ALUMBRADO PÚBLICO	1.2.4.	Estudio y valoración de la sectorización, regulación de horarios e intensidades de iluminación del alumbrado público de los parques y distintas zonas de la ciudad	No Realizada
EFICIENCIA ENERGÉTICA	SECTOR DOMÉSTICO	1.3.1.	Sustitución del alumbrado actual por otro más eficiente	No Realizada
EFICIENCIA ENERGÉTICA	SECTOR DOMÉSTICO	1.3.2.	Sustitución de electrodomésticos por otras más eficientes	No Realizada
EFICIENCIA ENERGÉTICA	SECTOR DOMÉSTICO	1.3.3.	Sustitución de calderas por otras más eficientes	No Realizada
EFICIENCIA ENERGÉTICA	SECTOR DOMÉSTICO	1.3.4.	Sustitución de cierres por otros más eficientes	No Realizada
EFICIENCIA ENERGÉTICA	SECTOR DOMÉSTICO	1.3.5	Realizar campañas de sensibilización pera minimizar el consumo de energía en el sector doméstico y pequeñas actividades económicas	En ejecución
EFICIENCIA ENERGÉTICA	SECTOR SERVICIOS	1.4.1	Campañas de información sobre la sustitución del alumbrado actual por otro más eficiente	No Realizada
MOVILIDAD	FLOTA MUNICIPAL	2.1.1.	Renovación de la flota de vehículos municipales	No Realizada
MOVILIDAD	FLOTA MUNICIPAL	2.1.2.	Realización de cursos de conducción eficiente al personal del Ayuntamiento	No Realizada
MOVILIDAD	FLOTA MUNICIPAL	2.1.3.	Elaboración de pliegos para la contratación de servicios externalizados con vehículos más eficientes	No Realizada
MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO	2.2.1.	Potenciación de vehículos de bajas emisiones	No Realizada
MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO	2.2.2	Promoción del vehículo eléctrico e instalación de puntos de recarga	No Realizada
MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO	2.2.3	Implementación de un Plan de Movilidad Peatonal	No Realizada
MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO	2.2.4	Favorecer el uso del transporte público en detrimento del vehículo privado	No Realizada
MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO	2.2.5	Plan de gestión y regulación del estacionamiento	No Realizada
MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO	2.2.6	Implantación de un plan de caminos escolares seguros	No Realizada
MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO	2.2.7	Campaña sobre la posible incentivación en el uso de biocombustibles entre la ciudadanía	No Realizada
MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO	2.2.8	Plan de movilidad ciclista para fomentar el uso de la bicicleta	No Realizada
MOVILIDAD	SECTOR DOMÉSTICO	2.2.9	Actuaciones de comunicación de la movilidad	No Realizada
MOVILIDAD	SECTOR SERVICIOS	2.3.1	Renovación eficiente del servicio de transporte urbano municipal	En ejecución
RENOVABLES	AYUNTAMIENTO. DEPENDENCIAS MUNICIPALES	3.1.1.	Estudio estratégico para la implementación de tecnologías de energías renovables en los equipamientos e infraestructuras municipales y potencialidades dentro del término municipal	No Realizada
RESIDUOS	SECTOR DOMÉSTICO Y SERVICIOS	4.1.1.	Actuaciones de mejora de la recogida selectiva	No Realizada
SUMIDEROS DE CARBONO	ZONAS VERDES	5.1.1.	Reforestación de zonas de matorral del municipio con especies con mayor potencial de captación de CO2, como sumideros de carbono	No Realizada

9 PLAN DE COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN

La **participación pública** es un elemento importante durante la elaboración e implantación de un Plan de Acción para la Energía Sostenible, siendo además uno de los aspectos requeridos en el marco de la adhesión del Pacto de los Alcaldes.

9.1 ACTUACIONES DE COMUNICACIÓN

A continuación se describen los diferentes elementos de comunicación realizados en el municipio de Logroño durante la fase de ejecución del PAES

9.1.1 ESPACIO WEB DEL PAES

Paralelamente a la realización del PAES en la página web del Ayuntamiento se ha creado un apartado dedicado al PAES:

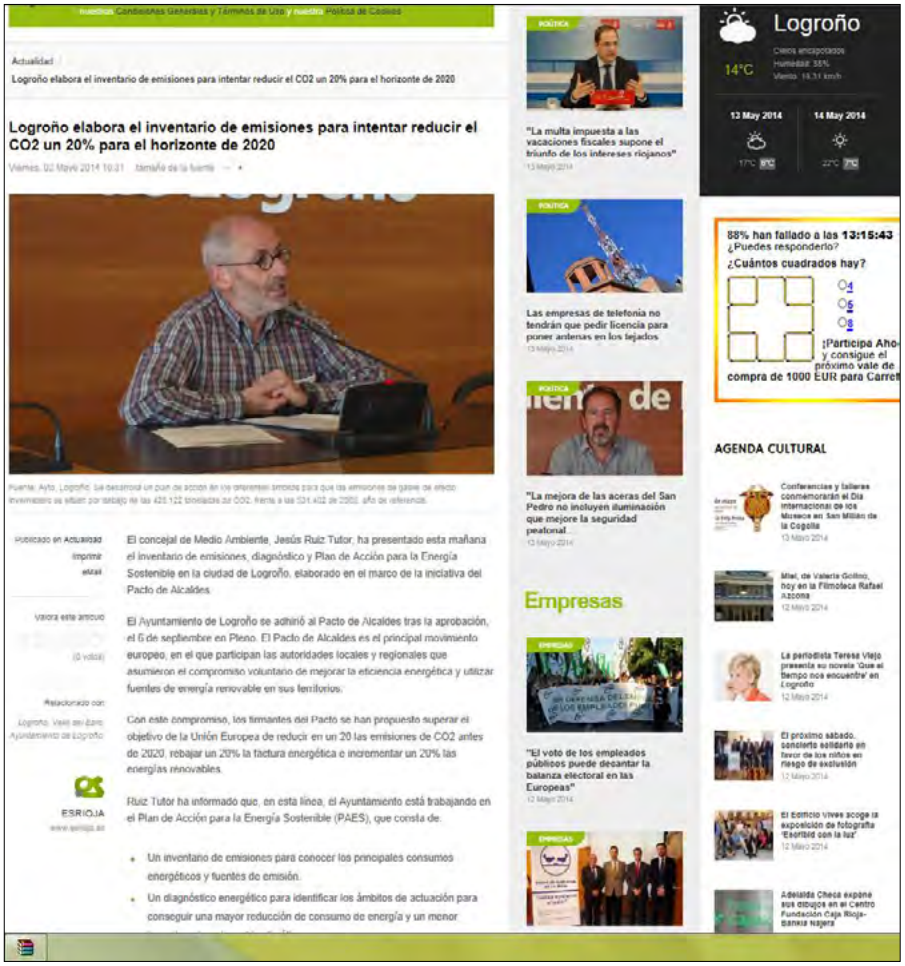
http://www.logroño.es/wps/portal/web/inicio/unidadesMunicipales/medioAmbienteAguas/paes/paes2/!ut/p/c4/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os_hAc9NQf293QwP3AF8DA0cTE-cQcw9fQwsvE_2CbEdFADr7cYc!/?WCM_GLOBAL_CONTEXT=

Figura 4 Apartado dedicado al PAES de la página web del Ayuntamiento

9.1.2 PRESENCIA EN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Fuente:www.esrioja.es

http://esrioja.es/index.php/actualidad-y-noticias-de-la-rioja/item/6541-logrono-elabora-el-inventario-de-emisiones-para-intentar-reducir-el-co2-un-20-para-el-horizonte-de-2020



Actualidad

Logroño elabora el inventario de emisiones para intentar reducir el CO2 un 20% para el horizonte de 2020

Logroño elabora el inventario de emisiones para intentar reducir el CO2 un 20% para el horizonte de 2020

El concejal de Medio Ambiente, Jesús Ruiz Tutor, ha presentado esta mañana el inventario de emisiones, diagnóstico y Plan de Acción para la Energía Sostenible en la ciudad de Logroño, elaborado en el marco de la iniciativa del Pacto de Alcaldes.

El Ayuntamiento de Logroño se adhirió al Pacto de Alcaldes tras la aprobación, el 6 de septiembre en Pleno. El Pacto de Alcaldes es el principal movimiento europeo, en el que participan las autoridades locales y regionales que asumieron el compromiso voluntario de mejorar la eficiencia energética y utilizar fuentes de energía renovable en sus territorios.

Con este compromiso, los firmantes del Pacto se han propuesto superar el objetivo de la Unión Europea de reducir en un 20 las emisiones de CO2 antes de 2020, rebajar un 20% la factura energética e incrementar un 20% las energías renovables.

Ruiz Tutor ha informado que, en esta línea, el Ayuntamiento está trabajando en el Plan de Acción para la Energía Sostenible (PAES), que consta de:

- Un inventario de emisiones para conocer los principales consumos energéticos y fuentes de emisión.
- Un diagnóstico energético para identificar los ámbitos de actuación para conseguir una mayor reducción de consumo de energía y un menor

"La multa impuesta a las vacaciones fiscales supone el triunfo de los intereses riojanos"

Las empresas de telefonía no tendrán que pedir licencia para poner antenas en los tejados

"La mejora de las aceras del San Pedro no incluyen iluminación que mejore la seguridad peatonal

Empresas

"El voto de los empleados públicos puede decantar la balanza electoral en las Europeas"

Logroño

14°C

AGENDA CULTURAL

Fuente: www.20minutos.es

http://www.20minutos.es/noticia/2128131/0/

Edificios públicos y transporte serán objeto de planes para reducir el CO2

ATENCIÓN ABONADOS, ESTA INFORMACIÓN CORRIGE A LA ANTERIORMENTE ENVIADA CON EL MISMO TÍTULO, YA QUE ESTABA EQUIVOCADO EL NOMBRE DEL CONCEJAL. ES TODO. DISCULPEN LAS MOLESTIAS.

ECO Poca actividad social ¿Qué es esto?

EUROPA PRESS. 02.05.2014

Los Edificios Públicos de Logroño y el transporte público de la ciudad serán objeto de planes concretos para reducir la emisión de CO2 un veinte por ciento y aumentar, en el mismo porcentaje, el uso de energías renovables.

Ampliar foto

Se trata de un Plan de Acción nacido del Pacto de Alcaldes, del 6 de septiembre del año 2012, para que las emisiones de gases de efecto invernadero en Logroño se sitúen por debajo de las 425.122 toneladas de CO2, frente a las 531.402 de 2005, año de referencia del pacto.

Actualmente, las emisiones están en 427.000 toneladas, por lo que el concejal de Medio Ambiente, Jesús Ruiz Tutor, ha considerado hoy en rueda de prensa que la capital riojana "puede conseguir sin problemas" el objetivo, previsto para el año 2020.

"Pero el Pacto tiene tres patas", ha señalado, y tambien incluye "ahorrar un veinte por ciento de consumo energético y producir un veinte por ciento más de energías renovables".

Hasta ahora, "lo que ha hecho el Ayuntamiento es medir todo lo que se ha emitido desde el año 2005" y se ha hecho en tres ámbitos "en el ámbito municipal, en el que se incluye el sector industrial, en el sector servicios del Ayuntamiento y en los equipamientos municipales".

Con todo ello, una empresa, a la que se le dio la concesión, ha elaborado un inventario y otra empresa, ahora, lo va a verificar. Después, se gestarán propuestas de actuaciones para "hacer una ciudad más sostenible y barata".

Proyectos concretos

Nacerán proyectos concretos con placas solares foltovoltaicas, energía geotérmica, biomasa,

Fuente: www.larioja.com

http://www.larioja.com/logrono/201405/02/logrono-elabora-inventario-emisiones-20140502171948.html

LA RIOJA | LA RIOJA | DEPORTES | ESPAÑA | MUNDO | ECONOMÍA | CULTURAS | TECNOLOGÍA | GENTE Y ESTILO | PLANES | DEGUSTA | VINO | BLOGS

LOGROÑO

LA RIOJA | LOGROÑO | CIUDAD EUROPEA DEL DEPORTE | LOGROÑO, CIUDAD INTELIGENTE | LOGROÑO CRECE | LOGROÑO EN SUS BARES

Logroño elabora un inventario de emisiones para reducirlas en un 20%

La principal fuente energética del municipio son los combustibles líquidos (38,7% del consumo en 2005), debido al sector transporte y al elevado uso del vehículo privado.

EFE | LOGROÑO

2 mayo 2014 17:19

Elr / Juan Marín

El Ayuntamiento de Logroño ha elaborado un inventario de emisiones con el objetivo de reducir las emisiones de CO2 en la ciudad en un 20 por ciento para el horizonte de 2020, con 425.122 toneladas, ha informado hoy el concejal de Medio Ambiente, JesúsRuizTutor.

El edil, en una rueda informativa, ha presentado hoy este inventario de emisiones, diagnóstico y Plan de Acción para la Energía Sostenible en la ciudad de Logroño, dentro de la iniciativa del Pacto de Alcaldes, al que se adhirió el Ayuntamiento de Logroño en septiembre de 2013, ha informado el Consistorio, en una nota.

Ruiz Tutor ha recordado que este Pacto es el principal movimiento europeo, en el que participan las autoridades locales y regionales que

PUBLICIDAD
AdChoices
tecs The Educational Group
CAMPAMENTOS & VIAJES DE IDIOMA
Edad de 6 a 18 años
ALL IN ENGLISH

Fuente: www.elcorreo.com

http://www.elcorreo.com/alava/v/20130725/rioja/logrono-pretende-reducir-emisiones-20130725.html

elcorreo.com

Edición: Araba/Álava | Ir a Edición Bizkaia Personalizar

Portada Local Deportes Economía Más Actualidad Gente y TV Ocio Participa Blogs Servicios Hemeroteca

La Rioja Guipúzcoa Miranda Canal Álava / Araba Gunea

Estás en: Araba/Álava - El Correo.com > Noticias Álava > Noticias La Rioja > Logroño pretende reducir un 20% las emisiones de CO2 con el proyecto 'Green TIC'

REDUCIR EL DIÓXIDO DE CARBONO

Logroño pretende reducir un 20% las emisiones de CO2 con el proyecto 'Green TIC'

Con una inversión de un millón de euros financiado por la UE, establece seis prototipos para el control a través de la medición de consumos

25.07.13 - 01:02 - EFE | LOGROÑO.

El Ayuntamiento de Logroño ha optado por el proyecto 'Green TIC' para reducir las emisiones de dióxido de carbono que se producen por el uso de las tecnologías y limitar su impacto medioambiental a través de los sistemas de control que ofrece y cuyo fin es lograr reducir un 20% de emisiones de CO2.

La alcaldesa de Logroño, Cuca Gamarra, destacó la importancia de la implantación de la tecnología en los servicios públicos «en vista» de lograr una ciudad inteligente, así como en hacer un uso «eficiente y respetuoso» mediante «tecnologías verdes».

Añadió que este proyecto, con un presupuesto de un millón de euros, está financiado por la Unión Europea (UE) a través del proyecto 'life' y su objetivo es concienciar a los ciudadanos de que no solo es importante reducir las emisiones, sino que, para ello, hay que usar tecnologías y materiales respetuosos.

Señaló que, en la actualidad, el uso de la tecnología reduce la emisión, pero también su uso emite CO2, por lo que se aboga por la utilización de materiales menos contaminantes, ya que si este aspecto no se tiene en cuenta, el uso descontrolado de la tecnología podría aumentar el porcentaje de emisiones.

Para evitarlo, este proyecto establece seis prototipos para el control de la emisión, de los que el primero es la implantación de un sistema de monitorización y medición de los consumos eléctricos para obtener datos reales y poder estudiar una posible reducción.

Posteriormente, se estudiará la implantación de microestaciones para el control remoto de la calidad del aire o del ruido y, después, se desarrollará una aplicación que captura parámetros del sistema de control remoto para su publicación.

Gamarra afirmó que este proyecto demuestra «una conciencia responsable y una gestión respetuosa» para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos. También señaló que ya se estudia un plan de acción, que se divide en dos fases de dos etapas cada uno y que busca la correcta implantación del proyecto en el municipio.

El plan de acción supondrá una asistencia técnica para la realización de un inventario de emisiones durante las dos primeras fases, mientras que en las dos últimas se realizarán las reducciones de las emisiones.

Esta asistencia técnica, que incluye también la medición de la huella de carbono, que es la contaminación

Gamarra presentó ayer el proyecto 'Green TIC'. /A. L.

OPEL ASTRA
Extraordinariamente fiable
Primer puesto en la Prueba de Larga Duración de la prestigiosa revista "Auto Motor und Sport"

Fuente: www.ecoticias.com

http://www.ecoticias.com/co2/91056/noticia-medio-ambiente-Logrono-objetivo-reducir-CO2

Logroño, objetivo: reducir el CO2

Actualmente, las emisiones están en 427.000 toneladas, por lo que el concejal de Medio Ambiente, Jesús Ruiz Tutor, ha considerado hoy en rueda de prensa que la capital riojana "puede conseguir sin problemas" el objetivo, previsto para el año 2020.

ENVIADO POR: ECOTICIAS.COM / RED / AGENCIAS, 05/05/2014, 10:01 H | (24) VECES LEÍDA

Los Edificios Públicos de Logroño y el transporte público de la ciudad serán objeto de planes concretos para reducir la emisión de CO2 un veinte por ciento y aumentar, en el mismo porcentaje, el uso de energías renovables.

Se trata de un Plan de Acción nacido del Pacto de Alcaldes, del 6 de septiembre del año 2012, para que las emisiones de gases de efecto invernadero en Logroño se sitúen por debajo de las 425.122 toneladas de CO2, frente a las 531.402 de 2005, año de referencia del pacto.

Actualmente, las emisiones están en 427.000 toneladas, por lo que el concejal de Medio Ambiente, Jesús Ruiz Tutor, ha considerado hoy en rueda de prensa que la capital riojana "puede conseguir sin problemas" el objetivo, previsto para el año 2020.

"Pero el Pacto tiene tres patas", ha señalado, y también incluye "ahorrar un veinte por ciento de consumo energético y producir un veinte por ciento más de energías renovables".

Hasta ahora, "lo que ha hecho el Ayuntamiento es medir todo lo que se ha emitido desde el año 2005" y se ha hecho en tres ámbitos "en el ámbito municipal, en el que se incluye el sector industrial, en el sector servicios del Ayuntamiento y en los equipamientos municipales".

Con todo ello, una empresa, a la que se le dio la concesión, ha elaborado un inventario y otra empresa, ahora, lo va a verificar. Después, se gestarán propuestas de actuaciones para "hacer una ciudad más sostenible y barata".

PROYECTOS CONCRETOS

Nacerán proyectos concretos con placas solares foltovoltaicas, energía geotérmica, biomasa, energía eólica... En La Ribera, en el Centro de Pradoviejo, en el Ayuntamiento, en los colegios y en cualquier servicio municipal como la Casa de las Ciencias. "Estarán dentro de una misma estrategia".

El ciudadano tendrá que actuar en su espacio; se le darán, dentro de las actuaciones que se

9.1.3 DOCUMENTO DE DIFUSIÓN

Con el objetivo de comunicar y difundir los resultados del Plan de acción a la ciudadanía, se preparará un documento de difusión con los datos más relevantes.

9.2 ACTUACIONES DE PARTICIPACIÓN INTERNA

9.2.1 REUNIÓN 1. SESIÓN INFORMATIVA INICIAL Y DE RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

Los objetivos de esta sesión fueron presentar la metodología de trabajo al equipo de trabajo del PAES del Ayuntamiento, así como validar los aspectos relevantes del proyecto; recopilar y concretar la información necesaria para la fase de inventario y obtener la información de carácter general disponible en el municipio.

9.2.2 REUNIÓN 2. PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DEL INVENTARIO DE EMISIONES DE GEI, DIAGNOSIS

Los objetivos de esta sesión fueron presentar los resultados del inventario de emisiones de GEI del ámbito municipio, el ámbito PAES y el ámbito Ayuntamiento y la diagnosis realizada y la validación de los datos por parte del equipo técnico del Ayuntamiento.

Por otro lado, se definieron las líneas estratégicas y las posibles actuaciones que se podían incluir en el plan de acción y diferentes iniciativas ya realizadas por parte del Ayuntamiento:

- Acciones para el Ayuntamiento
    - Alumbrado público y semáforos
    - Edificios municipales
    - Flota de vehículos
- Acciones de energías renovables
- Acciones de movilidad y transporte
- Acciones de adquisición pública de bienes y servicios
- Acciones de incentivos fiscales y ayudas
- Acciones de sensibilización
- Residuos
- Agua

9.2.3 REUNIÓN 3. PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE ACCIONES DEL PLAN DE ACCIÓN

Los objetivos de esta sesión fueron presentar la propuesta del plan de acción y validar cada una de las acciones incorporadas en el plan por parte del equipo técnico del Ayuntamiento.

9.3 ACTUACIONES DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

9.3.1 HABILITACIÓN DE UN CORREO ELECTRÓNICO PARA RECIBIR APORTACIONES Y SUGERENCIAS EN EL DESARROLLO DEL PAES

En el apartado destinado a dar información sobre el PAES del municipio dentro de la página web del Ayuntamiento se ha facilitado un correo electrónico (paes@logro-o.org)con el fin de invitar a la ciudadanía a realizar aportaciones y sugerencias durante la redacción del plan.

9.3.2 REALIZACIÓN DE JORNADA DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

En el marco del Plan de Acción para la Energía Sostenible de Logroño, se celebra en Logroño con fecha 7 de mayo de 2014 una jornada de participación pública dirigida a los principales agentes sociales del municipio, con la finalidad de dar a conocer a los participantes los resultados del inventario de emisiones de GEI de Logroñoasí como identificar qué acciones son prioritarias para el municipio en materia de lucha contra el cambio climático.

Conocer la opinión y necesidades de los principales agentes sociales es prioritario para poder elaborar un Plan de Acción realista, adaptado a las necesidades del municipio y a la de sus ciudadanos.

Un total de 18 personas participaron en la jornada, en representación del Ayuntamiento de Logroño, Gobierno de la Rioja, empresas concesionarias de servicios públicos, Federación de Asociaciones de Vecinos de la Rioja y varios colegios profesionales (telecomunicaciones, caminos canales y puertos, ingenieros industriales, ingenieros técnicos de obras públicas).

ORGANIZACIÓN DE LA JORNADA

La jornada se dividió en dos partes diferenciadas: una primera parte contextualización y una segunda de participación ciudadana.

Durante la primera parte de la jornada se **presentó el inventario de emisiones de GEI del municipio de Logroño**, así como un primer diagnóstico energético. También se dio información a los participantes sobre el Pacto de Alcaldes y el Plan de Acción para la Energía Sostenible.

En la segunda parte de la jornada se llevó a cabo una **dinámica de participación**. Para ello se crearon dos grupos de trabajo, uno para trabajar las acciones y necesidades identificadas por el sector privado (doméstico y servicios) en materia de lucha contra el cambio climático y otro para trabajar las líneas de acción identificadas como prioritarias por el sector público (ayuntamiento). Cada grupo estaba compuesto por 9 participantes.

METODOLOGÍA UTILIZADA EN LA DINÁMICA DE PARTICIPACIÓN

1. LLUVIA DE IDEAS. Los participantes son invitados a reflexionar de manera individual durante 10-15 minutos sobre posibles acciones de reducción de emisiones de GEI, y a clasificarlas según diferentes ámbitos de actuación (ayuntamiento, sector doméstico, sector transportes, energías renovables, sensibilización, etc.). Todas estas ideas son plasmadas en “posits”, que se utilizarán posteriormente.

2. DISCUSIÓN DE LAS IDEAS PROPUESTAS Y CLASIFICACIÓN. Se discuten las diferentes propuestas hechas por los participantes y se discute en grupo su viabilidad a corto, medio o largo plazo, así como también se identifican los mecanismos necesarios para poder llevarlas a cabo.

3. CONCLUSIONES. Una vez clasificadas todas las acciones propuestas se procede a su priorización, tratando de concretar en líneas principales de actuación según lo comentado durante la sesión de trabajo.

4. PUESTA EN COMÚN. Como cierre de la jornada se exponen en público las principales conclusiones de cada mesa de trabajo, estableciendo relaciones entre las líneas propuestas en ambas mesas.

10 ANEXOS

10.1 ACTAS DE REUNIONES DE SEGUIMIENTO

10.1.1 ACTA REUNIÓN 1

CLIENTE:	Ayuntamiento de Logroño	INTERLOCUTORES:
NOMBRE DEL PROYECTO:	PAES de Logroño	Jesús Ruiz Hernán García Pedro Manuel Pedro De Grado Rafa Álvarez Julio César
PROYECTO NUM:	130610	
FECHA:	16/01/2014	
REUNIÓN:	1	

TEMAS TRATADOS Y ACUERDOS TOMADOS

Los temas tratados son los siguientes:

1. Obtención de la información necesaria para la realización del inventario
2. Comunicación y participación
3. Cronograma orientativo

1 Obtención de la información necesaria para la realización del inventario

Se ha valorado y discutido como obtener la información necesaria para el inventario y se ha designado las personas responsables encargadas de conseguir y facilitar la información a lavola. Según esto, las tareas se distribuyen de la siguiente forma:

- Julio César. Se encarga de obtener la siguiente información
  - Consumo Energía Eléctrica y consumo de gas Natural para el año 2005 o primer año disponible des de 2005. Se realizara la demanda a les empresas suministradoras. Iberdrola y Gas Natural. En el caso de no disponer de estos datos se buscaran a través de la información contable disponible.
  - Inventario de las instalaciones de alumbrado a día de hoy así como inventario de 2005 o primer año disponible posterior.
- Pedro de Grado
  - Datos de producción y recogida de residuos por fracción. Año 2005 y año 2012
- Pedro Manuel
  - Datos de producción energía eléctrica (Instalación hidráulica y biogás (vertedero))
  - Información sobre los Planes directores vigentes (Infraestructuras, PEMUS, Plan estratégico, Plan de acción energética, Plan smart, etc...)
- Natalia
  - Calderas de gasóleo que se han substituido entre 2005 y de actualidad
  - Superficie de los equipamientos municipales
- Rafa

- Consumos Eléctricos 2012-2013. (**Recibido**)
- Consumos Gas Natural 2012-2013 (**Recibido**)
- Relación de los equipamientos et instalaciones con su contrato energético (**Recibido**)
- Listado de vehículos propios y quilómetros año 2012. **(Recibido)**
- Consumo vehículos año 2005. ¿A través de contabilidad?

- Hernán
  - Información vehículos servicios externos (Limpieza, Jardinería, Alumbrado y Tráfico). Tipo de coche, combustible, Consumo o kilometraje. Año 2012 y 2005 si posible.
- Jesús
  - Contacto Consorcio de aguas y residuos.

2 Comunicación y participación

Se prevén las siguientes acciones:

- Microsite del PAES. lavola facilitará al Ayuntamiento el enlace del microsite realizado para el PAES de Amurrio para que des del Ayuntamiento se valore como de desea incorporarlo en la web del Ayuntamiento (área de informática). Una vez decidido, lavola facilitará el microsite personalizado al Ayuntamiento de Logroño.
- Participación. Se realizaran 2 participaciones, 1 de interna con los distintos departamentos del Ayuntamiento y otra de externa dirigía a grupos de influencia, asociaciones y ciudadanía.
- 3 Notas de prensa.
  - Primera nota. En breve, lavola facilitará un propuesta de nota al Ayuntamiento
  - Segunda nota. Una vez finalizado el inventario y como convocatoria de participación
  - Tercera nota. Presentación del PAES
- Comunicación ciudadanía. El microsite incorporará un mail de contacto.

3 Cronograma orientativo

- 7 febrero. Último aviso para el envío de información necesario para el inventario
- 14 febrero. Se cierra el plazo de recepción de información necesaria para el inventario
- 21 febrero. Lavola transmite al Ayuntamiento el inventario de emisiones
- Semana 24 febrero. Reunión interna para presentar el inventario y seguidamente realizar la participación interna para definir las acciones del plan de acción.
- Marzo. Participación externa
- Abril. Finalización del PAES

Se fija como objetivo aprobar el PAES el día 5 de junio día del Medio Ambiente

TEMAS A TRATAR EN LA PRÓXIMA REUNIÓN
Resultados del inventario de emisiones Definir acciones a incluir en el plan de acción
PRÓXIMA REUNIÓN Semana del 24 de febrero. Día pendiente de concretar.

FIRMAS
Si desea hacer ninguna consideración o corrección sobre esta acta se agradecería que lo haga en el plazo de una semana, tras la cual la consideraremos aceptada.

10.1.2 ACTA REUNIÓN 2

CLIENTE:	Ayuntamiento de Logroño	INTERLOCUTORES:
NOMBRE DEL PROYECTO:	PAES de Logroño	Jesús Ruiz Hernán García Pedro Manuel Pedro De Grado Natalia Rafa Nieves Julio Cesar Movilidad
PROYECTO NUM:	130610	
FECHA:	27/02/2014	
REUNIÓN:	2	

TEMAS TRATADOS Y ACUERDOS TOMADOS

Los temas tratados son los siguientes:

1. Presentación de los resultados del inventario del Municipio de Logroño
2. Identificación de líneas de trabajo para el plan de acción
3. Organización de la sesión de participación

1 Presentación de los resultados del inventario del Municipio de Logroño

Se han presentado los resultados del inventario de referencia de emisiones IRE del municipio de Logroño para los diferentes ámbitos del plan de acción (ámbito municipio, ámbito PAES y ámbito Ayuntamiento).
De los resultados presentados se acuerda que lavola revisara:

- Evolución del consumo de gas natural para el sector industrial. Investigar si el gran incremento de consumo de gas natural del sector industrial está relacionado con una nueva Central de Ciclo combinado en Abenda.
- Revisión de las emisiones de los consumos asociados a la flota propia del Ayuntamiento**. Para ello es necesario que el Ayuntamiento revise los datos de contabilidad referentes al consumo de combustible de los vehículos para el año 2012 y los facilite a lavola. El dato actual que tenemos es de 140.000€ (Iva incluido).**
- Revisar el escenario pesimista en cuanto a la mejora de la eficiencia.
- En base a la información del proyecto GreenTIC, que el Ayuntamiento enviará a Lavola, se valorará hasta qué punto el inventario de emisiones realizado en el marco del PAES puede dar cumplimiento a los compromisos adquiridos en el GreenTIC. Por otro lado, en las propuestas de acción del PAES, se identificarán aquellas directamente relacionadas con la implementación de TICs con lo que el Ayuntamiento tendrá el total de emisiones reducidas en el ámbito Ayuntamiento asociadas al uso de las TICs.

2. Identificación de líneas de trabajo para el plan de acción
Se han presentado las áreas de acción del PAES (ver presentación adjunta):

- Edificios municipales, residenciales y terciarios
- Alumbrado público
- Transporte municipal, público y privado
- Producción local de energía
- Producción local de calor/frío

- Otras: Residuos, agua, etc..

Se acuerda que :

- lavola**enviará un listado preliminar de acciones que podrían ser aplicables a Logroño** en base a experiencias previas.
- **Cada área del Ayuntamiento facilitará a lavola el detalle de acciones, planes pruebas piloto, etc. previstas o ya implementadas, que contribuyan a la disminución del consumo energético y/o disminución de emisiones.** (Por ejemplo: Nueva contratación de servicios, Tele gestión alumbrado, Proyecto eficiencia Logroño deporte, Proyecto piloto de tele gestión en las Gaunas, acciones en riego, Substitución de los autocares, etc..)
- Rafa /Jesús contactaran con **Logroño deporte** para obtener información sobre el **proyecto eficiencia energética** previsto, con el objetivo de facilitar los datos a lavola.

3. Organización de la sesión de participación/comunicación:

Para poner en marcha la comunicación del proyecto y organizar la jornada de participación, se prevén las siguientes acciones:

- El Ayuntamiento publicará inmediatamente la primera nota de prensa (adjunta en el mail)
- Lavola enviará el inventario definitivo al Ayuntamiento para su publicación en la web del PAES.
- El Ayuntamiento identificará a los principales actores que interesa invitar a la sesión de participación (actores que tengan influencia en el consumo del sector servicios, comercio, residencial, etc..)
- Lavola hará una propuesta de invitación a la jornada de participación.

TEMAS A TRATAR EN LA PRÓXIMA REUNIÓN

Se prevé realizar una reunión, el mismo día de la sesión de participación, para repasar las acciones inidentificadas desde el Ayuntamiento.

PRÓXIMA REUNIÓN. Finales de Marzo. Día pendiente de concretar.

FIRMAS

Si desea hacer ninguna consideración o corrección sobre esta acta se agradecería que lo haga en el plazo de una semana, tras la cual la consideraremos aceptada.

10.1.3 ACTA REUNIÓN 3

CLIENTE:	Ayuntamiento de Logroño	INTERLOCUTORES:
NOMBRE DEL PROYECTO:	PAES de Logroño	Hernán García - Ayuntamiento Logroño Pedro Manuel - Ayuntamiento Logroño Pedro De Grado - Ayuntamiento Logroño Nuria Pous - Lavola Isabel Román - Lavola
PROYECTO NUM:	130610	
FECHA:	06/05/2014	
REUNIÓN:	3	

TEMAS TRATADOS Y ACUERDOS TOMADOS

En esta tercera reunión se han tratado una a una las medidas que se había propuesto implementar en el PAES por parte de Lavola, con los siguientes acuerdos:

- Las medidas referentes a sustitución de la iluminación, instalación de dispositivos de control automático, sustitución de radiadores etc. en equipamientos municipales no serán incluidas en el PAES dado que no se tienen datos cualitativos sobre los sistemas y formas de funcionamiento de los diferentes equipamientos. Se considera que todas estas medidas están supeditadas a **la realización de valoraciones energéticas preliminares, para poder tener una visión global de las principales líneas de actuación en las diferentes tipologías de equipamientos del municipio**. Para ello se incluirá en el PAES como medida la "realización de evaluaciones energéticas preliminares en los equipamientos municipales, para poder tener un inventario y visión del potencial de ahorro energético existente y definir un plan de acción acorde".

  En cambio, sí que se han calculado los ahorros asociados a estas medidas para los equipamientos deportivos, ya que se dispone de datos para poder realizar los cálculos oportunos.

- Se incluirá como medida en el PAES **la ampliación del sistema de telegestión** a aquellos equipamientos que suponen un consumo más elevado, y a aquellos que tienen un uso discontinuo.

- Se incluirá como medida en el PAES la **creación de la figura de gestor energético**, a la cual se dotará de competencias claras en los ámbitos relacionados con la gestión energética dentro de la estructura municipal, (mantenimiento, medio ambiente, contratación, etc.)

- También se han comentado el resto de medidas en profundidad. **Los comentarios sobre cada una de ellas están resumidos en la página a continuación.**

TEMAS PENDIENTES

- Hernán tratará de facilitar a Lavola la inversión que han supuesto las siguientes medidas:
  - Reducción del consumo energético y de agua en fuentes ornamentales y monumentales
  - Implementación de sistema de iluminación exterior eficiente en Islallana
  - Instalación de regulación de flujo en cabecera, ¿tenéis disponible la inversión realizada por unidad? (Julio César)

○ Instalación de un sistema de telemando y control centralizado del alumbrado público, (Julio César) - Hernán tratará de facilitar a Lavola las inversiones previstas por el departamento de arquitectura - Lavola pedirá directamente a Logroño Deporte la inversión que han supuesto las medidas ya implementadas en materia de eficiencia energética. - Lavola se compromete a entregar un borrador del Plan de Acción en un plazo de 15 días para que el Ayuntamiento de Logroño pueda cumplimentar los apartados sobre prioridad de la acción, persona o departamento responsable y plazo de ejecución.

FIRMAS Si desea hacer ninguna consideración o corrección sobre esta acta se agradecería que lo haga en el plazo de una semana, tras la cual la consideraremos aceptada.

10.2 CONCLUSIONES SESIÓN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

JORNADA DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN DE LA ENERGÍA SOSTENIBLE DE LOGROÑO

En el marco del Plan de Acción para la Energía Sostenible de Logroño, se celebra en Logroño con fecha 7 de mayo de 2014 una jornada de participación pública dirigida a los principales agentes sociales del municipio, con la finalidad de dar a conocer a los participantes los resultados del inventario de emisiones de GEI de Logroño así como identificar qué acciones son prioritarias para el municipio en materia de lucha contra el cambio climático.

Conocer la opinión y necesidades de los principales agentes sociales es prioritario para poder elaborar un Plan de Acción realista, adaptado a las necesidades del municipio y a la de sus ciudadanos.

Un total de 18 personas participaron en la jornada, en representación del Ayuntamiento de Logroño, Gobierno de la Rioja, empresas concesionarias de servicios públicos, Federación de Asociaciones de Vecinos de la Rioja y varios colegios profesionales (telecomunicaciones, caminos canales y puertos, ingenieros industriales, ingenieros técnicos de obras públicas).

ORGANIZACIÓN DE LA JORNADA

La jornada se dividió en dos partes diferenciadas: una primera parte contextualización y una segunda de participación ciudadana.

Durante la primera parte de la jornada se **presentó el inventario de emisiones de GEI del municipio de Logroño**, así como un primer diagnóstico energético. También se dio información a los participantes sobre el Pacto de Alcaldes y el Plan de Acción para la Energía Sostenible.

En la segunda parte de la jornada se llevó a cabo una **dinámica de participación**. Para ello se crearon dos grupos de trabajo, uno para trabajar las acciones y necesidades identificadas por el sector privado (doméstico y servicios) en materia de lucha contra el cambio climático y otro para trabajar las líneas de acción identificadas como prioritarias por el sector público (ayuntamiento). Cada grupo estaba compuesto por 9 participantes.

METODOLOGÍA UTILIZADA EN LA DINÁMICA DE PARTICIPACIÓN

1. LLUVIA DE IDEAS. Los participantes son invitados a reflexionar de manera individual durante 10-15 minutos sobre posibles acciones de reducción de emisiones de GEI, y a clasificarlas según diferentes ámbitos de actuación (ayuntamiento, sector doméstico, sector transportes, energías renovables, sensibilización, etc.). Todas estas ideas son plasmadas en “posits”, que se utilizarán posteriormente.

2. DISCUSIÓN DE LAS IDEAS PROPUESTAS Y CLASIFICACIÓN. Se discuten las diferentes propuestas hechas por los participantes y se discute en grupo su viabilidad a corto, medio o largo plazo, así como también se identifican los mecanismos necesarios para poder llevarlas a cabo.

3. CONCLUSIONES. Una vez clasificadas todas las acciones propuestas se procede a su priorización, tratando de concretar en líneas principales de actuación según lo comentado durante la sesión de trabajo.

4. PUESTA EN COMÚN. Como cierre de la jornada se exponen en público las principales conclusiones de cada mesa de trabajo, estableciendo relaciones entre las líneas propuestas en ambas mesas.

PRINCIPALES CONCLUSIONES

- ### CONCLUSIONES DEL GRUPO "SERVICIOS Y DOMÉSTICO"

En la mesa de trabajo se expusieron las necesidades e inquietudes tanto del sector doméstico como del sector servicios en cuanto a medidas de reducción de emisiones de GEI. Se valoró la capacidad actual de ambos sectores para su implementación a corto, medio y largo plazo y se acordaron los mecanismos necesarios para poder llevar las medidas a cabo. A continuación se exponen los principales puntos tratados y conclusiones:

1. Un punto tratado por la mayoría de los participantes de la mesa de trabajo y que surgía de manera recurrente fue la **necesidad de un mayor feed-back entre el Ayuntamiento y los Ciudadanos, articulado mediante jornadas de debate o campañas de sensibilización** dirigidas a los ciudadanos, escuelas, personal del ayuntamiento, etc. Esta línea se consideró por parte de todos como una línea estratégica prioritaria con una doble vertiente:

   - Feed-back entre el Ayuntamiento y la ciudadanía. Se expone la necesidad de que el Ayuntamiento informe a sus ciudadanos, de forma que el ciudadano pueda conocer cuáles son los **costes reales** de los servicios públicos (por ejemplo iluminación de parques por las noches, alumbrado público, climatización de piscinas, etc.), y poder iniciarse así **debates o foros entre el ayuntamiento y la ciudadanía** en cuanto a la necesidad o no de ciertos servicios o estándares que se ofrecen por inercia. Es decir, establecer mecanismos de participación en los que los que los habitantes del municipio puedan decidir sobre la necesidad o no de ciertos servicios a partir de un conocimiento real de los costes que implican y cómo podría incidir su reducción en los impuestos municipales.

   - **Diseño deherramientas que faciliten el ahorro energético** al servicio de los ciudadanos, escuelas, departamentos del Ayuntamiento, etc. Para ello se proponen campañas de sensibilización específicas por temas (agua, eficiencia energética, energías

renovables) o sectores (doméstico, escuelas, departamentos del Ayuntamiento, etc.)dirigidas a un público específico.

También se hizo hincapié en el diseño de **herramientas específicas de cálculo** por parte del Ayuntamiento a disposición de la ciudadanía, de forma que los ciudadanos puedan tener conocimiento técnico sobre las mejores tecnologías disponibles, ahorro energético y de costes, periodos de amortización, etc. y actuar en consecuencia.

2. El **sector transporte** también fue motivo de discusión por parte de los asistentes a la mesa de trabajo. Las principales conclusiones en este ámbito fueron las siguientes:

   - Necesidad de la mejora de las conexiones de transporte público, ya que el diseño actual no facilita el uso del autobús por la falta de combinaciones en determinadas zonas.

   - Necesidad de actuaciones para el fomento del uso de la bicicleta en el municipio. Así entre las principales demandas está la mejora de la red de carriles bici, mejorando las conexiones entre carriles existentes y realizando un trazado ajustado a las necesidades de los usuarios. También se pide una mayor sensibilización para la convivencia de los ciclistas con los peatones y vehículos.

   - También se manifestó una inquietud entre los participantes por la progresiva introducción del vehículo eléctrico en el municipio, tanto en el transporte público como en el privado, mediante incentivos al uso del vehículo eléctrico en el segundo caso.

3. Como tercer punto estratégico se habló de la necesidad de implementar de forma progresiva **nuevas tecnologías al servicio de la eficiencia, el ahorro energético y las energías renovables**. Así se trataron los siguientes puntos:

   - Implementación de nuevas tecnologías generadoras de energía (en mobiliario público, energías renovables en viviendas y edificios públicos, etc.)

   - Implementación de tecnologías para el ahorro y la eficiencia energética, como sistemas de telegestión y control automático en servicios públicos (equipamientos, alumbrado público, sistemas de riego, etc.)

   - Implementación de medidas de ahorro energético en las viviendas mediante Planes “Renove” impulsados por el Ayuntamiento, como sustitución de ventanas, aislamiento térmico de viviendas, cambio de electrodomésticos, sustitución de calderas, etc. (Esta

medida también se vinculó con la primera, en referencia a la necesidad de formación técnica a los ciudadanos mediante campañas de sensibilización)

- Aumento de la capacidad de sumidero del municipio mediante reforestación de zonas verdes o uso de nuevos materiales (como pavimentos captadores de CO_2 por ejemplo).

- CONCLUSIONES GRUPO "AYUNTAMIENTO"

En este grupo se discutieron posibles acciones de reducción de emisiones que pueden ser impulsadas desde el Ayuntamiento y al mismo se valoró la viabilidad a corto y a largo plazo de su implantación. A continuación se exponen los principales puntos tratados y sus conclusiones.

1. **Realizar una planificación urbana Sostenible**. Se considera necesario introducir un cambio de visión en el diseño y concepción de nuevos desarrollos urbanos con el objetivo de analizar las relaciones entre los diferentes elementos que afectan a la sostenibilidad del proyecto. Algunos de los temas tratados se resumen a continuación:

   - Movilidad Eficiente: Análisis de flujos y redes, dando prioridad al peatón al uso de la bicicleta o analizar la mejor distribución de los servicios y equipamientos para optimizar la movilidad.

   - Modelo de energía: basado en el objetivo de avanzar hacia la autosuficiencia energética y el equilibrio de carbono neutral.

   - Suministro de agua y saneamiento. Tener en cuenta el ciclo del agua en el diseño para optimizar su tratamiento, introducir redes separativas, uso de sistemas de riego con agua de lluvia para riego, etc..

   - Sistemas de recogida de residuos adaptados a la necesidades de la zona urbana y sus habitantes

   - Criterios de sostenibilidad en los edificios: Eficientes, con materiales sostenibles, etc.

   - Incorporación de espacios verdes urbanos con especies adaptadas al clima y con poca necesidad de agua.

   - Sistemas de alumbrado público eficiente y adaptados al uso del espacio

2. **Introducir criterios ambientales y de eficiencia energética en los pliegos de contratación y gestión.** Para asegurar y promover prácticas sostenibles en las actividades y proyectos gestionados por el Ayuntamiento es importante introducir requerimientos y criterios de puntuación en los pliegos que fomenten estos aspectos.

3. **Mejorar la eficiencia energética de los equipamientos e infraestructuras del Ayuntamiento**. Se considera interesante realizar un inventarios/auditoria energéticas en los equipamientos y infraestructuras existentes con el fin de identificar acciones de ahorro energético (tanto de racionalización como de inversión en equipos más eficientes) y poder crear un plan de acción concreto para la implementación de las acciones identificadas. Esto permitiría priorizar las inversiones a realizar. Algunas de las líneas generales de mejora que se apuntan son:

   - Mejoras en los sistemas de alumbrado
   - Racionalizar el uso de la energía. Instalación de sensores de presencia, programadores etc. para optimizar el uso de ciertas instalaciones
   - Mejora del envolvente de los edificio (aislamientos, ventanas)
   - Mejora de los sistemas de climatización

4. **Mejora de la eficiencia del alumbrado público**. Se propone la mejora gradual del sistema de alumbrado así como la racionalización de su uso en ciertas zonas y horarios. Se considera que en algunos espacios de la ciudad hay más luz de la necesaria. En este sentido se remarca que para poder decidir si se eliminan puntos de luz o se disminuye su horario de uso, es necesario tener un estudio técnico que aporte la información necesaria para tomar la decisión (normativa a considerar, seguridad, etc.)

5. **Introducción de energías renovables/ autogeneración de energía**. Se considera estratégico que Logroño realice una estrategia a largo plazo para la autogeneración de energía a partir de fuentes renovables. Para ello se considera que desde el Ayuntamiento se tendría que realizar un estudio estratégico para analizar la viabilidad de las diferentes tecnologías existentes y seleccionar las más adecuadas al territorio y al mismo tiempo identificar las ubicaciones más apropiadas para su implantación.

6. **Transporte.** A corto plazo se identifica la necesidad de promover la movilidad a pie y el uso de la bici. Para ello se considera necesario mejorar el carril bici y las regulaciones asociadas (eliminar la prohibición de usar carritos para la bici). También se ve la necesidad de optimizar el servicio de autobús. En relación a la flota de vehículos del Ayuntamiento se considera interesante, en el corto plazo la introducción de vehículos híbridos a media que se tengan que realizar adquisiciones. De momento no se ve viables la introducción del vehículo eléctrico pero se considera que tiene que formar parte de la estratégica a largo plazo del Ayuntamiento que tendrá que prever la instalación de puntos de recarga.

7. **Concienciar/Educar y sensibilizar a la población**. A lo largo del debate se ha remarcado la necesidad de educar y sensibilizar a la población para que adopte buenas prácticas ambientales (ahorrar energía, ahorrar en el consumo de agua, reciclaje etc.). Se identifica la concienciación y educación como un tema transversal a trabajar en todos los ámbitos.

10.3 FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS Y CÁLCULOS ASOCIADOS

Ámbito	Sector	Fuente Datos	Cálculos asociados
Datos	Población	Ayuntamiento de Logroño, Instituto Nacional de Estadística	
	Parque vehículos	Gobierno de la Rioja	
	Plazas Turísticas	Gobierno de la Rioja	
Energía eléctrica (EE)	Todos	Estadísticas Eléctricas Anuales. Ministerio de Industria, Energía y Turismo	Ponderación en base a la población del municipio, a partir de los datos de la provincia de la Rioja.
Gas Natural (GN)	Todos	Estadísticas Gas Natural Anuales. Ministerio de Industria, Energía y Turismo	Ponderación en base a la población del municipio, a partir de los datos de la provincia de la Rioja.
GLP	Todos	Estadísticas Gas GLP Anuales. Ministerio de Industria, Energía y Turismo	Ponderación en base a la población del municipio, a partir de los datos de la provincia de la Rioja.
Combustibles líquidos, (CL)	Transporte	Datos estadísticos Consumos de gasolinas, gasóleos y fuelóleos por provincias y comunidades autónomas. Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos	Ponderación en base a la proporción del número de vehículos del municipio respecto a la provincia de la Rioja (excepto tractores).
	Primario		Ponderación en base a la proporción del número de tractores del municipio respecto a la provincia de la Rioja.
	Servicios, doméstico e Industrial		Ponderación en base a la población del municipio respecto a la población total de la provincia.
Energías Renovables	ETAP	Ayuntamiento de Logroño	-
	VERTEDERO LOGROÑO	Ayuntamiento de Logroño	-
	EDAR LOGROÑO Y BAJO IREGUA	Care Explotación	-
	ECOPARQUE	Consorcio de aguas y residuos de la Rioja	-
	Fotovoltaica	Ayuntamiento de Logroño	
Residuos		Ayuntamiento de Logroño y Consorcio de Aguas y Residuos de la Rioja	-

Ámbito	Sector	Fuente Datos	Cálculos asociados
Agua	ETAP	Ayuntamiento de Logroño, Gobierno de la Rioja	Ponderación del agua potabilizada para Logroño en base a los porcentajes de consumo asignados a cada municipio al que da servicio, facilitados por el Ayuntamiento de Logroño.
	EDAR	Care Explotación	Ponderación del agua tratada por la EDAR en base a la población de Logroño respecto a la población total a la qua da servicio la EDAR (Logroño, Albelde de Iregua, Alberite, Lardero, Nalda, Viguera y Villamedina de Iregua)
Equipamientos	-	Ayuntamiento de Logroño	-
Alumbrado público	-	Ayuntamiento de Logroño	-
Vehículos propios	-	Ayuntamiento de Logroño	-
Vehículos externos	-	Ayuntamiento de Logroño	-
Transporte público	-	Ayuntamiento de Logroño	-

ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LA ENERGÍA EN ZARAGOZA. HORIZONTE 2010-2020

Ayuntamiento de Zaragoza

12 Septiembr

COORDINACIÓN: JAVIER CELMA. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA. DIRECTOR DE LA AGENCIA DE MEDIOAMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD.

COLABORADORES.

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA.

MANUEL RAMOS, JOSÉ ANTONIO CHANCA, TERESA VICENTE, PILAR DE MIGUEL (Servicio de Movilidad Urbana).

MARISA CAMPILLOS, CARMEN CEBRIÁN, LUIS MANSO DE ZÚÑIGA (Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad).

JUAN RUBIO (Zaragoza Vivienda).

TUZSA.

MANUEL RAMO, MARTA ALEJANDRE.

FUNDACIÓN SAN VALERO.

NIEVES ZUBÁLEZ.

ASISTENCIA TÉCNICA:

OCTAVIO CABELLO. JAVIER GRACIA (Intecsa-Inarsa).

INDICE

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ¿QUÉ ES LA ESTRATEGIA?

1.2. CONTEXTO INTERNACIONAL

1.3. CONTEXTO NACIONAL

1.4. CONTEXTO REGIONAL

1.5. CONTEXTO LOCAL

2. METODOLOGÍA

2.1. AÑO DE REFERENCIA

2.2. DETERMINACIÓN DE LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS

2.3. DETERMINACIÓN DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

2.4. INFLUENCIA DEL ÁREA METROPOLITANA

3. AUDITORÍA ENERGÉTICA

3.1. CONSUMO DE ENERGÍA EN ZARAGOZA. EVOLUCIÓN 2005-2010.

3.2. CONSUMOS DE ÁMBITO MUNICIPAL.

4. EMISIONES CO_2

4.1. INVENTARIO DE EMISIONES 2005

4.2. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE CO2 EN EL PERIODO 2005-2010

4.3. SITUACIÓN DE PARTIDA. AÑO 2010

4.4. SITUACIÓN FINAL. AÑO 2020

5. ENERGÍAS RENOVABLES

5.1. SITUACIÓN EN ESPAÑA

5.2. SITUACIÓN EN ARAGÓN

5.3. SITUACIÓN EN ZARAGOZA

5.4. PREVISIONES POR SECTOR

5.5. PREVISIONES DE FUTURO A CORTO PLAZO

6. OBJETIVOS Y ACCIONES

6.1. ACCIONES EN EL CAMPO DE LA MOVILIDAD

6.2. ACCIONES EN EL SECTOR RESIDENCIAL

6.3. SECTOR TERCIARIO

6.4. EDIFICIOS MUNICIPALES

6.5. ALUMBRADO PÚBLICO

6.6. ACCIONES EN EL CAMPO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

7. INFORMACIÓN, SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN

7.1. INTRODUCCIÓN

7.2. LA EXPERIENCIA DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN ZARAGOZA

7.3. LÍNEAS DE FUTURO

8. IMAGENES DE FUTURO. ECONOMÍA VERDE

8.1. EL PRESENTE

8.2. EL FUTURO

9. EMPLEO VERDE

10. ESTIMACIÓN DE COSTES DE LA ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LA ENERGÍA EN ZARAGOZA. HORIZONTE 2010-2020.

11. INDICADORES

11.1. INTRODUCCIÓN

11.2. INDICADOR A2

11.3. INDICADOR EN1

11.4. INDICADOR EN2

11.5. INDICADOR G3

12. CUADROS GENERALES

ANEXO I. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

ANEXO II. DATOS MUNICIPALES

ANEXO III. RECOMENDACIONES

SECTOR RESIDENCIAL

TRANSPORTE PRIVADO.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ¿QUÉ ES LA ESTRATEGIA?

La Estrategia para la Gestión Sostenible de la Energía, que a continuación exponemos, es un documento en el que se desarrollan las actuaciones planteadas por el Ayuntamiento de Zaragoza, como firmante del Pacto de Alcaldes, para cumplir su compromiso de reducción de sus emisiones de CO_2 en un 20 % para el año 2020 así como los objetivos de la Directiva 2009/28/CE de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

Partiendo del inventario de emisiones y llevando a cabo una auditoría energética de la ciudad, se identifican los ámbitos de actuación y las mejores oportunidades para alcanzar los objetivos de reducción del consumo de energía de la ciudad y de sus emisiones de gases contaminantes, así como el desarrollo de las energías renovables. Se definen en la estrategia las medidas concretas, sus plazos y su coste, y se asignan responsabilidades.

Este es el documento inicial que deberá ser revisado/actualizado con un proceso participativo en el que los actores sociales hagan sus aportaciones desde cada uno de los ámbitos a los que pertenecen.

1.2. CONTEXTO INTERNACIONAL

El uso de energía sostenible se ha convertido en uno de los grandes desafíos que tiene la humanidad en el siglo XXI. La comunidad científica suma cada día más argumentos que demuestran que la actividad humana está provocando un cambio climático en nuestro planeta, cambio que se percibe en un aumento de la temperatura media de la misma con consecuencias presentes malas para el medio ambiente y consecuencias futuras desastrosas para el conjunto de la humanidad.

La influencia de la actividad humana se pone de manifiesto en un evento internacional por primera vez en la Conferencia de Estocolmo de 1972. Se expresa en esta conferencia la preocupación por la problemática ambiental global y en el Informe del Club de Roma "Los límites del crecimiento".

Si se mantienen las tendencias actuales de crecimiento de la población mundial, industrialización, contaminación ambiental, producción de alimentos y agotamiento de los recursos, este planeta alcanzará los límites de su crecimiento en el curso de los próximos cien años. El resultado más probable sería un súbito e incontrolable descenso tanto de la población como de la capacidad industrial. (D.L. Meadows y otros, Los Límites del Crecimiento, 1972)

Poco tiempo después, se elabora el I Programa Comunitario de acción en Medio Ambiente (1973-1976), en el que se establecen los principios generales de la política comunitaria, entre los que destaca el principio de prevención sobre la corrección y el de "quien contamina paga". Se marcan tres líneas de acción: Reducir y prevenir la contaminación, mejorar el entorno natural y llevar a cabo acciones de la comunidad en el seno de las organizaciones internacionales.

Durante los años 1977-1981 se continúa este programa con el II programa Comunitario de acción en Medio ambiente, en este programa se refuerzan algunos aspectos como la protección y gestión racional del espacio natural (sistema de Cartografía Ecológica, destacando la relación agricultura-medio ambiente) o Protección de la Fauna y Flora (primera consideración de los aspectos éticos vinculados a la protección de las especies).

Durante los años 1982-1986 estuvo vigente el III programa Comunitario de acción en Medio ambiente, que continúa las líneas de actuación previstas por los anteriores, y se aportan nuevos principios y líneas de actuación. Entre ellas destaca la integración del medio ambiente en el resto de las políticas comunitarias y la evaluación de los efectos ambientales de determinadas actividades productivas, lo que daría lugar a la aprobación de la Directiva 85/337/CEE de EIA.

En 1987 se formaliza el concepto de Desarrollo Sostenible, con el informe de Naciones Unidas, Informe Brundtland, elaborado por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo "Our Common Future"

Desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.

Durante los años 1987-1991, estuvo en vigor el IV programa Comunitario de acción en Medio ambiente en él se manifiesta los problemas de ejecución y el escaso grado de aplicación práctica de las normas comunitarias ambientales, reafirmando la necesidad de integrar la política ambiental en el resto de políticas comunitarias (agricultura, industria, política energética, etc).

En el año 1990 la Comisión Europea elabora el Libro Verde del Medioambiente Urbano que analiza la problemática ambiental urbana y las raíces de la misma.

En el año 1992 tiene lugar La Cumbre de la Tierra en la Conferencia de Río de Janeiro, en ella hay un amplio acuerdo intergubernamental en torno a un plan de acción global a favor del Desarrollo Sostenible. Se crea la Comisión para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

Durante los años 1992-1999 estuvo vigente el V programa Comunitario de acción en Medio ambiente "Hacia un desarrollo sostenible" Su objetivo principal es integrar las políticas ambientales en el resto de políticas económicas y sociales de la UE. También se amplía la gama de instrumentos utilizados para poner en práctica las medidas políticas de protección ambiental y los esfuerzos para potenciar el grado de sensibilización e información de los ciudadanos en cuestiones de desarrollo sostenible

En 1994 tiene lugar la primera conferencia de ciudades europeas sostenibles, en la que se firma la Carta de Aalborg. Los firmantes de la misma se comprometen a participar en un Plan de Acción a largo plazo hacia la Sostenibilidad (Agenda 21).

La segunda conferencia de Ciudades Europeas Sostenibles, tiene lugar en 1996 y en ella se realiza un seguimiento de los acuerdos realizados en Aalborg, del desarrollo de la Agenda 21 local.

En 1997 se revisan los objetivos establecidos en la Cumbre de Río del 1992 en la cumbre extraordinaria Rio +5 de Nueva York.

Ese mismo año se define y se abre a la firma el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que se concreta en el protocolo de Kioto, como instrumento para reducir las emisiones en los países industrializados.

La tercera conferencia de ciudades sostenibles tiene lugar Hannover en el años 2000. Allí se evalúan y revisan los principios de Sostenibilidad establecidos en las Conferencias anteriores, así como las experiencias desarrolladas hasta la fecha. Se hace un llamamiento por parte de las entidades municipales (firmantes de la Carta de Aalborg) a la comunidad internacional, instituciones europeas, gobiernos nacionales, otros líderes locales y personas interesadas, para su implicación en el proceso de Agenda 21 Local.

Desde el año 2002 y hasta este año 2012 está vigente el VI programa Comunitario de acción en Medio ambiente. El objetivo marcado es la propuesta de un Programa Marco general, jurídicamente vinculante que se complete con un Plan de Acción Nacional en materia de medio ambiente en cada Estado Miembro. El punto de partida son los principios de: "Cautela", "Acción Preventiva" y "Quien contamina paga".

En 2002 se produce la conferencia mundial continuación de las anteriores Rio + 10, II Cumbre de la Tierra que tiene lugar en Johannesburgo Sudáfrica. La finalidad de la Cumbre es poner freno a la pobreza y a la degradación ambiental. Está enfocada a la acción siendo el objetivo principal la aprobación de un Plan de Acción y una Declaración Política que hagan posible el desarrollo sostenible, reafirmándose además, el compromiso de implantar y hacer cumplir la Agenda 21.

En 2004 tiene lugar la cuarta conferencia de Ciudades Europeas Sostenibles, en la que se renuevan los compromisos de 1994 en los principios llamadas Aalborg +10. Se establecen nuevos objetivos para pasar de la agenda a la acción.

En enero de 2008 tuvo lugar la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las regiones: 2 veces 20 para el 2020. Aquí se proponen los mecanismos para que la UE consiga dos objetivos: El 20 % de la energía ha de ser suministrada por fuentes de energía renovables y una reducción del 20 % de las emisiones de gases de efecto invernadero.

En 2009 se aprueba La Directiva de 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

Esta importante directiva tiene por objeto establecer un marco común relativa a la producción y promoción de la energía procedente de fuentes renovables. Para ello:

- Liga el desarrollo de las fuentes de energía renovables al aumento de la eficiencia energética, para reducir las emisiones de efecto invernadero.
- Establece un objetivo obligatorio para 2020 de alcanzar un 20 % de energía total consumida producida por fuentes renovables.
- Establece un objetivo vinculante para 2020 de alcanzar un 10 % de energía total consumida en el sector transporte procedente de fuentes renovables.
- Establece un objetivo de mejora en eficiencia energética del 20 %

1.3. CONTEXTO NACIONAL

A nivel nacional nos encontramos dos grandes líneas de actuación el ahorro y eficiencia energética por un lado y por otro el impulso a las energías renovables.

El Consejo de Ministros aprueba el 8 de julio de 2005 el Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012.

El plan tenía los siguientes objetivos:

- Concretar las medidas y los instrumentos necesarios para el lanzamiento de la Estrategia en cada sector.
- Definir líneas concretas de responsabilidad y colaboración entre los organismos involucrados en su desarrollo, concretamente la Administración General del Estado, las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales. En cada caso se especificarán los presupuestos y costes públicos asociados.
- Planificar la puesta en marcha de las medidas, identificando las formas de financiación, las necesidades presupuestarias, las actuaciones prioritarias y el ritmo de puesta en práctica.
- Evaluar los ahorros de energía asociados, los costes y las emisiones de CO_2 evitadas para cada medida y para todo el Plan en su conjunto

Para ello ponía medidas específicas por sector, entre los cuales estaban los sectores de industria, transporte, edificación, servicios públicos, equipamiento residencial y ofimático, agricultura, transformación de la energía.

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.

Este plan tenía los siguientes objetivos:

- Reconocer en el ahorro y la eficiencia energética un instrumento del crecimiento económico y del bienestar social.
- Conformar las condiciones adecuadas para que se extienda y se desarrolle, en la sociedad, el conocimiento sobre el ahorro y la eficiencia energética en todas las Estrategias nacionales y especialmente la Estrategia Española de Cambio Climático.
- Fomentar la competencia en el mercado bajo el principio rector del ahorro y la eficiencia energética.
- Consolidar la posición de España en la vanguardia del ahorro y la eficiencia energética.

Y para ello ponía en marcha 31 medidas concretas, unas transversales como la promoción de las empresas de servicios energéticos, el aumento del presupuesto del IDAE, el apoyo a la instauración de sistemas de gestión energética y campañas de formación e información a los usuarios. Otras medidas eran en el sector de la movilidad, en el sector de ahorro energético en los edificios y en el ahorro eléctrico.

El Consejo de Ministros aprueba el 29 de julio de 2011 el nuevo Plan de acción de Ahorro y Eficiencia Energética para el periodo 2011-2020, vigente en la actualidad.

El plan se articula con medidas concretas en diferentes sectores, como la industria, el transporte, la edificación y equipamiento, servicios públicos, agricultura y pesca, transformación de la energía.

Acompañando a los planes de ahorro y eficiencia energética tenemos los planes de energía renovables.

El Plan de Energías renovables 2005-2010 se elaboró con la intención de reforzar los objetivos de Política Energética del gobierno Español que eran:

- Garantizar el suministro eléctrico con una calidad y seguridad suficiente.
- Respeto al medio ambiente
- Cumplimiento de los compromisos internacionales adquiridos (Kioto, Plan Nacional de Asignación).

Como continuación a este plan se realiza del Plan de energías renovables 2011-2020 cuyo objetivo es que en el año 2020 al menos el 20 % del consumo final bruto de energía en España proceda del aprovechamiento de las fuentes renovables y al menos un 10 % de la energía usada en el transporte provenga de fuentes renovables.

1.4. CONTEXTO REGIONAL

En la Comunidad Autónoma de Aragón centra sus planes de acción en dos vías, por una parte, el Gobierno de Aragón aprobó en septiembre de 2009 la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias. Fruto de esta estrategia resulta el Plan de acción del gobierno de Aragón frente al cambio climático y de energías limpias 2008-2012, que contiene 151 medidas para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Por otra,

centrado en el campo de las energías renovables, tenemos el Plan energético de Aragón 2005-2012 que tiene continuidad en el Plan energético de Aragón 2013-2020.

Aragón hace una apuesta seria y de futuro en las energías renovables, si bien, en estos momentos está ralentizada por los efectos de la crisis económica y en especial por el efecto del Real Decreto-Ley 1/2012 por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución en las nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen especial.

1.5. CONTEXTO LOCAL

Acompañando los esfuerzos internaciones y nacionales, desde el Ayuntamiento de Zaragoza se han realizado una serie de actuaciones que pasamos a describir. Dentro de estas actuaciones queremos destacar por su importancia, la elaboración de la Estrategia de Mitigación del Cambio Climático y Mejora de la Calidad del Aire y la Ordenanza de Ecoeficiencia Energética y utilización de Energías Renovables en los edificios y sus instalaciones.

1. Aalborg. La Alcaldía-Presidencia del Ayuntamiento de Zaragoza ratificó la adhesión a la carta de Aalborg sobre Ciudades Sostenibles el 24 de marzo de 2000.
2. Club de Encuentros con la Agenda 21. Fundado el 14 de diciembre de 2001, por el Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza, la Confederación de Empresarios de Zaragoza (CEZ) y la Confederación de la Pequeña y Mediana Empresa de Zaragoza (CEPYME).
3. El Excmo. Ayuntamiento Pleno de Zaragoza aprobó la suscripción de compromisos Aalborg +10 con fecha 15 de octubre de 2004. Estos compromisos se concretan en impulsar los esfuerzos municipales hacia un desarrollo sostenible, buscando inspiración en los principios de sostenibilidad establecidos en la Carta de Aalborg.
4. Finalización de la Auditoría ambiental de las industrias ubicadas en el Barrio del Picarral. 2004
5. Creación, en el seno del Consejo Sectorial de la Agenda 21 local de varias Comisiones de estudio, donde tratar mediante participación ciudadana, temas concretos que afectan al medio ambiente urbano de Zaragoza, por acuerdo del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza el 29 de octubre de 2004.
    - Comisión 21 de Tasas Ambientales.
    - Comisión 21 de las Ordenanzas Municipales de Medio Ambiente.
    - Comisión 21 del Ciclo Integral del Agua.
    - Comisión 21 para el Cambio Climático.
    - Comisión 21 para la Biodiversidad.
    - Comisión 21 sobre Residuos.
    - Comisión 21 sobre Ruido (diciembre 2008).
6. Estudio y publicación en el año 2004 de la Huella ecológica de Zaragoza.

7. Carta de la Tierra. La M. I. Alcaldía Presidencia en 2005, apoyó el documento internacional identificado como Carta de la Tierra, como documento que enmarca el desarrollo sostenible a nivel mundial, promovida por la Comisión de Estudio por el Cambio Climático y aprobada por el Pleno del Consejo Sectorial de la Agenda 21 Local en la sesión realizada el pasado día 21 de marzo de 2005 .
8. Adhesión a la Red de ciudades por el clima. El Excmo. Ayuntamiento Pleno aprobó el 27 de mayo 2005 se incorporó a esta red, que tiene por objeto el que las Entidades Locales adopten medidas de lucha contra el cambio climático, con el fin de adaptar la gestión municipal a las exigencias del Protocolo de Kioto.
9. ICLEI. La M. I. Alcaldía Presidencia, resolvió en el año 2005 aprobar la incorporación de Zaragoza a la asociación internacional ICLEI -Asociación de Gobiernos Locales para la sostenibilidad-, cuyo objeto es constituir y servir a un movimiento mundial de gobiernos locales para alcanzar mejoras tangibles en la sostenibilidad.
10. Finalización del Programa de Actuaciones de mejoras ambientales en los Sectores Industriales ubicados en el Picarral y zona Norte de la ciudad. 2008
11. Suscripción a cargo del Exmo. Alcalde de la ciudad de Zaragoza de la Campaña Ciudades por la Protección del Clima, estrategia reforzada para España. 11 septiembre de 2008.
12. Adhesión desde el año 2008 a la iniciativa de WWF "La hora del planeta".
13. **Estrategia de mitigación del Cambio Climático y mejora de la Calidad del Aire. ECAZ. Aprobado el 17 de abril de 2009 por el Gobierno de Zaragoza.**
14. **Ordenanza de Ecoeficiencia Energética y utilización de Energías Renovables en los edificios y sus instalaciones. Aprobada el 24 de julio de 2009 en el pleno del Ayuntamiento.**
15. Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la ciudad de Zaragoza. Aprobado el 11 de noviembre de 2010 por el Gobierno de Zaragoza.
16. Finalización del Mapa de Olores del Barrio de Picarral. Diciembre 2010.
17. Acuerdos Voluntarios entre el Ayuntamiento de Zaragoza y las empresas industriales del Picarral y Zona Norte para la realización de un Segundo Plan de Calidad Ambiental del Barrio del Picarral y Zona Norte de Zaragoza. Marzo 2011.
18. Suscripción, en abril de 2011, del Pacto de Alcaldes promovido por la Unión Europea con el objetivo prioritario de reducir las emisiones de CO_2 en un 20 % para el año 2020, como resultado de aumentar en un 20 % la eficiencia energética y cubrir un 20 % la demanda energética con energías renovables.

1.5.1. Estrategia de mitigación del cambio climático y mejora de la calidad del aire

Por su relevancia resumimos en este punto la Estrategia para la mitigación del Cambio Climático y la mejora de Calidad del Aire de Zaragoza.

En 2009, ante la necesidad de llevar a cabo actuaciones y medidas para la mitigación y adaptación al cambio climático, el Ayuntamiento de Zaragoza puso en marcha una estrategia global -ECAZ- cuyo objetivo era establecer las líneas de actuación y las acciones concretas necesarias para disminuir las emisiones de CO_2 y de otros gases de efecto invernadero, mejorando también, de este modo, la calidad del aire. Esta estrategia fue aprobada por el Gobierno de Zaragoza con fecha 17 de abril de 2009

Para la evaluación de la calidad del aire de la ciudad, se contó con tres herramientas fundamentales:

- El Inventario de Emisiones 2005 que posibilita el conocimiento de las emisiones a la atmósfera de los contaminantes que se producen en las actividades del hombre y en otras fuentes naturales.
- La Red de Control de la Contaminación Atmosférica que facilita los datos de los niveles de inmisión de cada contaminante permitiendo valorar la calidad del aire de la ciudad.
- El programa de predicción denominado PRECOZ que permite conocer con veinticuatro horas de antelación los niveles de contaminación de la ciudad de Zaragoza. Este programa es el resultado de una laboriosa conjunción de los datos que proporcionan la Red de Control de la Contaminación Atmosférica y el Inventario de Emisiones 2005.

El primer paso fue la evaluación objetiva de la situación de partida para lo cual se contó con las herramientas referidas.

La Estrategia para la mitigación del Cambio Climático y la mejora de Calidad del Aire de Zaragoza plantea dos grandes objetivos: mejorar la calidad del aire y reducir la dependencia de los combustibles fósiles, a partir de los cuales establece el diseño y modo de aplicación de las actuaciones necesarias para lograr sus planteamientos.

El objetivo de la estrategia, para una población estimada de 750.000 habitantes, es reducir un 30 % per cápita las emisiones de CO_2 para finales del año 2015 y, de forma complementaria, actuar sobre las partículas en suspensión y otros gases contaminantes (CO, SO_2, NOX, COV, COVNM, NO_2…..), de modo que mejore la calidad del aire consiguiendo niveles de inmisión inferiores a los establecidos por las directivas comunitarias de calidad del aire.

La Estrategia para la mitigación del Cambio Climático y la mejora de Calidad del Aire de Zaragoza se preparó teniendo en cuenta los compromisos internacionales y con los criterios de la Carta de Aalborg, de modo que tras establecer en el diagnóstico (Inventario de emisiones 2005) los puntos críticos propios de nuestra ciudad, se diseñaron determinados planes y actuaciones y los principios básicos a los que están sometidos. Estos planes están dentro de uno o varios de los cinco campos de acción definidos -modelo de ciudad, movilidad, servicios municipales, energías renovables e industria- y se relacionan transversalmente con medidas legislativas, fiscales y de información y participación ciudadana.

1.5.2. Ordenanza ecoeficiencia energética y utilización de energías renovables en los edificios y sus instalaciones

Zaragoza fue pionera en la elaboración de una ordenanza que regulase la edificación y apoyase los objetivos de reducción de emisiones, documento que resumimos en este apartado.

La Ordenanza de ecoeficiencia energética y utilización de energías renovables en los edificios y sus instalaciones fue aprobada inicialmente por el Excmo. Ayuntamiento-Pleno el 30 de marzo de 2007 y definitivamente el 24 de julio de 2009.

Esta ordenanza se enmarca en el Plan de Acción de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2008-2012 y con ella se contribuye a los objetivos de la Comunidad Autónoma de Aragón plasmados en el Plan Energético de Aragón 2005-2012, e igualmente, a la consecución de los objetivos que se han plasmado en la Estrategia para la mitigación del Cambio Climático y la mejora de Calidad del Aire de Zaragoza .

La ordenanza regula la edificación con criterios bioclimáticos y fomenta el uso racional de la energía en cualquiera de sus formas, promoviendo la eficiencia energética en la edificación y el uso de las energías renovables.

La ordenanza fija unos objetivos:

- Reducir a límites sostenibles las necesidades energéticas para los servicios de calefacción, climatización, producción de agua caliente sanitaria y agua caliente para piscinas u otros servicios, sin menoscabo del grado de confort de los usuarios o de la calidad de la prestación.
- Reducir el consumo de combustibles fósiles y/o energía eléctrica por el aporte de energías renovables mediante sistemas activos o pasivos.
- Promover y fomentar un mayor ahorro energético y un uso más eficiente de la energía.
- Propiciar una adecuada gestión de la energía en cuantas acciones se realicen en el término municipal de Zaragoza.
- Potenciar y determinar la implantación a nivel local del uso de las energías renovables, especialmente la energía solar térmica de baja temperatura para agua caliente sanitaria.
- Asegurar la información a los ciudadanos sobre la acción pública en materia de eficiencia y ahorro energético, promoviendo su participación en las acciones previstas.

Como resultado de su aplicación se espera que la edificación nueva reduzca sus consumos y, por lo tanto, sus emisiones entre un 35-40 % y en vivienda rehabilitada entre 25-30 %.

2. METODOLOGÍA

2.1. AÑO DE REFERENCIA

En este documento se propone alcanzar el objetivo del Pacto de Alcaldes que es la reducción de un 20 % los consumos energéticos y las emisiones de CO_2 en la ciudad de Zaragoza. Para ello hemos seleccionado como referencia el año 2010, año del que disponemos de datos completos de consumos, emisiones, etc. El año 2010 es un año suficientemente representativo porque deja fuera el efecto dinamizador puntual que tuvo el año 2008 con la Exposición Internacional de Zaragoza y comienza a recoger la situación de desaceleración económica que influye notablemente sobre los consumos y emisiones.

2.2. DETERMINACIÓN DE LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS

Para el cálculo de la energía consumida en Zaragoza, los valores de consumos globales son proporcionados directamente por los canalizadores en el caso de electricidad (EE), gas natutal (GN) y combustibles líquidos (CL). Solo están estimados los consumos de los gases licuados del petróleo (GLP) a partir de los datos proporcionados por varias firmas distribuidoras.

En el ámbito municipal la procedencia de los datos es diversa:

- Gracias a la informatización municipal de facturación eléctrica, tenemos datos exactos del consumo eléctrico y de su evolución en el tiempo para todos los edificios, equipamientos y alumbrado público. Existe una pequeña parte del consumo que se realiza desde centros de transformación en media tensión desde los que se alimentan consumos diversos que pueden no estar convenientemente diferenciados de modo que podría haber errores, que porcentualmente serán mínimos, en algún subtotal. El consumo total, no obstante, tiene total precisión.
- Respecto al consumo de gas natural, el registro de datos está informatizado desde el año 2010 por lo que a partir de ese año tenemos registros reales del consumo.
- El control del consumo de combustibles de la flota municipal está centralizado por lo que tenemos datos reales de consumo desde 2005.
- En relación al consumo de los autobuses, utilizamos datos proporcionados por la compañía de kilómetros recorridos por cada tipo de autobús de modo que, con dichos datos y los de consumo medio que propone el Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE), calculamos el consumo de combustible.

- Respecto al consumo de la flota de taxis no hay datos fidedignos por lo que utilizamos para estimarlo un cálculo indirecto comparando los datos disponibles, el número medio de kilómetros recorridos por vehículo (cálculos realizados con datos del "Estudio sobre la situación sobre el sector del taxi en la ciudad de Zaragoza" que realizó la Cámara de Comercio en el año 2007) y los valores medios de consumos y emisiones ofrecidos por IDAE.

2.3. DETERMINACIÓN DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Para el cálculo de las emisiones a la atmósfera los factores de emisión utilizados son los correspondientes al Inventario Nacional de Emisiones del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), en el caso de las emisiones directas, y los proporcionados por la Comisión Nacional de la Energía (CNE) para las emisiones debidas al uso de la electricidad.

Combustible	t C02/tep	t C02/ 1000 l
Gasolina	2,920	2,312
Gasóleos A, B y C	3,120	2,727
Jet A-1	2,990	
Gasolina 1000 Ll	2,930	
Fuelóleo	3,260	
Petróleo	3,070	
Gas Natural	2,370	
GLP	2,660	1,531
Biodiesel B15	2,652	2,318
Biodiesel B30	2,184	1,909

En el caso de las emisiones indirectas, debidas al uso de la electricidad, los factores de emisión dependen de las fuentes energéticas utilizadas para su generación y, por tanto, varían cada año en función de la producción anual procedente de fuentes renovables, que depende en gran medida de las características meteorológicas, especialmente en cuanto se refiere a las energías hidráulica y eólica que determinan un mayor o menor uso del carbón.

Diferenciamos el sector doméstico frente al general considerando un pérdidas del 13 % en la distribución de baja tensión.

t CO_2 /MW.h final	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Sector doméstico	0,45	0,45	0,45	0,44	0,31	0,27
Sistema general	0,4	0,4	0,4	0,39	0,27	0,24

2.4. INFLUENCIA DEL ÁREA METROPOLITANA

Entre el núcleo urbano de Zaragoza y una cierta extensión del territorio circundante se establecen múltiples lazos que corresponden a distintas formas de relación. Hay vínculos en el plano socio-económico que, entendemos, tienen transcendencia en el análisis que realizamos en este documento ya que una parte de las situaciones que se producen en el núcleo urbano de Zaragoza están motivadas por la población de las poblaciones periféricas y viceversa, es decir, hay una repercusión de la zona del área de influencia de la ciudad en los consumos de energía y, consecuentemente, en las emisiones que se producen y lo mismo podríamos decir del apartado de generación eléctrica. Consideramos que el área de influencia del núcleo urbano de Zaragoza está formado por las siguientes poblaciones:

- Alagón
- Alfajarín
- Cadrete
- Cuarte de Huerva
- El Burgo de Ebro
- Figueruelas
- Fuentes de Ebro
- Grisén
- La Joyosa
- La Muela
- La Puebla de Alfindén
- María de Huerva
- Nuez de Ebro
- Osera de Ebro
- Pastriz
- Pedrola
- Pinseque
- San Mateo de Gállego
- Sobradiel
- Torres de Berrellén
- Utebo
- Villafranca de Ebro
- Villanueva de Gállego
- Villamayor de Gállego
- Zuera

En estas poblaciones se alojan personas que, en mayor o menor medida, realizan su actividad diaria en el núcleo urbano de Zaragoza y, por otro lado, en ellas están ubicados centros de trabajo donde acude personal que vive en el núcleo urbano.

La población metropolitana crece a un ritmo importante. Si tomamos la estadística de los doce municipios mas cercanos a la capital aragonesa, en los últimos 10 años observamos un crecimiento de población del 96 %; y una tendencia es similar en el conjunto de lo que consideramos entorno de influencia metropolitana, con un 84 %; todo ello frente a un crecimiento tan solo de un 16 % en la capital.

	12 municipios	Entorno influencia	Zaragoza
2000	35.784	52.682	613.433
2001	37.648	54.862	622.602
2002	39.756	57.522	628.401
2003	41.800	60.126	641.081
2004	45.097	64.055	650.592
2005	48.428	68.299	660.895
2006	51.987	72.418	667.034
2007	55.985	80.274	682.283
2008	61.281	86.916	693.086
2009	65.523	92.013	696.656
2010	68.143	95.007	701.502
2011	70.201	97.194	710.887

El Plan de Movilidad Sostenible estima que, como consecuencia de las nuevas tendencias en el desarrollo metropolitano, la demanda de transporte generada en el área de influencia crece en mayor medida que la correspondiente al municipio de Zaragoza: mientras en la corona exterior la demanda se multiplica por 2,5 en el periodo 2005-2015, en el núcleo central lo hace solo por 0,19. El plan estima que el 28 % de los desplazamientos se producen en el área metropolitana.

Como criterios de trabajo, consideraremos en el sector transporte que todo el consumo de combustibles en el anillo de Zaragoza recae sobre el núcleo urbano, aunque parte de él sea exterior.

A su vez, en el apartado de compensación de emisiones, consideramos las instalaciones de energía renovable instaladas en estas poblaciones del entorno cuya actividad repercute directamente en el municipio de Zaragoza.

3. AUDITORÍA ENERGÉTICA

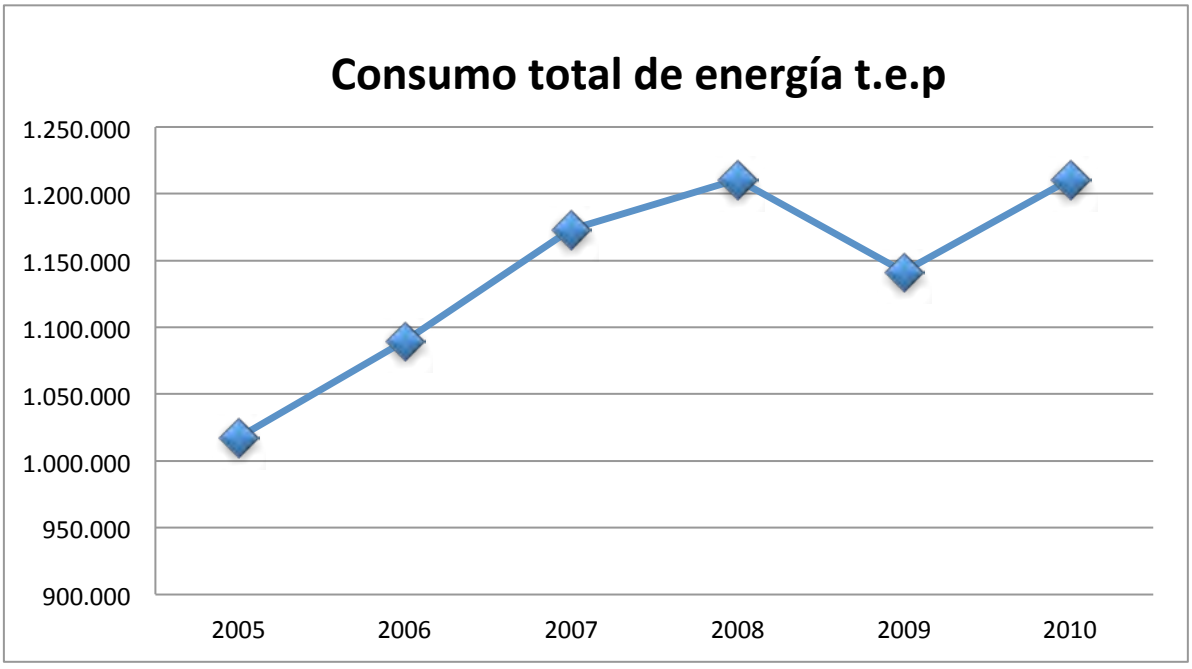
3.1. CONSUMO DE ENERGÍA EN ZARAGOZA. EVOLUCIÓN 2005-2010.

3.1.1. Consumo total de energía

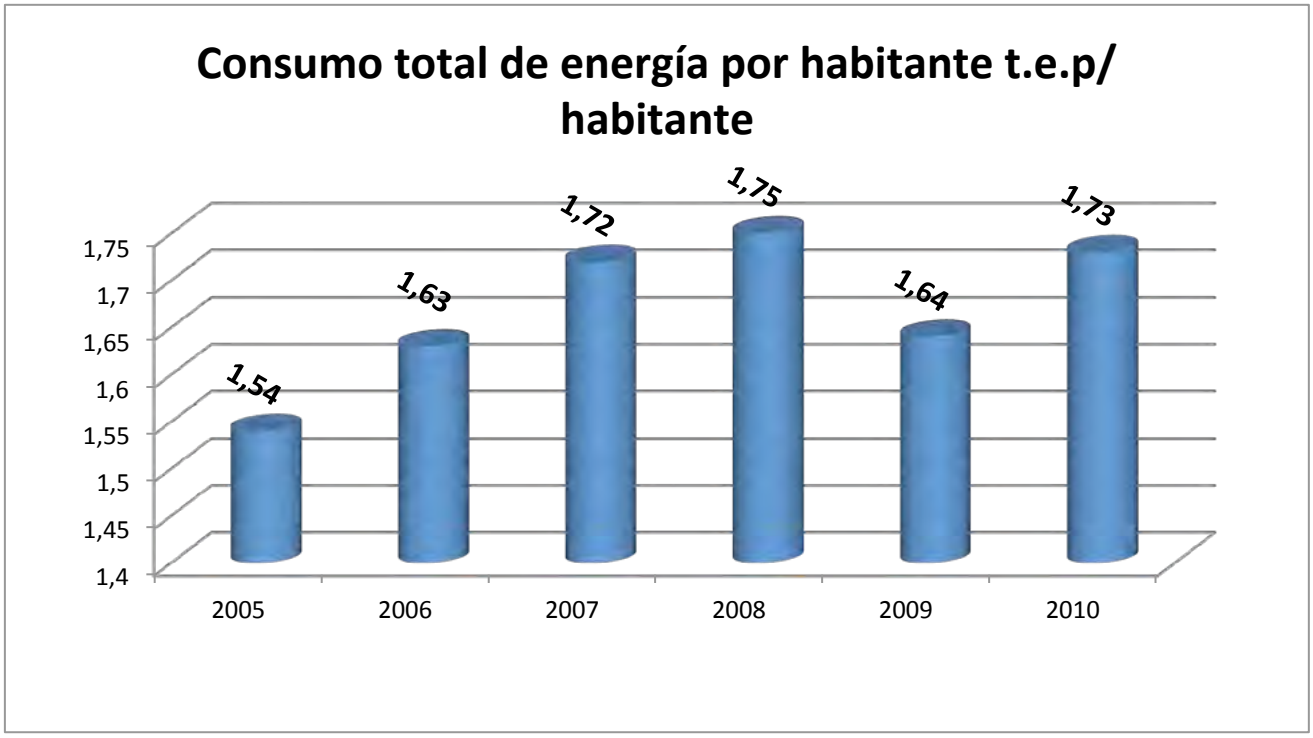
El consumo de energía de la ciudad se ha venido calculando en los últimos años para elaborar el indicador de sostenibilidad denominado En1, Consumo total de energía. Este indicador se definió como la medida de toda la energía consumida en Zaragoza procedente de fuentes no renovables aunque, en este momento en que el mix de energía incluye una parte cada vez más significativa de energía renovable, ya no podemos hablar de la electricidad como energía procedente únicamente de combustibles fósiles.

El consumo de los diferentes combustibles y su evolución en el periodo 2005-2010 se ha calculado a partir de los datos directamente proporcionados por las empresas de suministro.

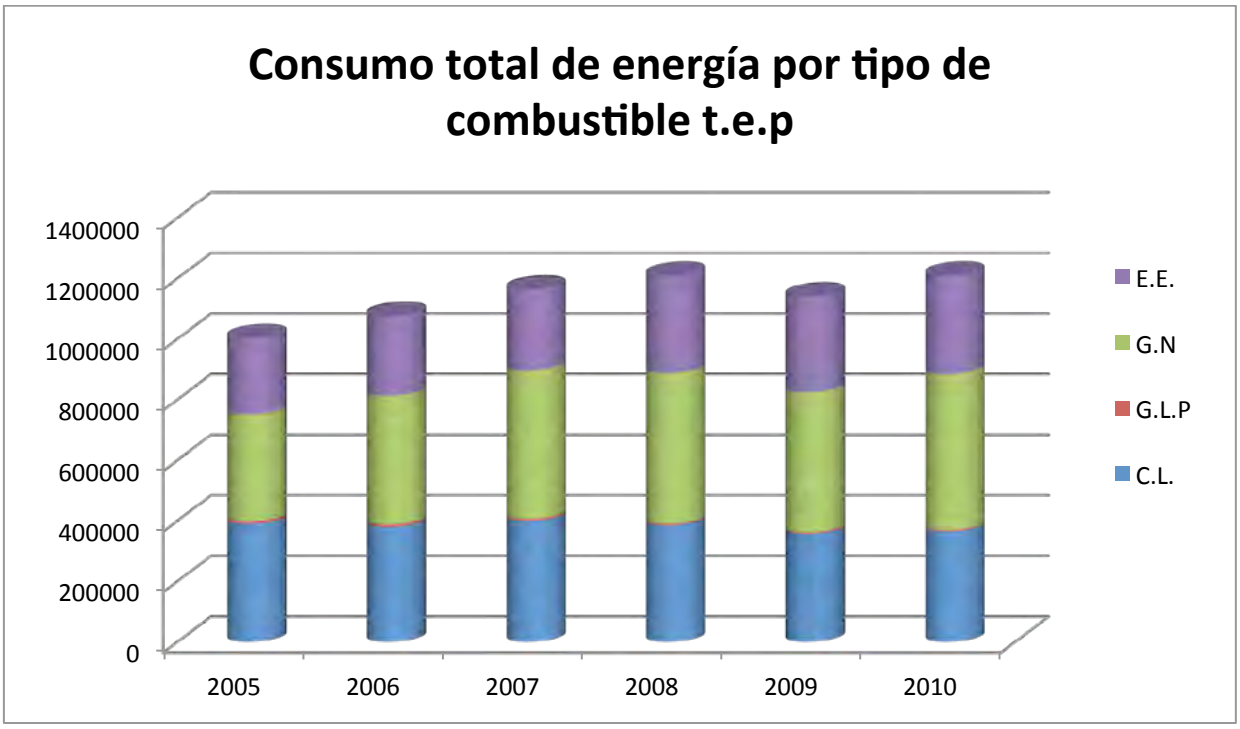
Los valores obtenidos en los últimos años se reflejan en las tablas siguientes de energía total consumida anualmente, energía por habitante y energía total por tipo de combustible, todas ellas medidas en toneladas equivalentes de petróleo (tep).



	Tep
2005	1.017.597
2006	1.089.817
2007	1.173.158
2008	1.210.843
2009	1.141.533
2010	1.210.807



	T.e.p/habitante
2005	1,54
2006	1,63
2007	1,72
2008	1,75
2009	1,64
2010	1,73



	C.L.	G.L.P	G.N	E.E.
2005	398062	9866	354796	249478
2006	389145	8281	424766	264314
2007	406974	8604	488433	266970
2008	383416	5480	499457	320787
2009	355735	5041	462292	316999
2010	363503	4687	517306	324102

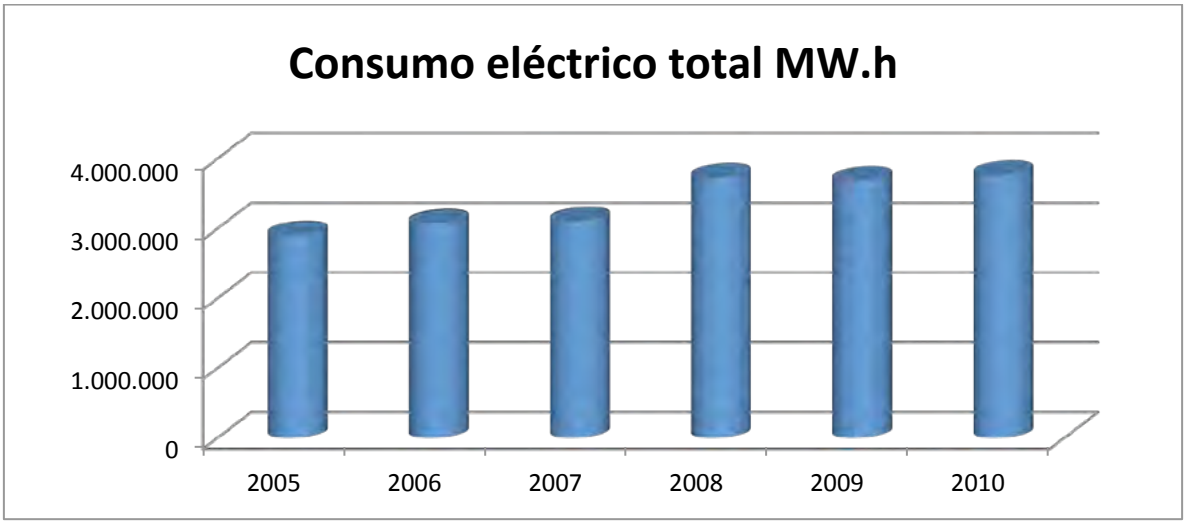
3.1.2. Consumo de electricidad

Globalmente, el consumo de energía eléctrica en la ciudad de Zaragoza ha experimentado un aumento del 30 % entre 2005 y 2010. Este aumento fue gradual hasta el año 2008, en el que se daba un aumento significativo (20 %), y desde entonces viene experimentando altibajos.

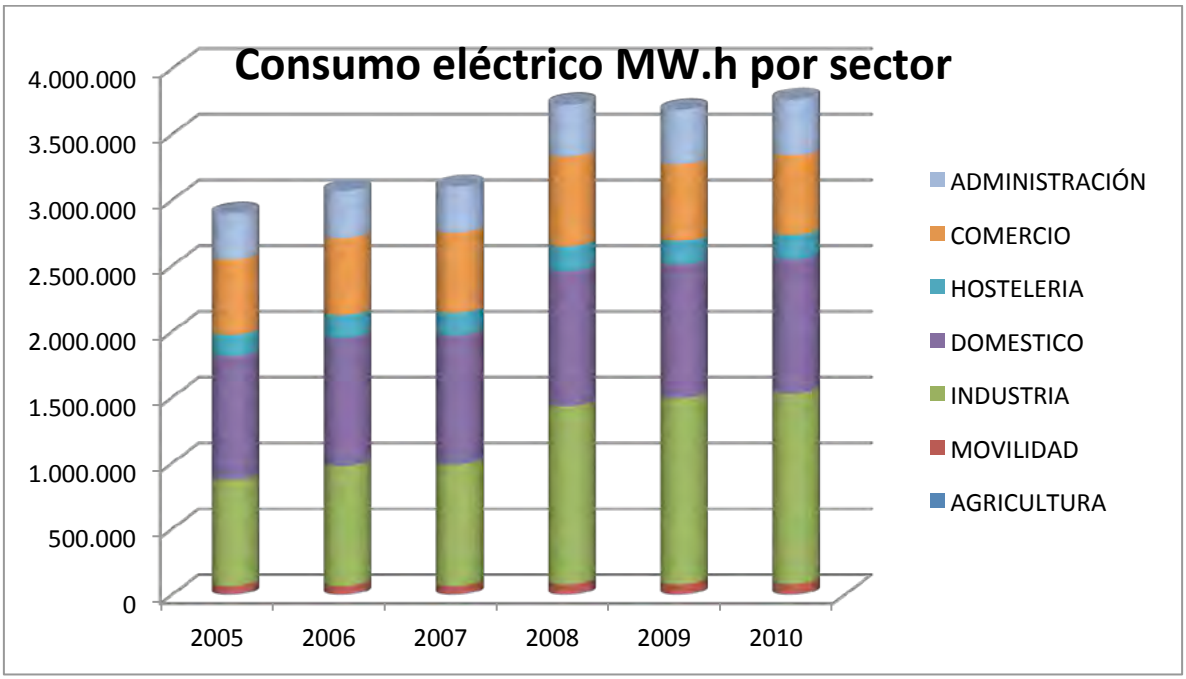
Por sectores, el mayor consumo eléctrico corresponde a la industria. Tanto éste como los correspondientes a comercio y servicios, hostelería, movilidad y doméstico siguen una evolución similar. Los menores consumos

eléctricos se dan en el sector que engloba agricultura, ganadería y silvicultura, caza y pesca, y en el de la movilidad.

Tanto la industria como el sector doméstico han experimentado un ligero descenso en 2010 en cuanto a su contribución al consumo de electricidad que, por otra parte, no presenta grandes variaciones. No obstante, ambos sectores, la industria con un 35,9 % y el sector doméstico (27 %), continúan siendo los que más contribuyen al consumo eléctrico de la ciudad.



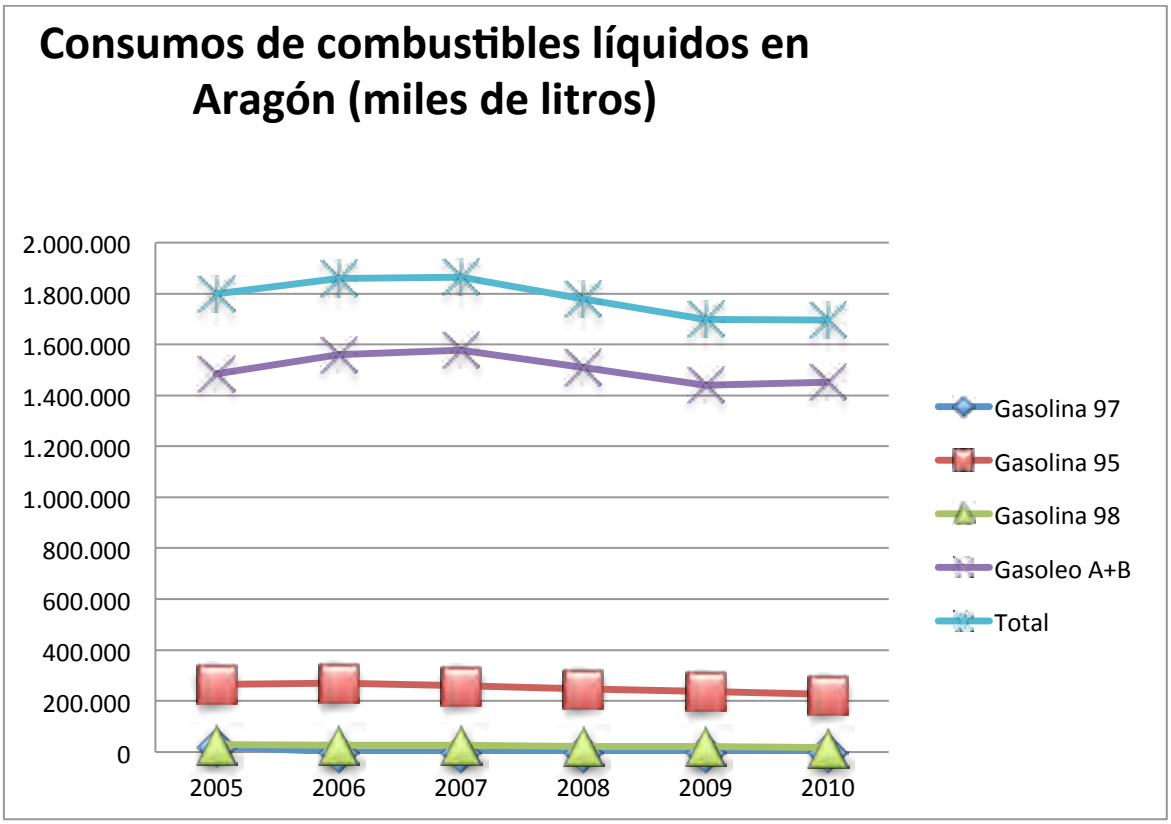
	MW.h
2005	2.900.910
2006	3.073.425
2007	3.104.308
2008	3.730.086
2009	3.686.039
2010	3.768.629



	AGRIC.	MOVILIDAD	INDUSTRIA	DOMESTICO	HOSTELERIA	COMERCIO	ADMIN.
2005	8.706	58.775	806.859	943.667	164.287	569.849	348.767
2006	7.051	60.290	916.801	976.394	166.466	591.977	354.445
2007	6.400	62.071	925.818	982.581	166.845	613.852	346.741
2008	6.121	72.143	1.360.920	1.026.272	183.032	687.280	394.317
2009	6.722	71.709	1.420.700	1.015.472	178.437	585.171	407.828
2010	8.177	73.314	1.453.276	1.020.003	188.712	601.939	423.207

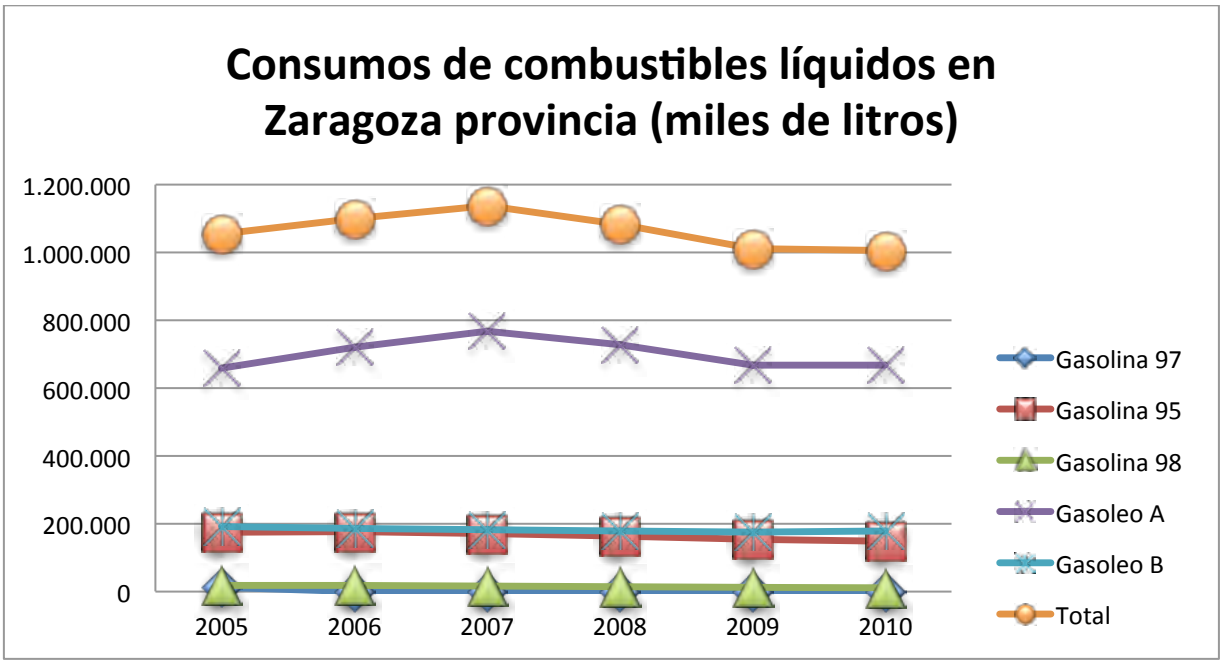
3.1.3. Consumo de combustibles líquidos

El consumo de combustibles líquidos es un fiel reflejo de la fase actual de desaceleración económica. Utilizando los datos oficiales de la Corporación de reservas estratégicas de productos petrolíferos (CORES) observamos que los consumos en Aragón experimentan un decrecimiento mantenido desde el año 2007. A día de hoy los niveles de consumo están retrocediendo a niveles del año 2002.



	Gasolina 97	Gasolina 95	Gasolina 98	Gasóleo A+B	Total
2005	20.588	264.706	29.412	1.484.706	1.799.412
2006	0	270.588	27.941	1.560.000	1.858.529
2007	0	260.294	26.471	1.577.647	1.864.412
2008	0	247.059	22.059	1.510.588	1.779.706
2009	0	236.765	20.588	1.440.000	1.697.353
2010	0	226.471	17.647	1.451.765	1.695.882

De Cores obtenemos también la cifra de consumo de combustibles líquidos en la provincia de Zaragoza con cifras similares en cuanto a evolución:



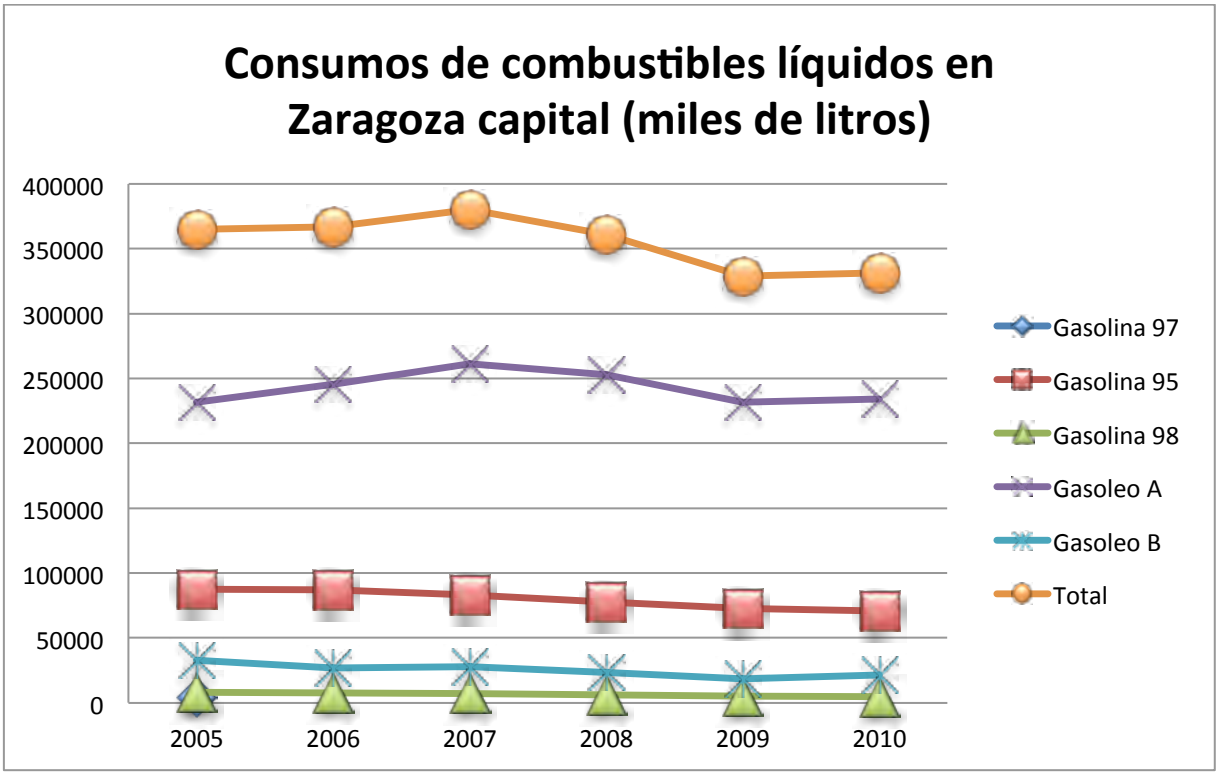
	Gasolina 97	Gasolina 95	Gasolina 98	Gasóleo A	Gasóleo B	Total
2005	11.812	174.078	18.132	658.690	191.923	1.054.634
2006	0	176.031	17.269	720.182	186.541	1.100.023
2007	0	170.932	16.727	767.591	182.302	1.137.551
2008	0	162.775	13.844	727.563	179.362	1.083.543
2009	0	154.015	12.666	668.433	175.397	1.010.512
2010	0	148.058	11.184	667.812	178.157	1.005.211

Viniendo de otra fuente los datos (redes de gasolineras en la zona metropolitana de Zaragoza) obtenernos unos resultados similares.

El consumo de combustibles líquidos en la ciudad de Zaragoza experimenta un aumento progresivo hasta el año 2008 en el que empieza a disminuir en todos los sectores y de manera más destacada en la industria.

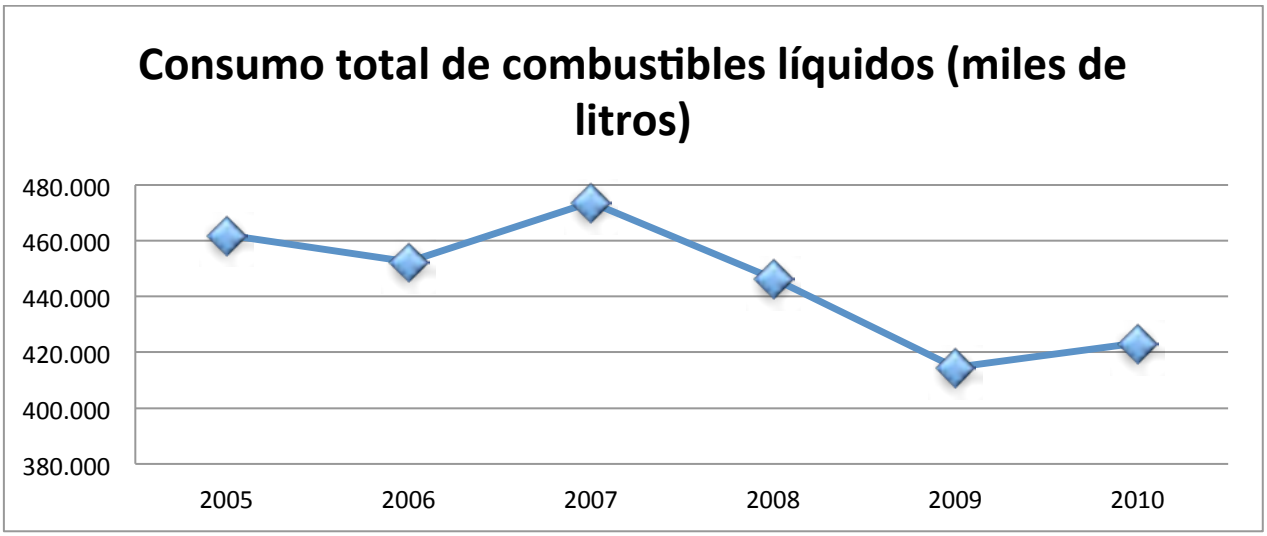
La disminución del consumo total de combustibles líquidos en los años 2008 y 2009 fue tan acusada que, después de un periodo de aumento progresivo, el valor en 2009 era menor que el que se daba en el año 2002. En la tabla siguiente se observa una disminución del consumo de las gasolinas y ligero repunte del gasóleo de automoción aunque el debido a la movilidad en general disminuye en un 6,3 % en el periodo 2005-2010.

Disminuye asimismo el consumo debido a la agricultura, el de calefacción pero aumenta el de la aviación. Finalmente disminuye notablemente el consumo de fuel y aumenta el de biocombustibles introducido en 2007.

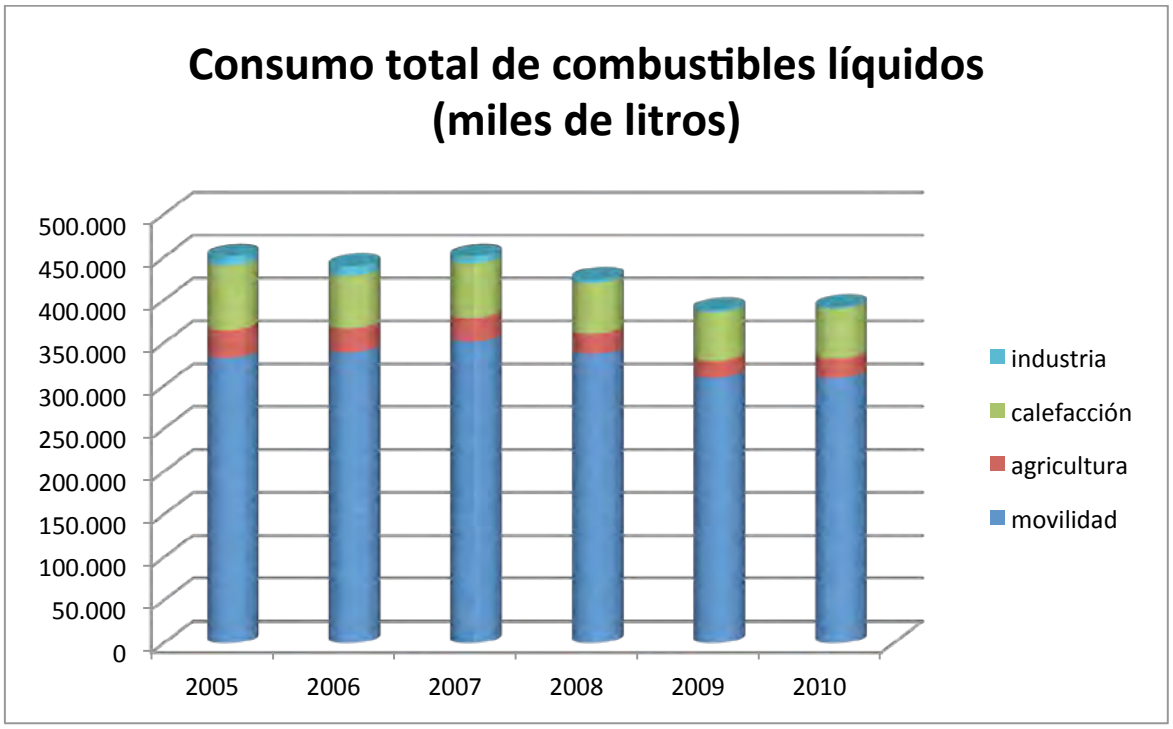


	Gasolina 97	Gasolina 95	Gasolina 98	Gasóleo A	Gasóleo B	Total
2005	4.799	87.878	8.008	231.761	32.722	365.168
2006		86.922	7.611	245.318	27.032	366.883
2007		83.254	7.376	261.555	27.867	380.052
2008		77.909	6.074	253.196	23.679	360.858
2009		73.004	5.437	231.871	18.554	328.866
2010		70.798	4.845	234.447	21.445	331.535

Los gráficos siguientes reflejan el consumo total de combustibles líquidos considerando, además de los anteriores, los utilizados en industria y en aviación.



	Consumo en miles de litros
2005	462.022
2006	452.485
2007	473.738
2008	446.562
2009	414.502
2010	423.389



	movilidad	agricultura	calefacción	aviación	industria
2005	332.446	32.722	75.362	11.077	10.414
2006	339.851	27.032	62.134	12.633	10.834
2007	352.185	27.867	62.826	21.816	8.133
2008	337.180	23.679	59.824	20.037	3.643
2009	310.313	18.554	57.362	21.859	2.618
2010	310.120	21.445	58.653	25.655	2.098

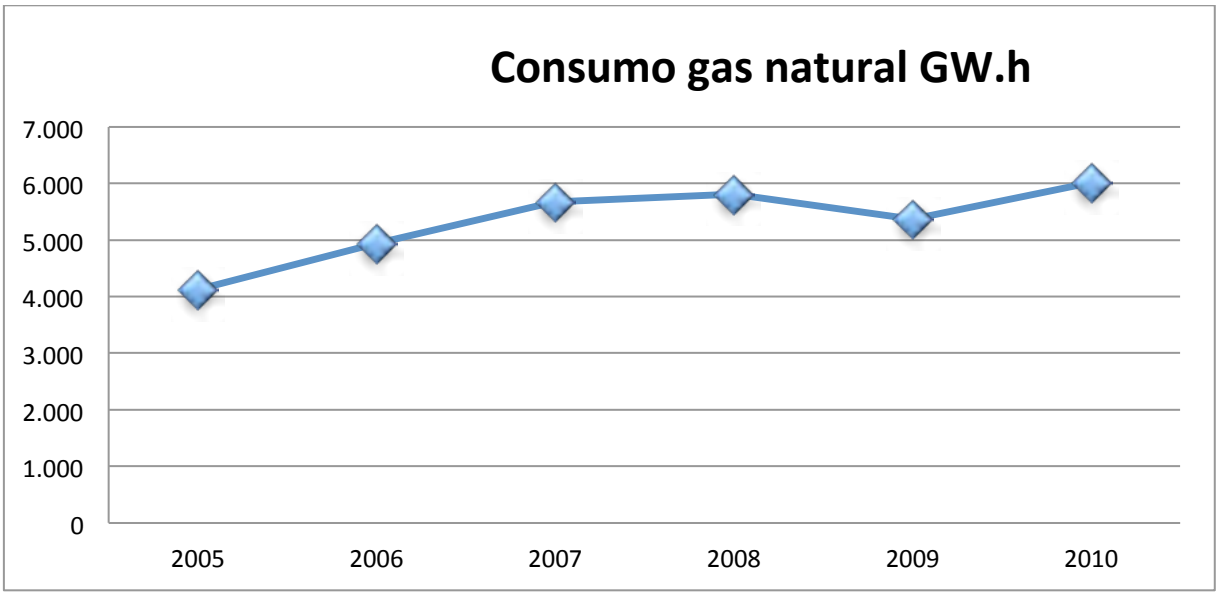
El mayor consumo de combustibles líquidos es achacable al sector de la movilidad en todos los años estudiados, con cifras situadas alrededor del 70 %, aún considerando aparte los desplazamientos aéreos.

Entre 2005 y 2009 la contribución de la aviación duplica su valor mientras la aportación del sector industrial a este consumo es la de menor cuantía y tiende a la disminución.

En términos absolutos, el sector industrial experimenta un descenso muy acusado a partir de 2008 y disminuye gradualmente hasta 2009 la utilización en agricultura. El consumo de combustibles líquidos para calefacción ha seguido una línea descendente hasta este último año en el que experimenta un ligerísimo incremento. Los descensos podrían explicarse en parte por las medidas de ahorro y en parte por el uso de otras formas de energía como gas o electricidad.

3.1.4. Consumo de gas natural

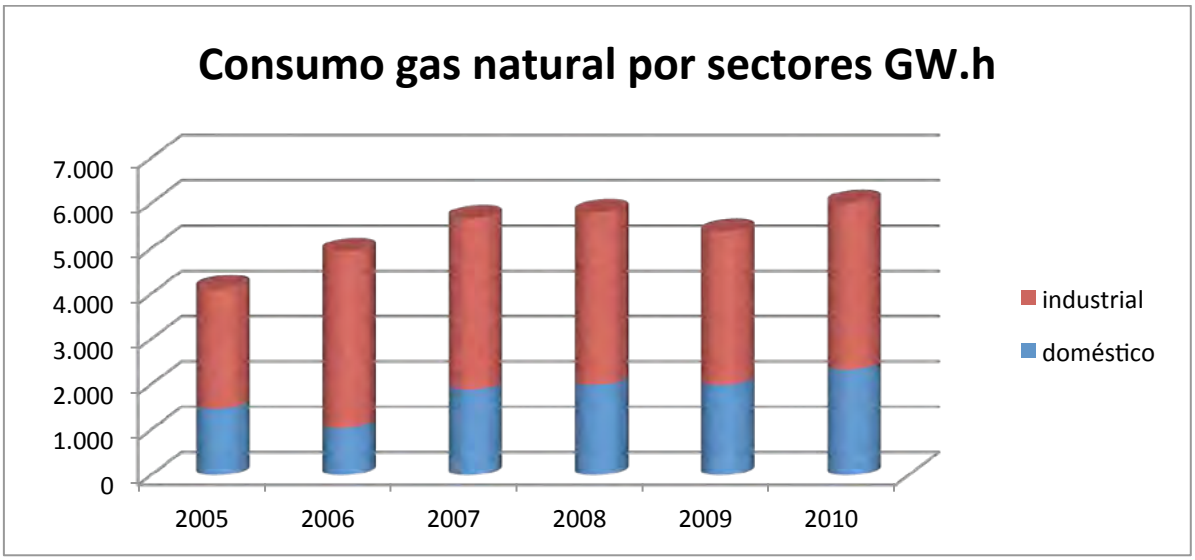
El consumo de gas natural en Zaragoza ha evolucionado en el periodo 2005-2010 manteniendo una tendencia de aumento bastante regular salvo una disminución en 2009



	Consumo en GW.h
2005	4.126
2006	4.949
2007	5.679
2008	5.808
2009	5.375
2010	6.015

Por sectores, en el caso del gas natural solo podemos diferenciar dos apartados, el sector doméstico y de pequeño comercio, y el sector industrial y gran comercial. Después del máximo registrado en 2008 en ambos sectores, ambos disminuyen en 2009 y vuelven a aumentar en 2010.

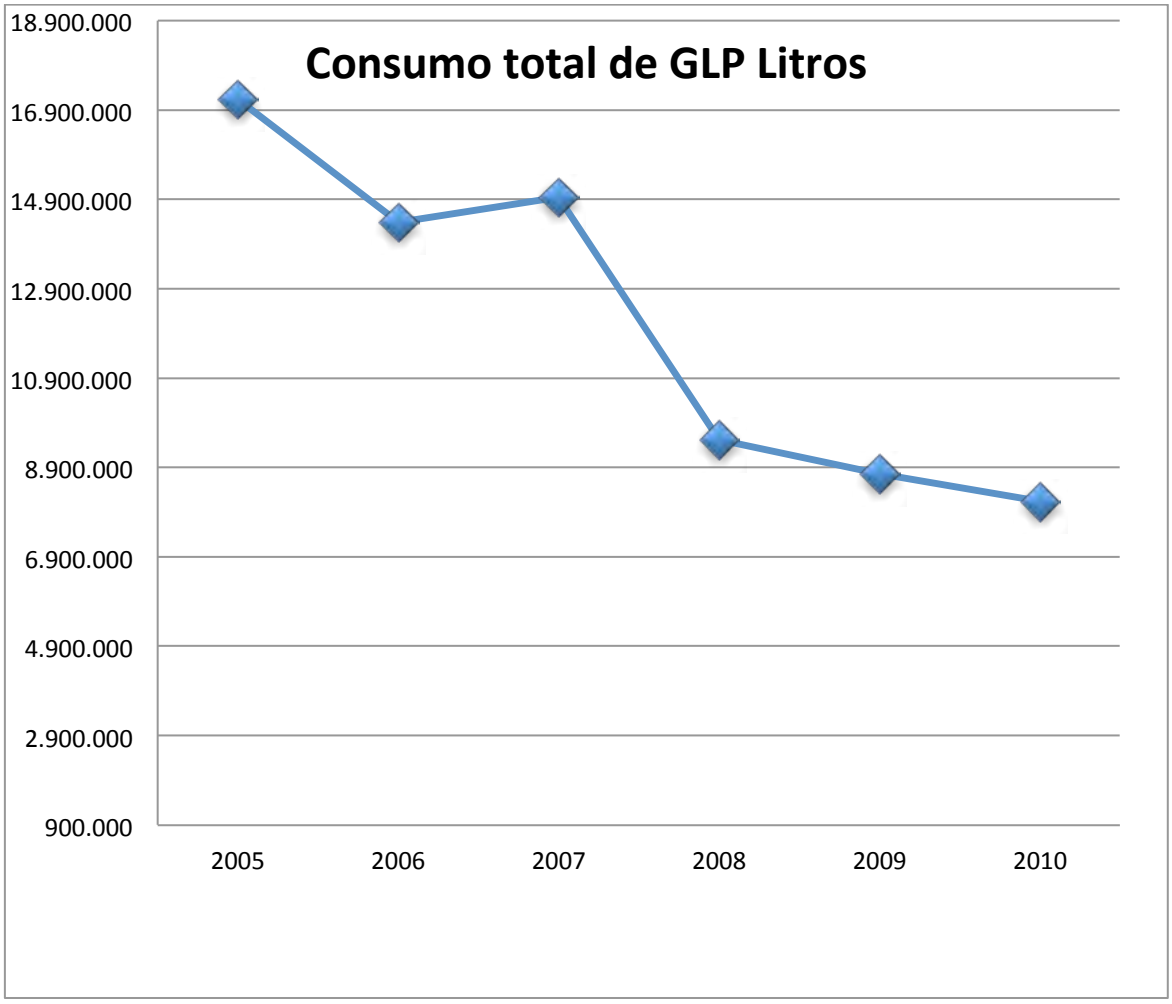
Podemos considerar que el consumo doméstico y pequeño comercial representa, en general, valores de alrededor del 35 % del total de consumo.



	doméstico	industrial
2005	1.469	2.657
2006	1.039	3.911
2007	1.903	3.777
2008	2.005	3.803
2009	1.997	3.379
2010	2.328	3.687

3.1.5. Consumo de gases licuados del petróleo. GLP

El consumo de GLP evoluciona desde el año 2005 en disminución constante. Está siendo sustituido tanto en el hogar como en el sector terciario por gas canalizado, gas natural.



	Litros
2005	17.138.128
2006	14.384.601
2007	14.945.391
2008	9.519.629
2009	8.756.929
2010	8.142.865

3.2. CONSUMOS DE ÁMBITO MUNICIPAL.

En este apartado nos centraremos en los consumos de ámbito municipal y en el año de referencia 2010.

3.2.1. Consumo eléctrico de los Servicios Municipales.

Se puede realizar un análisis pormenorizado de los consumos en servicios municipales gracias a la labor de informatización de los mismos desde el año 2008. La facturación de los mismos se realiza por periodos que no coinciden con el año natural por lo que para unificar y para la obtención de los consumos del año base 2010, usamos cuando es preciso medias de consumo diario multiplicando por el número de días del periodo. El resultado acaba siendo muy preciso.

En anexos a este documento se desglosa el consumo de cada servicio municipal a nivel individual para poder hacer seguimiento de la evolución de consumo en cada uno de ellos.

El consumo eléctrico en kWh en 2010 es el de la siguiente tabla:

Equipamiento relacionado con agua BT	1.831.557
Red semafórica BT	1.890.254
Equipamientos varios BT	87.223
Equipamiento deportivo BT	3.826.295
Edificios culturales BT	981.750
Edificios administrativos y varios BT	6.877.794
Equipamiento educativo BT	4.601.557
Equipamiento deportivo MT	8.489.393
Equipamiento educativo MT	195.624
Edificios culturales MT	4.908.573
Edificios administrativos y varios MT	16.580.431
Seminario y Plaza del Pilar MT	6.615.676
TOTAL	**56.886.127**

3.2.2. Consumo de combustibles líquidos de la flota municipal

El ayuntamiento mantiene registros precisos del abastecimiento de combustible de sus vehículos según estos datos elaboramos la siguiente tabla que incluye el consumo de combustible municipal en el año 2010 en litros es:

Gasóleo	286.823
Biodiesel	2.437
Gasolinas	356.747
GLP	4.060
TOTAL	**650.067**

3.2.3. Consumo de gas natural en el equipamiento municipal.

El consumo de gas natural en los edificios municipales en Kw.h ascendió a:

Gas Natural	21.219.959
TOTAL	**21.219.959**

3.2.4. Alumbrado público

El abastecimiento eléctrico al alumbrado público se realiza mayoritariamente en baja tensión mediante contratos exclusivos para ello. En nuevos desarrollos y puntualmente en alguna zona se ha optado por un abastecimiento desde Centros de Transformación municipales, algunos exclusivos para este uso y otros mixtos.

Según esto el consumo eléctrico en kWh de las instalaciones de alumbrado municipal es:

Alumbrado público BT	37.539.438
Alumbrado público MT	1.724.279
TOTAL	**39.263.717**

En anexos a este documento se desglosa el consumo de cada cuadro de mando para poder hacer seguimiento de la evolución de consumo en cada uno de ellos.

3.2.5. Autobuses urbanos.

Como hemos comentando anteriormente, hemos obtenido el consumo de combustibles mediante datos de número de km recorridos por tipo de autobús en conjunción con los datos de consumo medio que propone IDAE.

El consumo en litros totalizado por la flota de autobuses asciende a 4.272.318 litros de gasóleo de esta cantidad un total de 1.424.106 litros corresponde a biodiesel B30.

3.2.6. Taxis

Como hemos comentando anteriormente hemos obtenido el consumo de combustibles mediante datos de número km medio recorrido por taxi y por otro lado utilizamos datos de consumos medios ofrecidos por IDEA.

El consumo estimado totalizado por la flota de taxis en el año 2010 asciende a 8.547.229 litros de gasóleo y a 102.584 kg de GLP.

4. EMISIONES CO_2

4.1. INVENTARIO DE EMISIONES 2005

El I.E.2005 se llevó a cabo utilizando la metodología CORINAIR de la Agencia Europea de Medio Ambiente con la pretensión de establecer un modelo de referencia con una metodología compleja capaz de analizar exhaustivamente las emisiones. Esta metodología utiliza la nomenclatura SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution) para fijar los tipos de actividades potencialmente emisoras de contaminantes a la atmósfera estableciendo para cada una de ellas unos factores de emisión determinados.

La aplicación de CORINAIR es compleja. Una vez definido el ámbito temporal, geográfico y técnico, comienza con una exhaustiva y complicada recopilación de información que incluye la puesta en marcha de determinados estudios tales como la encuesta de tráfico para la caracterización de los tipos de vehículos en cuanto a antigüedad, cilindrada, combustible, etc., o la preparación de una cartografía de la ciudad que contenga los resultados diferenciados en cuadrículas de 500x500 metros. Se calculan las emisiones para cada uno de los 18 contaminantes estudiados en cada una de las citadas cuadrículas.

No se ha desarrollado otro I.E. posteriormente aunque sí se habían llevado a cabo dos inventarios anteriores, si bien menos exhaustivos, en 1991 y en 1996.

Con el I.E. 2005 se sentó la base para la elaboración de la Estrategia para la mitigación del Cambio Climático y la mejora de la Calidad del Aire de Zaragoza. Esta estrategia aprobada el 17 de abril de 2009, por el Ayuntamiento de Zaragoza reunido en sesión plenaria, **plantea como objetivo general la disminución global de las emisiones de CO_2 por habitante del 30 % para el año 2015**, lo que equivaldría a una tasa de emisión de 1,97 toneladas de CO_2 por habitante.

Cuando se habla de emisiones equivalentes de CO_2 nos estamos refiriendo a las emisiones de este contaminante derivadas de la combustión de combustibles fósiles, emisiones en las que se basa nuestro objetivo y los cálculos posteriores. Este valor no hace referencia a las emisiones equivalentes derivadas de la transformación en equivalentes de CO_2 de las emisiones de otros gases de efecto invernadero.

La complejidad de la metodología CORINAIR no hace viable la actualización anual del inventario de emisiones. La próxima actualización del I.E.2005 se llevará a cabo en 2015 y permitirá valorar el efecto de la aplicación de la ECAZ en sus diez años de funcionamiento.

Para facilitar la actualización anual de las emisiones y permitir el análisis de la tendencia, desde 2005 se ha optado por llevar a cabo los cálculos a partir de los datos de consumo directo con una metodología simplificada basada en los factores de emisión del IDAE. Se plantea, además, un importante reto, llevar a cabo un estudio que permita estudiar las variaciones de magnitud obtenidas con ambos sistemas y analizar la causa de las

mismas una vez completado un próximo inventario con la metodología CORINAIR; analizando los datos de 2005 se deduce un cierto desfase entre ambos métodos.

Una ventaja adicional es que con la metodología simplificada es posible desagregar la energía en función de la fuente de procedencia mientras que en el I.E.2005 se diferenciaron las emisiones directas de las indirectas derivadas del uso de la electricidad pero no se llevó a cabo la citada desagregación.

Las cifras para los cálculos de la energía consumida en Zaragoza son las proporcionadas directamente por los canalizadores en el caso de EE, GN y CL (hidrocarburos totales). Solo están estimados los GLP a través de los datos proporcionados por varias firmas distribuidoras.

4.2. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE CO2 EN EL PERIODO 2005-2010

Con el método directo de cálculo de las emisiones de CO_2, analizamos la evolución de las emisiones a lo largo de los cinco años de aplicación.

Los resultados obtenidos pueden resumirse en la siguiente tabla que agrupa las emisiones de CO_2 en los grupos más característicos en función de los consumos energéticos:

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Emision total/hab.	5,08	5,35	5,54	5,69	4,69	4,73
t CO_2/hab. (G.N)	1,27	1,51	1,7	1,71	1,57	1,75
t CO_2/hab. (movilidad)	1,38	1,4	1,46	1,38	1,26	1,26
t CO_2/hab. (movilidad urbana)	1,31	1,33	1,35	1,27	1,17	1,16
t CO_2/hab. (MW.h)	1,92	2,01	1,98	2,27	1,54	1,39
g CO2/kW.h	1157,44	1159,79	1218,31	1057,03	885,62	879,8

El objetivo general planteado en la Estrategia de mitigación del Cambio Climático y de mejora de la Calidad del Aire de Zaragoza, reducir en un 30 % las emisiones de CO_2 en el periodo 2005-2015, planteaba un objetivo intermedio de reducción del 10 % de las emisiones de CO_2 en el periodo 2005-2010.

Se observa que la tendencia es la reducción de las emisiones totales por habitante y las debidas al transporte mientras aumentan las propias del uso de gas natural. En cuanto se refiere al sector eléctrico, la tasa de emisión

por kW.h consumido y habitante disminuye, hecho al que contribuye en gran medida el alto porcentaje de energía procedente de fuentes renovables en la composición del mix energético de los años 2009 y 2010

La evolución anual de las emisiones de las cuatro series de valores de emisión expuestas (total, gas natural, transporte y electricidad), hasta el momento actual, permite valorar la eficacia de las medidas implantadas para reducir las emisiones en general y las de CO_2 en particular y establece primera cuantificación de la mitad del periodo de análisis.

% variación	2005-06	2006-07	2007-08	2008-09	2009-10	2008-10	2005-10
Emision total/hab.	5,19	3,73	2,63	-17,63	0,97	-16,83	-6,87
Gas natural/hab.	18,62	12,42	0,66	-7,92	11,24	-2,43	37,5
Movilidad/hab.	1,92	3,75	-5,47	-8,31	0,28	-8,05	-8,09
Movilidad urbana/hab.	1,54	1,52	-5,68	-8,55	-0,5	-9,01	-11,53
EE/ hab.	0,26	4,99	-13,24	-16,22	0,66	-16,77	-23,99
EE/g kW.h	4,74	-1,25	14,43	-32,11	-9,66	-38,67	-27,42

Para el análisis es imprescindible tener en cuenta la celebración en el año 2008 de la Exposición Internacional del Agua y el Medio Ambiente, Expo 2008, evento que aumentó notablemente la actividad de la ciudad tanto ese año como los anteriores en los que se llevaron a cabo importantes obras que han supuesto una importante reestructuración de la ciudad y también la ralentización de los resultados esperados para la reducción de emisiones debidas a las medidas diseñadas en la estrategia. En 2008 las emisiones alcanzaron un valor máximo.

Podemos apreciar la disminución de 6,87 % en las emisiones de CO2 en el periodo 2005-2010, disminución que aumenta hasta el 16,83 % si analizamos el periodo 2005-2008. La evolución nos indica que estamos en el buen camino para poder cumplir el objetivo marcado para 2015.

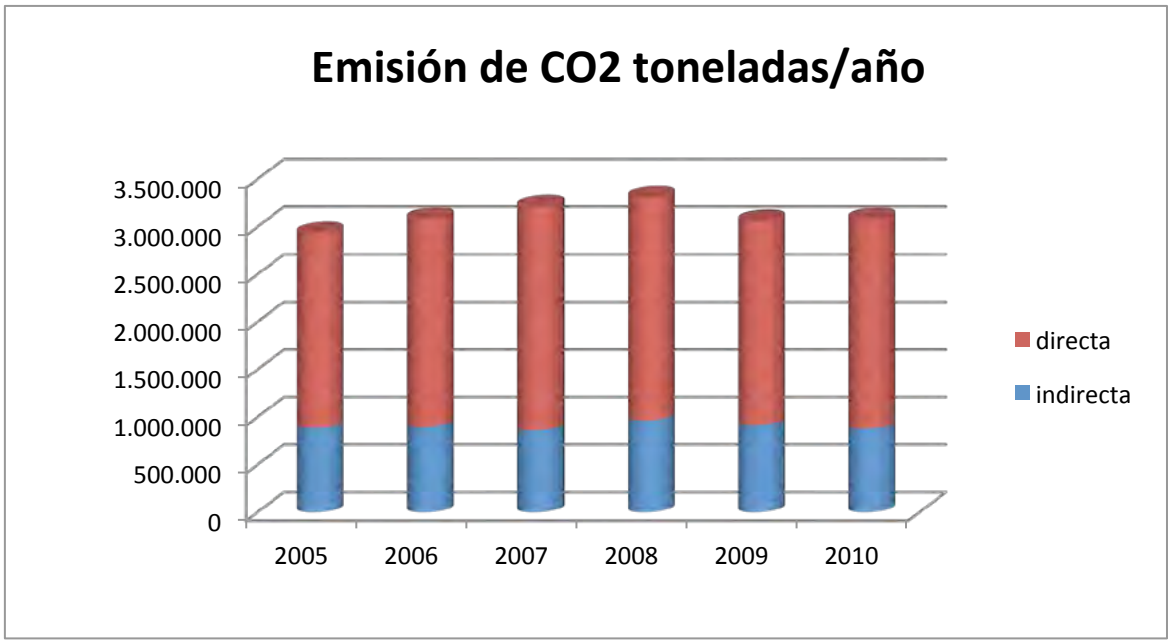
Únicamente cuando hablamos de movilidad no es 2008 sino 2007 el año con mayores emisiones de CO2 lo que se explica por la atención especial dedicada a la movilidad sostenible durante la celebración de la Expo 2008. Las intervenciones en movilidad incluyeron aumento de los metros de carril bici, mejoras en las líneas y frecuencias los autobuses, aparcamientos disuasorios, puesta en marcha de la red de cercanías y del sistema Bizi de alquiler de bicicletas, etc., todo ello para minimizar los desplazamientos en vehículo privado. A lo largo del periodo 2005-2010 las emisiones de CO2 han disminuido en un 11,53 %, cifra superior a la prevista en la estrategia.

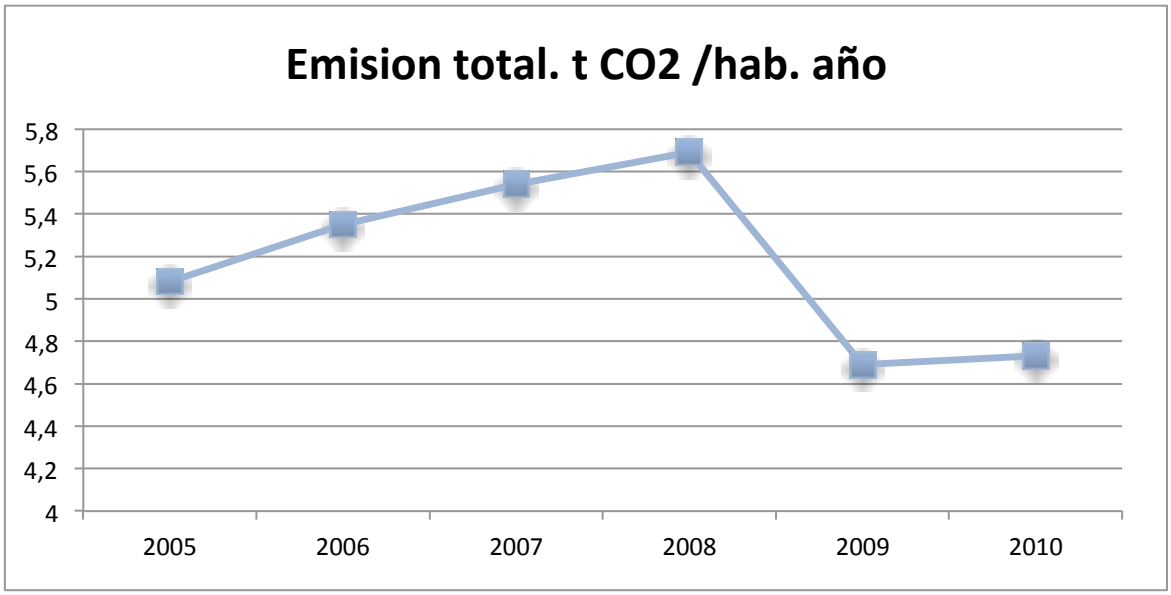
Las emisiones debidas al uso de gas natural, aún habiendo tenido una disminución en 2009, aumentan globalmente mientras que en el periodo 2008-2010 hay una disminución (2,43 %) de las mismas. El efecto se debe, entre otras cosas, a la sustitución de calderas de carbón y muchas de las de gasóleo por las que funcionan con este combustible, una de las medidas de la estrategia. Además, el Plan de Calidad del Aire Indus

cuya inversión roza los 100 millones de euros en el periodo 2002-2017, incluye actuaciones para reducir las emisiones de partículas, entre otros contaminantes, que han supuesto el cambio de fuelóleo a gas natural en algunas calderas.

En cuanto a la electricidad, la disminución de emisiones esperada superan el objetivo propuesto para el año 2010.

La evolución de las emisiones de CO_2 se representa en los siguientes gráficos:





4.3. SITUACIÓN DE PARTIDA. AÑO 2010

A continuación mostramos las tablas de emisiones de C02 en el año 2010 que es nuestro punto de partida en este documento. En tabla separada mostramos la parte de emisiones de C02 de ámbito municipal.

Separamos la parte de consumo no municipal con la que se produce en el entorno municipal. En el consumo no municipal no se incluye la parte correspondiente a industria.

Ámbito no municipal

Combustible	**Ambito**	**t C02**
Gasolina 95	Movilidad	162.857
Gasolina 98	Movilidad	11.201
Gasóleo A	Movilidad	603.656
Gasoleo B	Movilidad	58.486
Gasolina (híbrido)	Movilidad	-
Electricidad	Movilidad	-
Gasóleo C	Domestico	159.963
Gas natural	Doméstico	482.726
GLP	Doméstico e industrial	12.470
Electricidad	Movilidad	17.595
Electricidad	Domestico	244.801
Electricidad	Hostelería	50.952
Electricidad	Comercio	144.465
Electricidad	Administración	101.570
		2.050.743

Combustible	Ambito	t C02
Electricidad	Municipal	13.653
Gasóleo A	Mov Municipal	709
Biodiesel	Mov Municipal	5
Gasolina	Mov Municipal	825
GLP	Mov Municipal	6
Gas natural	Municipal	4.400
Electricidad	Municipal Alumbrado	9.423
Gasóleo A	Autobuses	11.652
Biodiesel	Autobuses	2.719
Gasóleo A	Taxi	23.311
GLP	Taxi	157
	Subtotal	**66.858**
	Total	**2.117.601**

Si bien la contribución de las emisiones de ámbito municipal al conjunto de las emisiones totales es muy pequeña, se realizará un esfuerzo extra en la reducción de las mismas por el mayor control que se tiene sobre las mismas y por el efecto didáctico que tendrá sobre el resto de la población.

4.4. SITUACIÓN FINAL. AÑO 2020

Comenzando por el ámbito puramente municipal e implementando las acciones que más adelante analizaremos en detalle:

En los edificios municipales, para el año 2020 está prevista la realización de actuaciones en todos aquellos que presentan consumos relevantes, actuaciones que pueden suponer reducciones de consumos de hasta un 70 % en los edificios más antiguos. Como valor medio de reducción podemos llegar fácilmente a un 40 %.

En la red semafórica se ha realizado la principal actuación que es la sustitución de la totalidad de semáforos con tecnología incandescente por tecnología LED. De aquí a 2020 no prevemos acciones que redunden en la reducción del consumo.

Los vehículos de uso municipal deberán sustituir sus fuentes energéticas para el año 2020. En una estimación posible se dispondrá de un 5 % de coches eléctricos, el 45 % de coches híbridos y el resto de la flota, hasta su renovación, usará biodiesel 30 como combustible.

En alumbrado público se pueden conseguir ahorros de hasta un 45 % cambiando los sistemas de regulación de alumbrado y sustituyendo por tecnología LED. Es razonable pensar que para el año 2020 se haya podido actuar sobre un 80% del alumbrado existente.

En el transporte público municipal el cambio debe ser radical. La línea 1 del tranvía estará operativa en abril de 2013 mientras se encuentra en la fase inicial de estudios previos para su definición, la futura línea 2. Estas líneas, unidas al metro-cercanías con las nuevas estaciones de Fleta y Monzalbarba, harán que los kilómetros recorridos por la flota de autobuses se reduzcan de 21,9 millones en 2010 a 13,2 millones en 2020 Además, estos kilómetros serán recorridos con autobuses mas ecológicos, al menos un tercio de híbridos y el resto, biodiesel 30.

Se contempla, también, la ampliación del metro Este-Oeste hasta Cadrete y Quinto de Ebro, y hasta Alagón, respectivamente.

En cuanto al sector de taxi, está sufriendo una profunda transformación con la adopción del coche eléctrico. En 2011 eran ya 90 los taxistas con coche híbrido y en este año estamos observando como el 80 % de los nuevos vehículos son híbridos. Es razonable pensar que para 2020 tengamos un 95 % de coche híbrido y un 5 % de coche eléctrico.

Con estas premisas tendríamos la siguiente situación en el ámbito municipal.

Combustible	**Ámbito**	**t C02 (2010)**	**t C02 (2020)**
Electricidad	Municipal	13.653	7.656
Gasóleo A	Mov Municipal	709	-
Biodiesel	Mov Municipal	5	567
Gasolina	Mov Municipal	825	-
GLP	Mov Municipal	6	-
Electricidad	Mov Municipal	-	15
Gasolina (híbrido)	Mov Municipal	-	332
Gas natural	Municipal	4.400	2.640
Electricidad	Municipal Alumbrado	9.423	5.277
Gasóleo A	Autobuses	11.652	-
Biodiesel	Autobuses	2.719	4.986
Electricidad	Tranvía	-	2.304
Gasóleo A	Taxi	23.311	-
GLP	Taxi	157	-
Gasolina (híbrido)	Taxi	-	10.361
Electricidad	Taxi	-	220
	Subtotal	**66.858**	**34.357**

Con una reducción de emisiones del 48,61 %.

Fuera del ámbito municipal tendríamos la siguiente situación:

Combustible	**Ámbito**	**t C02 (2010)**	**t C02 (2020)**
Gasolina 95	Movilidad	162.857	106.671
Gasolina 98	Movilidad	11.201	7.337
Gasóleo A	Movilidad	603.656	375.625
Gasoleo B	Movilidad	58.486	38.309
Gasolina (híbrido)	Movilidad	-	7.484
Electricidad	Movilidad	-	2.756
Gasóleo C	Domestico	159.963	139.671
Gas natural	Doméstico	482.726	482.726
GLP	Doméstico e industrial	12.470	12.470
Electricidad	Movilidad	17.595	15.836
Electricidad	Domestico	244.801	218.233
Electricidad	Hostelería	50.952	38.214
Electricidad	Comercio	144.465	108.349
Electricidad	Administración	101.570	76.177
	Subtotal	**2.050.743**	**1.629.858**
	Total	**2.117.601**	**1.664.215**

Con una reducción de emisiones del 20,52 % y un 21,41% si consideramos el total.

5. ENERGÍAS RENOVABLES

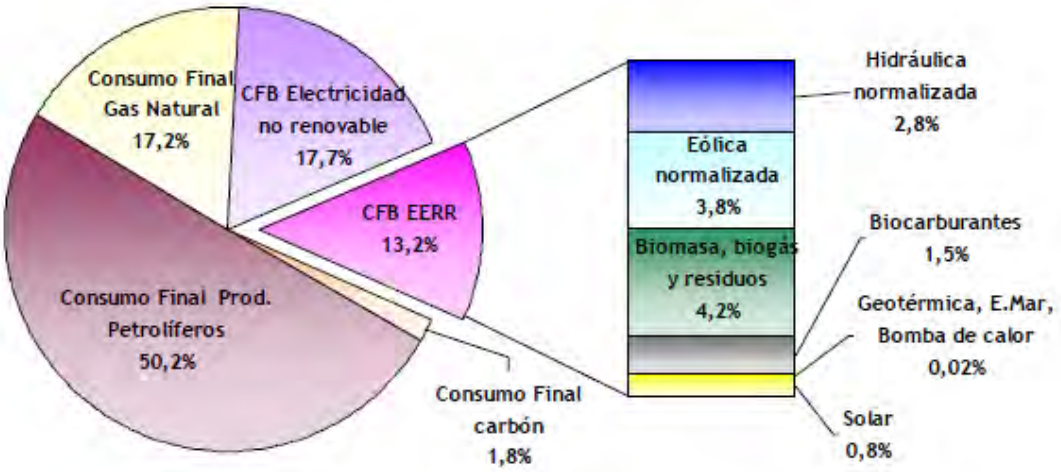
5.1. SITUACIÓN EN ESPAÑA

Nos remitimos al Plan de Energías Renovables 2005-2010 preparado con el propósito de reforzar los objetivos prioritarios de la política energética del Gobierno de España:

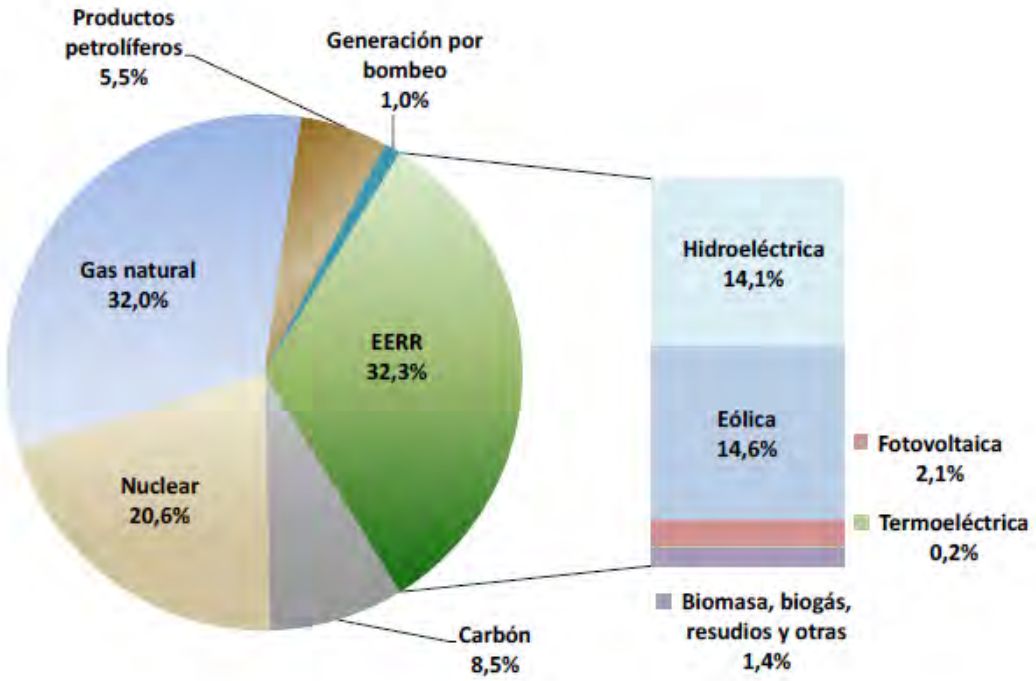
- Garantizar el suministro eléctrico con una calidad y seguridad suficiente.
- Respeto al medio ambiente
- Cumplimiento de los compromisos internacionales adquiridos (Kioto, Plan Nacional de Asignación).

La previsión del plan era que, en el año 2010, un 12,1 % del consumo energético se realizase mediante abastecimiento de fuentes renovables, contribuyendo este al 30,3 % del consumo bruto de electricidad. Por su parte, los biocarburantes aportarían un 5,83 % del combustible usado en transporte.

Hay un buen grado de cumplimiento del plan ya que los datos reales de 2010 indican que la ratio Energía renovable/Energía primaria es del 13,2 % según la metodología de cálculo de la Directiva 2009/28/CE y el objetivo era de una 12,1 %. La contribución de las energías renovables a la producción eléctrica se eleva al 32,3%, cifra superior al 30,3% marcado como objetivo. En el caso de los biocarburantes, en 2010 su aportación al total de combustibles utilizados en el transporte representa el 4,99 % frente a un objetivo del 5,83%



Fuente: Boletín de coyuntura energética en Aragón



Fuente: Boletín de coyuntura energética en Aragón

Los resultados de este plan son satisfactorios; respecto al 2004 tenemos que:

- Se produce un aumento desde un 6,3 % a un 13,2 % de la contribución de las energías renovables al consumo bruto final de energía.
- Se produce un aumento, desde un 17,9 % a un 32,4 %, de la contribución de las energías renovables al consumo final bruto de electricidad.
- Se produce un aumento, desde un 0,39 % a un 4,99 %, del consumo de biocarburantes sobre el consumo de combustibles.

Como continuación al Plan de Energías Renovables 2005-2010, el Plan de energías renovables 2011-2020 tiene como objetivo que, en el año 2020, al menos el 20 % del consumo final bruto de energía en España proceda del aprovechamiento de las fuentes renovables, y que al menos un 10 % de la energía usada en el transporte provenga de fuentes renovables.

Este plan estudia la situación actual y el grado de implantación que tendrá en un futuro cada una de las fuentes de energía renovable, en diversos escenarios de crecimiento y de precios de combustibles fósiles. Fija, además, unos objetivos más ambiciosos que los exigidos en el Plan de Energías Renovables 2005-2010: contribución de un 20,8 % de energías renovables al consumo final bruto de energía y un 11,3 % de energía renovable usada para el sector del transporte.

ktep	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
A. Consumo final bruto de electricidad procedente de fuentes renovables	4.624	7.323	7.860	8.340	8.791	9.212	9.586	9.982	10.547	11.064	11.669	12.455
B. consumo final bruto de fuentes renovables para calefacción y refrigeración	3.541	3.933	3.992	4.034	4.109	4.181	4.404	4.651	4.834	5.013	5.152	5.357
C. Consumo final de energía procedente de fuentes renovables en el sector transporte	245	1.538	2.174	2.331	2.363	2.418	2.500	2.586	2.702	2.826	2.965	3.216
C.1. Consumo de electricidad procedente de fuentes renovables en el sector del transporte por carretera	0	0	0	0	5	11	21	34	49	67	90	122
C.2. Consumo de biocarburantes del artículo 21.2	0	5	15	45	75	105	142	167	193	177	199	252
C.3. Subtotal renovables para cumplimiento del objetivo en transporte: (C)+(2,5-1)x(C.1)+(2-1)x(C.2)	245	1.543	2.189	2.376	2.446	2.540	2.674	2.805	2.968	3.103	3.299	3.651
D. Consumo total de fuentes de energía renovables (evitando doble contabilización de la electricidad renovable en el transporte)	8.302	12.698	13.901	14.533	15.081	15.613	16.261	16.953	17.776	18.547	19.366	20.525
E. Consumo final bruto de energía en transporte	32.431	30.872	30.946	31.373	31.433	31.714	32.208	32.397	32.476	32.468	32.357	32.301
F. Consumo final bruto de energía en calefacción y refrigeración, electricidad y transporte	101.719	96.382	96.381	96.413	96.573	96.955	97.486	97.843	98.028	98.198	98.328	98.443
Objetivos en el transporte (%)												
Objetivo obligatorio mínimo en 2020												10,0%
Grado de cumplimiento del objetivo obligatorio en 2020 (C.3/E)		5,0%										11,3%
Objetivos globales (%)												
Trayectoria indicativa (media para cada bienio) y objetivo obligatorio mínimo en 2020			11,0%		12,1%		13,8%		16,0%			20,0%
Grado de cumplimiento de la trayectoria indicativa y del objetivo obligatorio mínimo en 2020 (D/F o $[D_{año1}+D_{año2}]/[F_{año1}+F_{año2}]$)	8,2%	13,2%	14,7%		15,9%		17,0%		18,5%		19,7%	20,8%

Fuente: Boletín de coyuntura energética en Aragón

Recientemente en enero de 2012, ha habido un cambio de política respecto a las energías renovables tras la publicación del Real Decreto Ley 1/2012, de 27 de enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos.

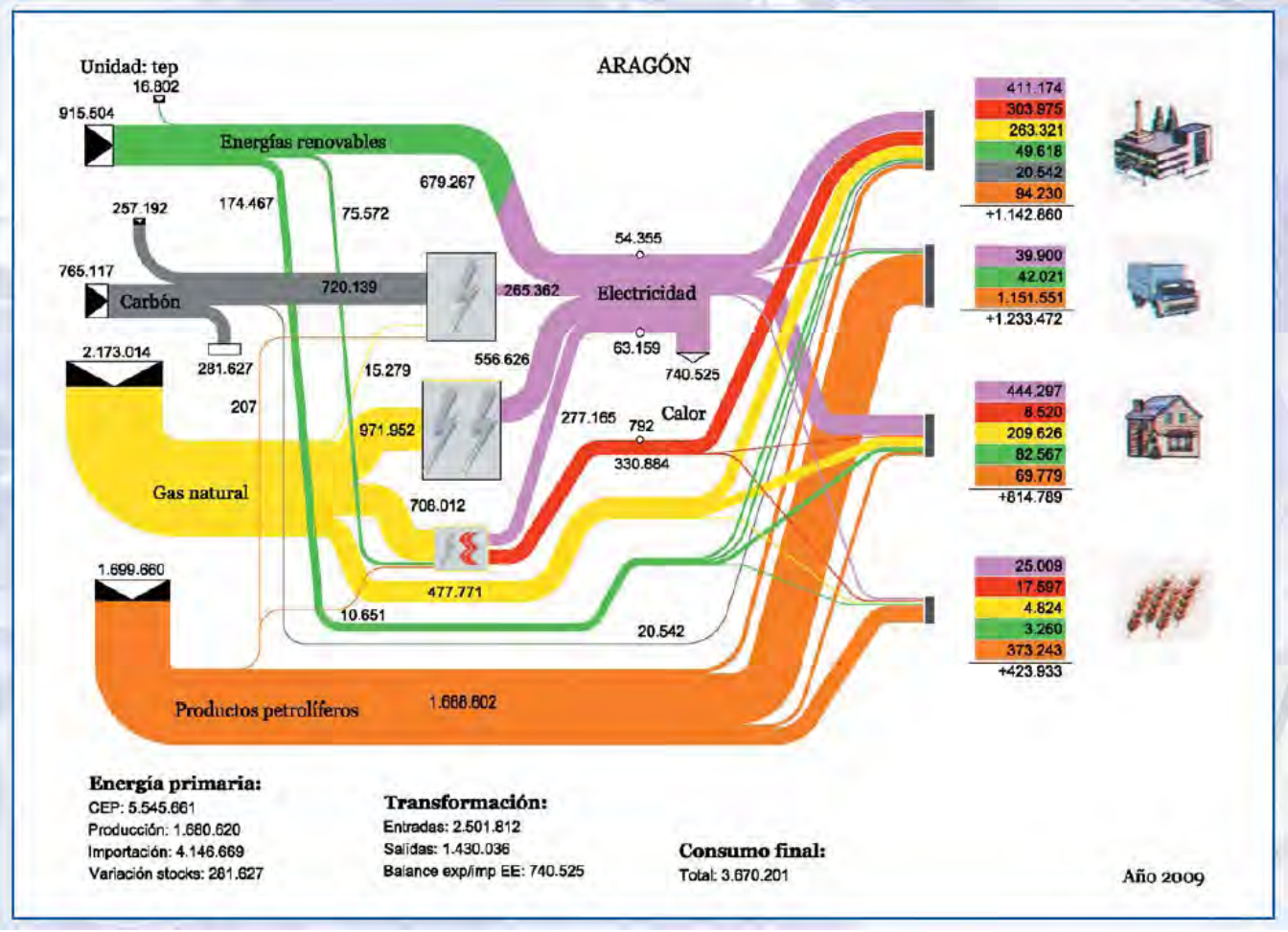
Este real decreto supone, cuando menos, un retraso en el ritmo de implantación de nuevas plantas de energía y la paralización de muchos proyectos en estado embrioniario.

Es una medida de carácter temporal pero no queda fijada claramente su duración por lo que añade mucha incertidumbre al sector de las energías renovables.

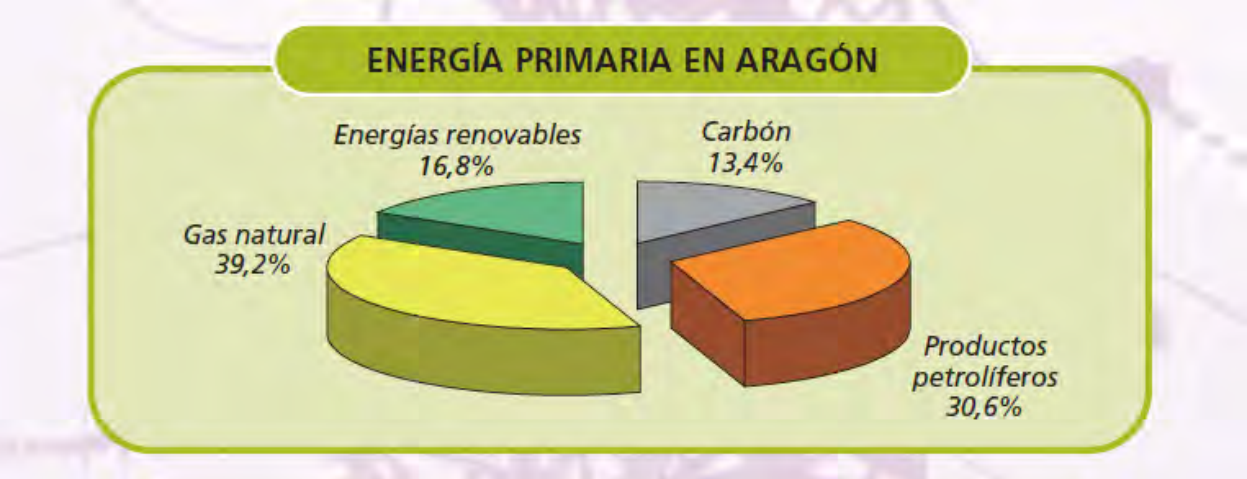
No obstante los compromisos con la Unión Europea en materia de energía renovable siguen vigentes por lo que, finalmente, se deberán activar los mecanismos necesarios para relanzar este tipo de proyectos.

5.2. SITUACIÓN EN ARAGÓN

Aragón se mueve por encima de la media española en energías renovables. El último balance energético publicado en 2009, que se presenta a continuación, es buena muestra de ello: las entradas a la izquierda de la figura representan los consumos de energía primaria, las flechas que entran horizontalmente indican recursos autóctonos y las verticales importaciones del exterior. La energía autóctona mas importante es la energía renovable, de hecho el 98 % de la consumida en Aragón procede de la propia comunidad. El siguiente componente energético autóctono es el carbón.



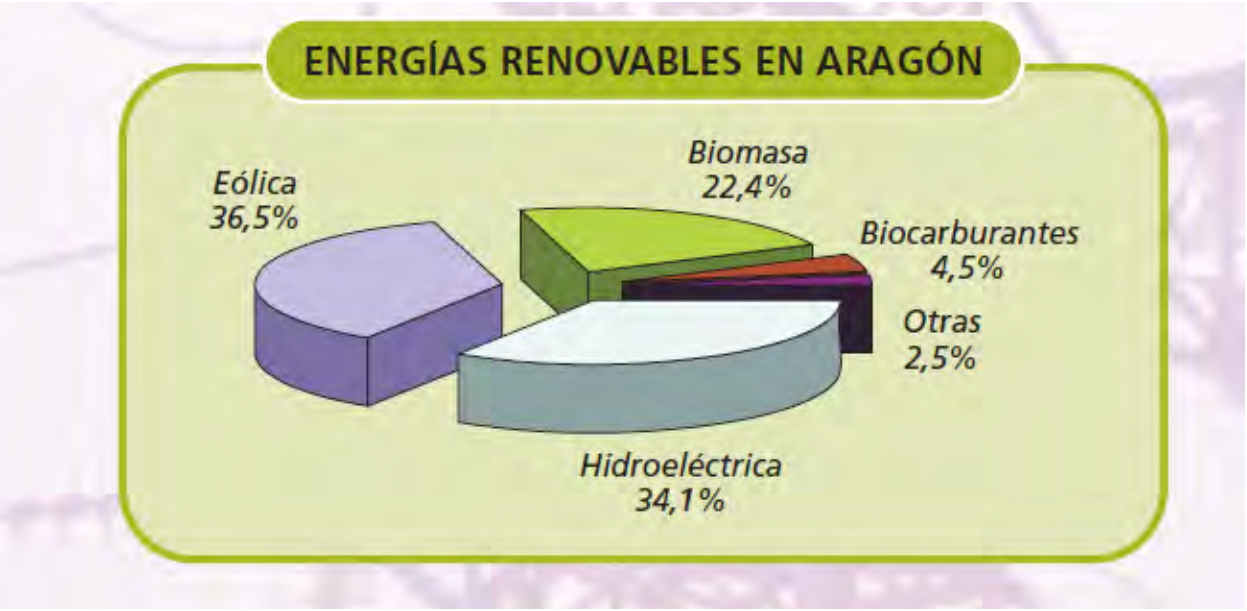
Fuente: Boletín de coyuntura energética en Aragón



Fuente: Boletín de coyuntura energética en Aragón

La energía renovable suponía en 2009 un 16,8 % sobre la energía primaria.

La distribución de fuentes de energías renovables es la que sigue con un peso muy fuerte de la energía eólica e hidroeléctrica que cubren el 70 % de la producción renovable en Aragón.



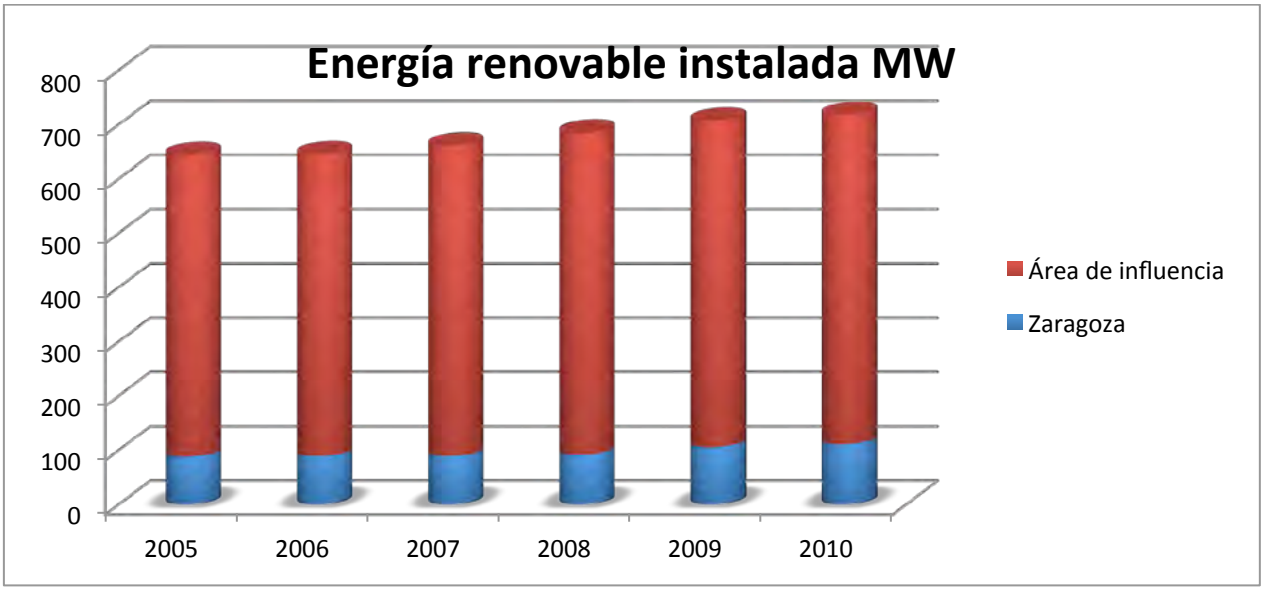
Fuente: Boletín de coyuntura energética en Aragón

5.3. SITUACIÓN EN ZARAGOZA

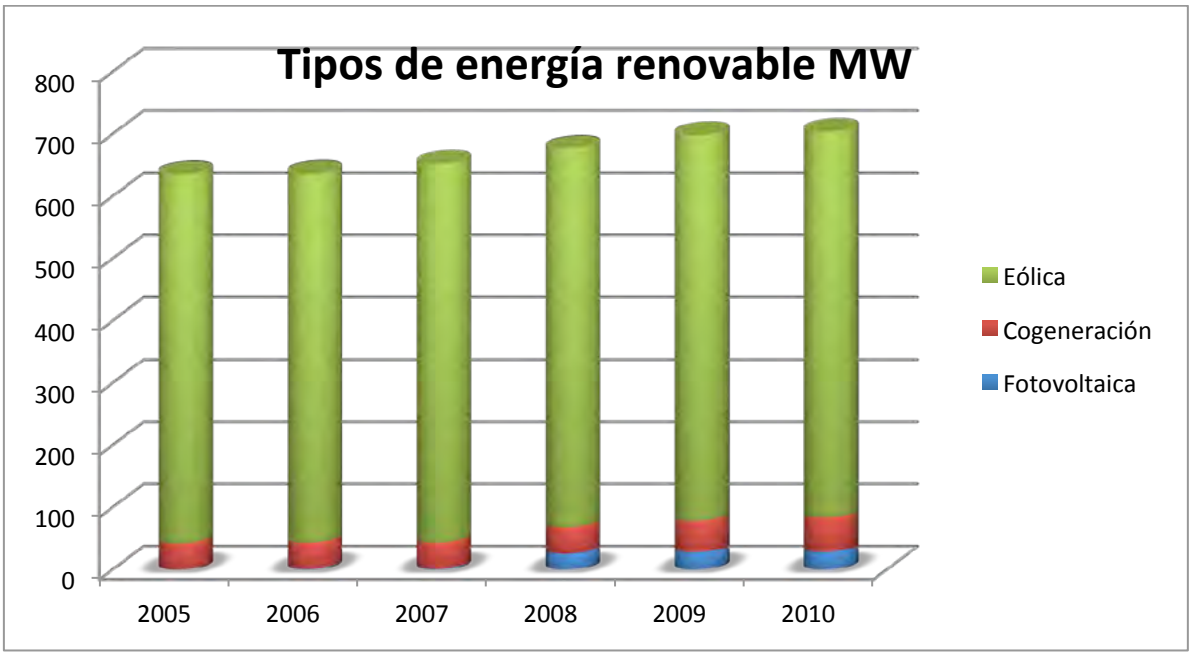
Se muestra la situación de Zaragoza incluyendo su área de influencia. El principal peso en la cesta de renovables lo tiene la energía eólica, energía que tuvo un crecimiento exponencial hasta hace unos años. Desde el 2004 el

crecimiento de esta energía ha sido mínimo. La cogeneración es la segunda energía de la cesta y la tercera es la fotovoltaica que es la que mas crecimiento porcentual está experimentando en los últimos años.

A continuación se muestran las gráficas y tablas de energía renovable instalada, separada por ámbito y por tipo:



	Zaragoza	Área de influencia
2005	88,16	555,41
2006	89,17	555,64
2007	89,32	571,79
2008	92,42	592,55
2009	106,49	600,45
2010	111,92	605,95



	Fotovoltaica	Cogeneración	Eólica
2005	0,265	42,759	592,945
2006	1,3582	42,759	592,945
2007	1,5095	42,759	608,945
2008	25,3657	42,759	608,945
2009	27,8307	50,259	620,945
2010	27,9627	55,659	620,945

Las instalaciones eólicas comenzaron su implantación en 1987, las de cogeneración, en 1999 y las FV, en 2001. En la siguiente tabla se puede observar su evolución en el tiempo.

	Fotovoltaica	Cogeneración	Eólica
antes 2000		42,15	157,845
2001	0,003		19,5
2002	0,01		261,75
2003	0,0132		152,5
2004	0,0443		1,35
2005	0,1945	0,609	
2006	1,0932		
2007	0,1513		16
2008	23,8562		
2009	2,465	7,5	12
2010	0,132	5,4	

Al finalizar el año 2010, Zaragoza con su entorno metropolitano disponía de un total de 704,57 MW de energía renovable instalada de los cuales 620,945 corresponden a energía eólica, 55,66 MW, a cogeneración con biomasa y 27,96 MW, a energía fotovoltaica. No se contabiliza en este cuadro la potencia hidráulica.

5.4. PREVISIONES POR SECTOR

Se indican a continuación las previsiones de instalación de energías renovables por sector, promovidas por parte del Ayuntamiento de Zaragoza, sin tener en cuenta las que puedan llevar a cabo industrias y particulares, no previstas por el momento.

Como hemos comentado, estas previsiones podrían estar condicionadas en el muy corto plazo por el Real Decreto Ley 1/2012.

5.4.1. Energía eólica.

En esta primera tabla resumimos la situación en el sector y la previsión de crecimiento. Actualmente se encuentran autorizados por el Gobierno de Aragón y en proceso de adjudicación previa: 120 MW en Zaragoza y su entorno metropolitano.

Está prevista, además, la instalación de 10 MW eólicos en el tejido urbano de la ciudad. Para ello se instalarán aerogeneradores de eje vertical de pequeña potencia (minieólica) en zonas apropiadas como grandes avenidas expuestas a los vientos dominantes.

El aumento de producción de estas nuevas instalaciones supondrá un 20.96 % de la energía eólica actualmente instalada..

Actual MW	Previsión MW	Aumento
620'95	130	20,95 %

En la siguiente tabla podemos ver la repercusión anual de este crecimiento, en producción, en actividad económica y en ahorro de emisiones.

Producción MW.h	Repercusión €	Emisiones t de CO_2
324.899	2.340.000	77.975

.

5.4.2. Energía fotovoltaica.

En el ámbito municipal existen en la actualidad diferentes instalaciones fotovoltaicas: las de las depuradoras de la Cartuja y Almozara, la situada en las instalaciones municipales de Casablanca y las instalaciones en los edificios de Seminario y Cero Emisiones. En el año 2010 estaban funcionando únicamente las de las depuradoras y la de Casablanca y entre las tres hubo una producción de 8.923.000 kW.h.

En la tabla siguiente resumimos la situación en Zaragoza y su entorno y la previsión de crecimiento. Hay que añadir que el Ayuntamiento de Zaragoza ha llevado a cabo los pertinentes estudios para la instalación de energía fotovoltaica en edificios municipales con un potencial de crecimiento que se estima en 6 MW.

El crecimiento de 6 MW está repartido entre tres sectores de actuación:

- Instalaciones de 20 kW en 100 edificios municipales (colegios): 2 MW totales
- Instalaciones de 40 a 100 kW, en función del tamaño del edificio, en el resto de los edificios municipales en los que se considera factible: 2 MW
- Instalación de 2 MW en las cubiertas de los nichos del cementerio

De manera adicional se prevé la instalación de 2 MW fotovoltaicos en el tejido urbano de la ciudad. Se utilizará para ello elementos de mobiliario urbano existente como pérgolas, casetas, pequeñas estructuras donde se colocarán pequeñas instalaciones de producción de energía fotovoltaica.

Con la suma de actuaciones tenemos una previsión de aumento de instalaciones de producción de energía fotovoltaica del 28,67 %

Actual MW	Previsión MW	Aumento
27,9027	8	28,67 %

5.4.3. Cogeneración con Biomasa .

La cogeneración con biomasa es un tipo de energía renovable que está asociado en gran medida al sector industrial ya que, en general, se trata de instalaciones directamente relacionadas con la propia actividad.

La última instalación de cogeneración con biomasa es la llevada a cabo por la empresa SAICA (Sociedad Anónima de Industrias de Celulosa Aragonesa) que inició el 7 de julio de 2011 la actividad de la Planta de Valorización Energética de residuos industriales no peligrosos procedentes del reciclaje del papel, con una potencia eléctrica instalada de 49,9 MW y capaz de producir 45 MW eléctricos.

El Centro de Tratamiento de Residuos Urbanos de Zaragoza dispone de un sistema de aprovechamiento de los residuos orgánicos que son transformados en energía eléctrica.

En este proceso, después de una separación previa de la materia orgánica, esta es sometida a digestión anaerobia en 4 digestores con una capacidad individual de 3.500 m3, que tienen un funcionamiento en continuo. Con el biogás producido se procede a la generación de energía eléctrica en una cantidad que en el último año ha alcanzado un valor de 14.598.470 kW.h. La potencia total instalada es de 5.417,6 kW.

La novedad prevista en instalación de sistemas de cogeneración con biomasa en Zaragoza y su entorno es la que va a desarrollar ENCE (Empresa Nacional de Celulosa) que tiene prevista la instalación de una planta para el aprovechamiento de cultivos energéticos de árboles de ribera, con 20 MW instalados y que se encuentra en proceso de evaluación de impacto ambiental.

En esta tabla resumimos la situación en el sector y la previsión de crecimiento. Como nuestro año de referencia es 2010, no incluimos en la potencia actual la recientemente instalada por SAICA.

Actual MW	Previsión MW	Aumento
55,66	69,9	126 %

5.5. PREVISIONES DE FUTURO A CORTO PLAZO

En las siguiente tablas agrupamos y resumimos lo visto en el apartado anterior:

	Actualidad		Futuro próximo	
	P Inst MW	P Prod MW.h	P Inst MW	P Prod MW.h
Eólica	620,95	1.551.883	750,95	1.876.783
Fotovoltaica	27,96	41.642	35,96	53.566
Cogeneración	55,66	253.538	125,56	571.946
Totales	**704,57**	**1.847.063**	**158**	**2.502.285**

Para el cálculo de la producción de energía renovable de cada una de las tecnologías se han utilizado factores de carga medios en Aragón. Los mismos factores se han usado tanto para el cálculo del año 2010 como del año 2002. Con los mismos tenemos la siguiente tabla de producción.

Consumo eléctrico año 2010 MW.h	3.768.629
Producción 2010 renovable MW.h	1.847.063
Porcentaje consumo eléctrico renov.	49 %
Consumo eléctrico año 2020 MW.h	3.014.903
Producción 2020 renovable MW.h	2.502.285
Porcentaje consumo eléctrico renov.	83 %

En la actualidad si sumamos la producción de energía eléctrica de todas las fuentes renovables en Zaragoza y su entorno, podemos cubrir hasta un 49 % del consumo de energía eléctrica de la ciudad. La instalación de las diferentes centrales generadoras ya previstas junta a la reducción del consumo eléctrico por las acciones a implantar va a provocar que podamos cubrir un 83 % de la energía eléctrica consumida en la ciudad de Zaragoza. No queda lejos en este escenario llegar al 100 % por las dos vías que son, la eficiencia de las instalaciones eléctricas existentes y el aumento de producción renovable.

6. OBJETIVOS Y ACCIONES

Con el objetivo de la reducción de consumos y emisiones se presentan una serie de medidas que se implantarán en cada uno de los sectores. Las medidas aquí presentadas persiguen tres objetivos básicos:

- Disminución de los consumos.
- Aumento de la eficiencia energética.
- Aumento de la producción mediante fuentes renovables.

6.1. ACCIONES EN EL CAMPO DE LA MOVILIDAD

Las necesidades de movilidad se encuentran en continua evolución, hay multitud de factores económicos y sociales que influyen sobre las mismas y en el periodo actual la movilidad está fuertemente condicionada por la situación económica global y por el aumento del precio del combustible.
La energía consumida por el sector del transporte representa en el ámbito nacional más de un 40 % de la energía total siendo uno de los principales responsables del crecimiento de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Lograr un sistema de transporte de calidad y sostenible es un objetivo para la mayoría de los países, ciudades y áreas metropolitanas. Como respuesta se ha incrementado la oferta de transporte público y se han desarrollado sistemas de mayor calidad debido a las mejoras tecnológicas, tarifarías, organizativas, etc. que, no obstante, no han logrado evitar la persistencia de los impactos tanto globales como locales.

Si nos ceñimos a Zaragoza, recogemos la siguiente información de su Plan Intermodal de Transporte, hoy Plan de Movilidad Sostenible:

En los años 1994-2004 la población del área metropolitana ha crecido un 8'51 %, con una tasa anual próxima al 1 %, que se ha comportado con tendencia a hacerse más alta en el año 2.005. Mientras en la ciudad, en el núcleo central, el crecimiento ha sido del 6'63 % en el decenio, en la corona metropolitana la tasa anual está muy próxima al 3 % anual y mantiene su fortaleza"

Los trabajos de planificación de la red de transporte responden a una construcción de 130.000 viviendas hasta el año 2.015, algo más de la mitad en la corona exterior, preferentemente en el arco sur, acelerando las tendencias observadas en los últimos años de mayor peso relativo de la misma en el conjunto.

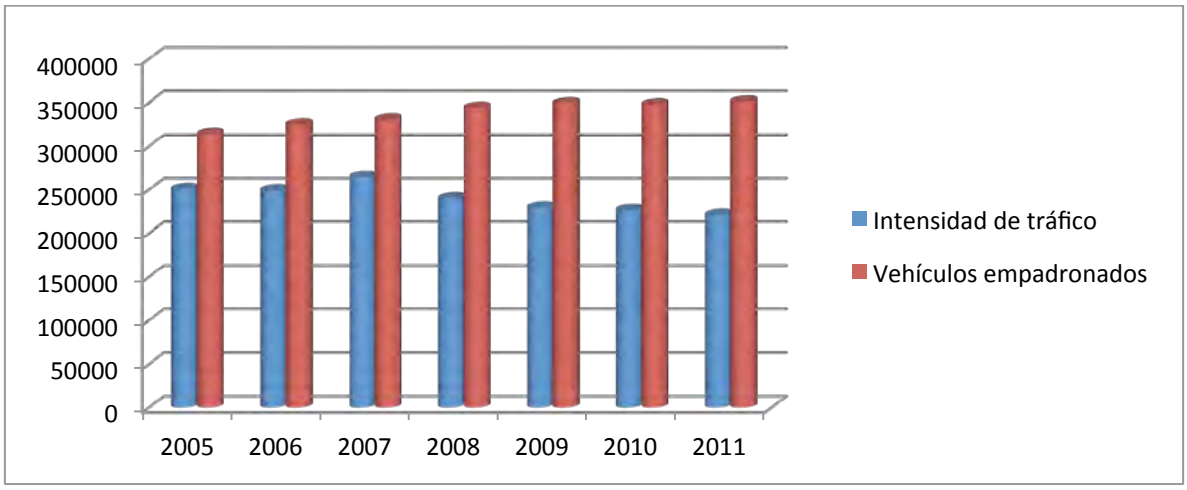
Cerca de un millón y medio de desplazamientos diarios se realizan por los habitantes, con una tasa de producción de 2'32 viajes/habitante en el municipio de Zaragoza –más en la ciudad que en los barrios periféricos- y 2'01 en los de la corona metropolitana. De ellos, el 38 % en Zaragoza y el 34 % en su área de influencia se realizan a pie

y el resto en medios mecánicos, algo más de 900.000 viajes diarios, lo que impone una costosa adaptación de infraestructuras, vehículos y personas para darles satisfacción.

La movilidad mecanizada es atendida en su 48,2 % por el transporte colectivo, concentrado en la red de autobuses urbanos, en la ciudad de Zaragoza que, con una cobertura próxima al 70 % mantiene su participación en una ciudad donde la motorización alcanza los 400 coches por 1.000 habitantes. En los barrios periféricos de la ciudad, la participación de la red de autobuses suburbanos se reduce a un tercio de la demanda, al igual que la cobertura de los gastos por los ingresos tarifarios. En los municipios del alfoz sólo uno de cada seis viajes es realizado en transporte colectivo y la red de autobuses se sostienen con aportaciones del sector público no excesivamente importantes. En conjunto, la participación del sistema de transporte colectivo es del 41'19 %.

Finalmente, el 7'97 % de los desplazamientos en medios mecánicos -el 5'09 de la movilidad total-, se realiza en otros modos (bicicleta, motocicleta y otros).

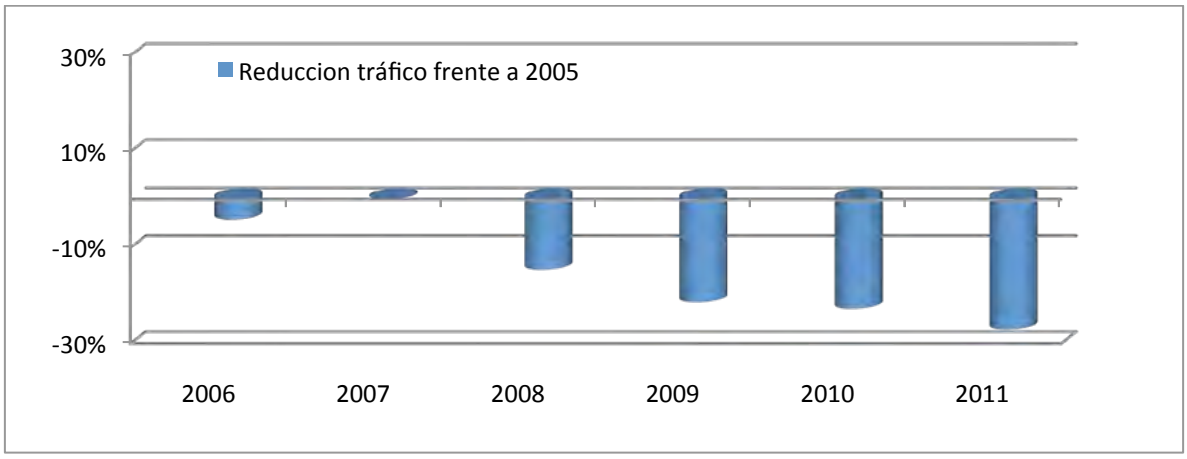
Para la elaboración de este documento se ha realizado un nuevo análisis global de la situación que podemos ver en la siguiente gráfica resumen.



En ella en azul está la intensidad de tráfico medida en un determinado número de viales principales de la ciudad de manera constante desde el año 2005 y en rojo es el número de vehículos empadronados en la ciudad.

Se puede observar que el número de vehículos empadronados ha crecido fuertemente hasta el año 2008, año a partir del cual se produce un claro estancamiento. La intensidad del tráfico se va reduciendo, especialmente desde el año 2007, y sigue en continuo decrecimiento.

En el año actual se ha reducido de manera general el tráfico en la ciudad de Zaragoza en alrededor de un 27 % sobre el año 2005.



A continuación vamos a desglosar una serie de acciones concretas a aplicar en el campo de la movilidad. El objetivo es la máxima reducción de emisiones.

Si observamos la siguiente tabla de emisiones, en la que aparecen los gramos de CO_2 emitidos por km en desplazamientos urbanos:

Emisión vehículo privado gasolina por km/recorrido	192-310
Emisión vehículo privado diesel por km/recorrido	199-246
Emisión vehículo privado híbrido	103
Emisión vehículo privado eléctrico	45
Emisión ciclomotor	40-80
Emisión motocicleta	83-169
Emisión por pasajero autobús	83
Emisión por pasajero autobús biodiesel 30	58
Emisión por pasajero hibrido	50
Emisión por pasajero tranvía	39

Podemos ver que para conseguir nuestros objetivos las acciones que debemos implementar deberán ir encaminadas a:

- Aumento del transporte público en detrimento del privado.
- Aumento del transporte público sostenible (tranvía, híbrido, biodiesel), frente a transporte público actual.
- Aumento del uso del transporte privado sostenible.
- Sustitución de desplazamiento urbanos en vehículo por desplazamientos urbanos en bici.

6.1.1. Actuaciones en autobuses urbanos.

Restructuración general de las líneas de autobuses aprovechando la implantación de la línea 1 de tranvía. En la restructuración se incluirán criterios de eficiencia energética que minimicen el número de km recorridos para un mismo número de usuarios. Se realizarán las labores necesarias, actuaciones semafóricas, habilitación de giros, carriles exclusivos para autobuses que permitan aumentar la velocidad media de funcionamiento del autobús. Se

estudiarán nuevas variantes de subida/bajada a los autobuses que agilicen la operación y aumenten la velocidad media del servicio (posibilidad de acceso por varias puertas). Se promoverá la incorporación a la flota de vehículos híbridos y eléctricos así como se aumentará progresivamente el porcentaje de combustible biodiesel.

6.1.2. Aparcamientos disuasorios de vehículos privados e incentivadores del uso de transporte público

Para automóviles y motocicletas, en las principales estaciones de tranvía, tren, y autobús con el fin de favorecer el intercambio modal, y en los accesos a las ciudades, con capacidad suficiente, en ambos casos, para atender la demanda de los usuarios y con un precio de aparcamiento, si existe, adecuado a su finalidad. Todo ello complementado con sistemas de transporte de última milla sostenible, como sistemas de alquiler público de bicicletas.

Promover, asimismo, la construcción de aparcamientos seguros y adecuados para bicicletas en las estaciones de tren, autobús, centros de ocio, universidades, bibliotecas, etc.

Planificar y gestionar los aparcamientos con criterios de sostenibilidad, evitando que incentiven el uso abusivo del automóvil.

6.1.3. Desarrollo e implantación de medidas coercitivas para la mejora de la sostenibilidad en el transporte.

Promover políticas de aparcamiento para la gestión y limitación de aparcamientos de vehículos privados que permitan establecer zonas reservadas para los residentes y zonas de aparcamiento limitado. Ampliar el dominio de las mismas a toda el área metropolitana de Zaragoza.

Adecuar progresivamente el sistema de cargas y tarifas directas sobre la movilidad y el uso de infraestructuras a un esquema que integre las externalidades, que equipare transporte publico y privado en lo que concierne a los costes de producción y utilización de los sistemas y que regule la accesibilidad ordenada al núcleo urbano y al centro de las ciudades y disuada de hacer un uso poco racional del vehículo privado.

Desarrollar otras medidas coercitivas como los peajes urbanos, dentro de las posibles medidas de gestión de la demanda.

6.1.4. Pacificación del tráfico.

Avanzar en la implantación de zonas 30 o vías pacificadas en el conjunto de la ciudad y favorecer la creación de zonas de prioridad peatonal.

6.1.5. Actuaciones en el sector del taxi.

Campañas de promoción frente al uso del vehículo privado. Campañas de promoción del uso del taxi. Habilitación de un número mayor de paradas que permitan minimizar recorridos de taxi en búsqueda de cliente. Promoción del uso compartido del taxi desde polígonos industriales a precios ventajosos.

Medidas de promoción que avancen en la implantación del vehículo híbrido como vehículo estándar para el servicio de taxi.

6.1.6. Actuaciones en el sector del tranvía.

Puesta en marcha completa de la línea 1 de tranvía, promoción de su uso y potenciación en puntos extremos mediante la habilitación de aparcamientos disuasorios. Puesta en marcha de la línea 2 Delicias-Las Fuentes/San José. Avance en los estudios de la línea 3, Torrero-La Jota.

6.1.7. Vehículos eléctricos e híbridos.

Fomento del uso de vehículos limpios en la ciudad, vehículos eléctricos y vehículos híbridos, mediante subvenciones, aparcamientos reservados, puntos de carga…

6.1.8. Formación en conducción eficiente.

Campañas informativas, cursos…, para dar a conocer las técnicas de conducción eficiente y mantenimiento correcto de los vehículos. Campañas de revisión de presión de neumático con carácter informativo.

6.1.9. Aparcamientos para promover el uso del coche compartido.

Crear una red de aparcamientos en las principales salidas de la ciudad, que cree "puntos de reunión" desde los cuales compartir el uso de vehículos. Paralelamente facilitar herramientas software que posibiliten el poner en contacto a potenciales usuarios.

Incentivar en determinadas zonas con menos intensidad de movilidad de viajeros, servicios establecidos sólo si hay una demanda previa, a través de sistemas telefónicos o telemáticos.

Promocionar, informar e incentivar el coche compartido para trayectos comunes. Facilitando la creación de entidades para coche compartido o multiusuario

6.1.10. Vehículos municipales.

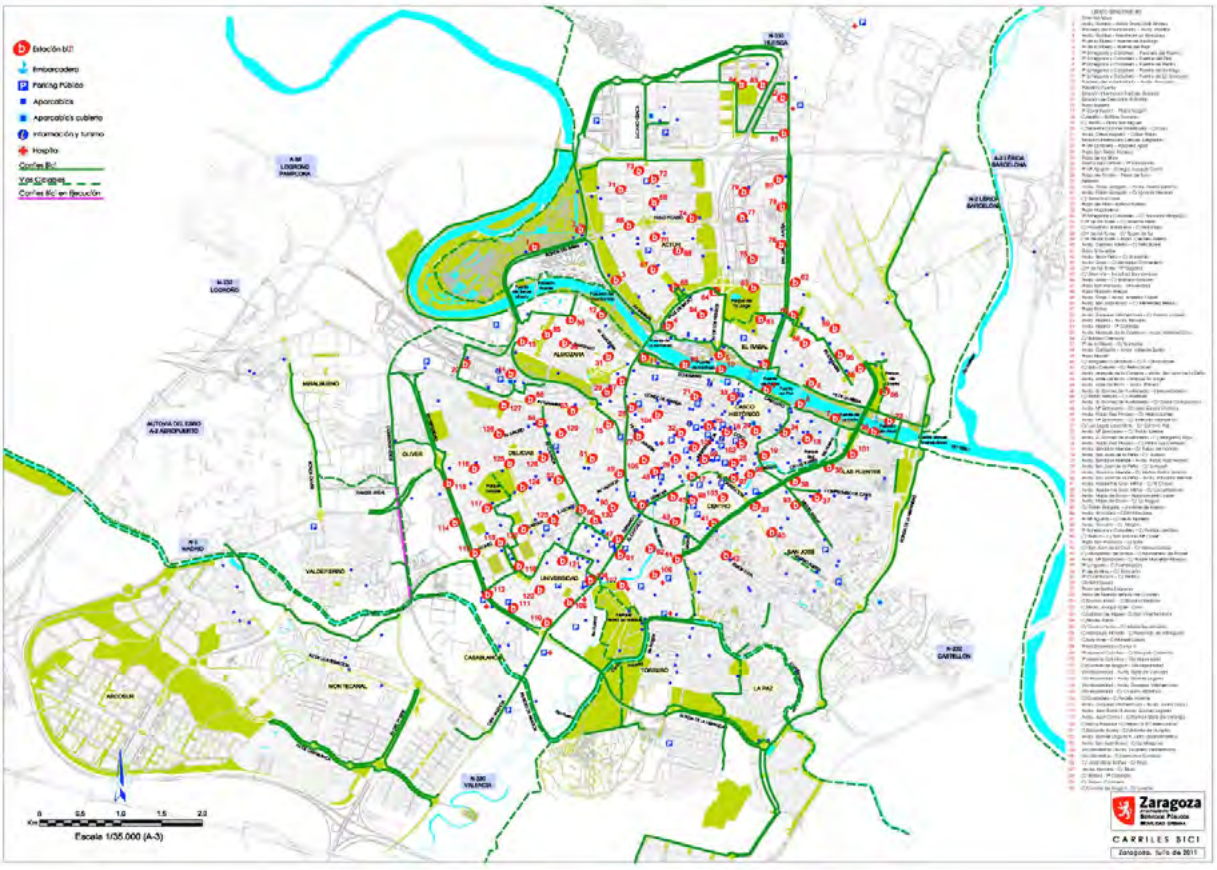
Promoción del vehículo híbrido. Conducción y uso eficiente de los vehículos. Campañas de formación.

6.1.11. Sistemas de alquiler de vehículos.

Promoción de empresas que oferten alquiler de vehículos por horas.

6.1.12. Actuaciones relacionadas con la bicicleta.

Promoción del uso de la bici en el desplazamiento urbano. Crecimiento en carriles bici y en vías pacificadas. Completar el servicio de préstamo de bicicleta, activación de aparcamientos temporales para eventos, posibilidad de reserva previa en punto de recogida y/o de aparcamiento, explorar otras posibilidades de explotación con sistemas flexibles de paradas y funcionamiento a través de sms "call in bike", integración del servicio de bici en transporte urbano mediante la posibilidad de usar billetes en transbordos a/desde bici.



Fuente: Ayuntamiento de Zaragoza

6.1.13. Plataformas reservadas para el transporte público

Fomento de las actuaciones para favorecer el uso del transporte público, creando carriles habilitados para ello.

6.1.14. Información al ciudadano

Informar y sensibilizar a los ciudadanos en las políticas y actuaciones en materia de movilidad sostenible llevadas a cabo por las diferentes administraciones con el fin de que puedan tomar una decisión informada sobre la elección del modo de transporte más sostenible y adecuado a sus necesidades.

Desarrollar actividades de formación y sensibilización dirigidas a todos los grupos y sectores sociales, con el objetivo de modificar los hábitos de movilidad más impactantes sobre el medio ambiente y la calidad de vida en las ciudades, guiándolos por cauces más sostenibles. Se debe desarrollar para ello un conjunto de programas y planes que también requieren metodologías y acciones.

Mejorar la información por parte de las Administraciones Públicas competentes sobre la oferta de transporte, especialmente público y no motorizado, el estado del tráfico, etc.

6.2. ACCIONES EN EL SECTOR RESIDENCIAL

En España, el sector residencial supone el 17 % de la energía total consumida, y a este porcentaje hay que añadirle la parte correspondiente a los desplazamientos urbanos y metropolitanos, cuyos datos aparecen agregados en el sector del transporte (suponiendo un 38,9 % del total). Por otro lado, el 21 % del consumo de energía en la industria proviene del sector de minerales no metálicos (cemento, vidrio, cerámica, etc.), que es un sector estrechamente vinculado al de la construcción. Finalmente también hay que recordar que, en relación con las emisiones que contribuyen al cambio climático, más de una quinta parte del total de emisiones de GEI corresponden al sector de la edificación.

En Zaragoza en los últimos años ha ido disminuyendo de manera continuada el porcentaje de energía eléctrica consumida en los hogares, desde un 37 % en el año 2005 al 29 % actual, fruto de la suma de los efectos de la crisis, la concienciación ciudadana con el consumo de energía y la sustitución de equipos (alumbrado, electrodomésticos) por otros más eficientes.

Aun así, resulta imprescindible impulsar una mayor eficiencia energética en la edificación, no sólo en la de nueva construcción, sino, sobre todo, en el parque de edificios existente.

Usando datos del INE actualizados a 2001, junto con estimaciones a partir de esos datos del Ministerio de Fomento, obtenemos la siguiente composición aproximada de viviendas en la ciudad de Zaragoza:

Año construcción	Número total
Viviendas <1900	3.094
1990-1920	1.696
1921-1940	4.836
1941-1950	9.512
1951-1960	33.897
1961-1970	67.028
1971-1980	66.036
1981-1991	44.968
1991-2001	45.789
2001-2010	50.834
Varios periodos	767
Total viviendas	**328.455**

El número de viviendas de más de 40 años, con sus correspondientes problemas de eficiencia energética, es de 120.602, y el número de viviendas construidas antes de la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación en marzo de 2006, que supone un avance reglamentario importante en el marco de la eficiencia energética, es aproximadamente de 310.000 viviendas.

Vemos pues el gran potencial a priori de ahorro en este sector.

Zaragoza consciente de esta realidad ha dado grandes pasos en este sentido como ha sido la implementación de su Ordenanza de Ecoeficiencia Energética y utilización de Energías Renovables en los edificios y sus instalaciones.

En el campo de la actuación en edificios con fines de investigación se ha desarrollado dentro del programa Concerto de la Comisión Europea el proyecto Renaissance que tiene como objetivo el ahorro de energía en edificación tanto de nueva construcción como en edificios existentes. En obra nueva se ha intervenido en 616 viviendas del barrio de Valdespartera. En obra existente se ha trabajado en la rehabilitación de 190 viviendas del barrio de Picarral junto a la instalación de placas fotovoltaicas y la rehabilitación del colegio público Cándido Domingo.

La rehabilitación acometida en las viviendas ha sido una rehabilitación integral que ha consistido a groso modo en: mejora del aislamiento de la envolvente (cubierta, fachada, carpinterías, impermeabilizaciones en planta baja), sustitución de instalaciones comunes y centralización de los contadores, eliminación de barreras arquitectónicas e instalación de energías renovables (placas solares).

Como resultado de esta investigación se ha conseguido que, frente a un consumo de energía en una vivienda nueva sin atender a criterios de sostenibilidad en Zaragoza en el entorno de los 80-110 kWh/m2, las nuevas

viviendas construidas en el barrio de Valdespartera tengan un consumo energético de 20-25 kWh/m2 y las rehabilitadas siguiendo la nueva ordenanza entre 50-60 kWh/m2

	Parque actual	Valdespartera	Rehabilitación
Consumo vivienda	80-110 kWh/m2	20-25 kWh/m2	50-60 kWh/m2

Hay un potencial de ahorro en las nuevas promociones de viviendas de hasta un 80 % y un potencial de hasta un 55 % en rehabilitación de edificios.

Actualmente Zaragoza está involucrada en el proyecto europeo E3SOHO (Energía eficiente en vivienda social en Europa), en el que se va a realizar un estudio acerca de los hábitos de consumo de la energía en viviendas sociales en tres ciudades europeas: Varsovia, Génova y Zaragoza, con el fin de poder valorar la conveniencia de ofrecer soluciones destinadas al ahorro económico de los inquilinos. Desde septiembre de 2011 se toman datos de 16 viviendas a través de estudio de facturas y de monitorización por sensores, se viene realizando el mismo estudio en las instalaciones centralizadas del edificio. Los vecinos pueden acceder a los estudios en curso y se realizarán cursos de formación para enseñar estrategias encaminadas a conseguir menores consumos energéticos con niveles de confort equivalentes.

La sociedad municipal Zaragoza Vivienda lleva gestionando desde el año 2006 la rehabilitación dentro de la ciudad de Zaragoza tanto en las zonas ARCH (Área de rehabilitación del centro histórico), como en las zonas ARI (Área de rehabilitación integral).

En el primer convenio de fecha 23 de mayo de 2006 se contemplaba la rehabilitación de 383 viviendas en zona ARCH y de 672 viviendas ARI; se realizó una adenda a este primer convenio, que finalizaba en 2009, el 12 de febrero de 2008 que permitía redistribuir las anualidades hasta finales de 2011. El 10 de mayo de 2011 se firma un nuevo convenio que cubre las actuaciones entre los años 2012-2014.

A continuación una tabla resumen de las actuaciones y de sus cifras económicas:

Primera fase 2006-2009 y adenda para prórroga hasta fin 2011

		Aportación económica			
		Ayuntamiento	DGA	Ministerio	Privado
383 Viviendas ARCH	Rehabilitación	2.757.600	1.723.500	2.298.000	4.475.129
	Reurbanización	861.750	344.700	517.050	-
	Total	**3.619.350**	**2.068.200**	**2.815.050**	**4.475.129**
672 Viviendas ARI	Rehabilitación	14.112.000	4.536.000	3.024.000	5.544.000
	Reurbanización	1.814.400	604.800	604.800	-
	Total	**15.926.400**	**5.140.800**	**3.628.800**	**5.544.000**

Segunda fase 2012-2014

		Aportación económica			
		Ayuntamiento	DGA	Ministerio	Privado
100 Viviendas ARCH	Rehabilitación	522.000	1.140.000	660.000	771.045
	Equipo técnico	102.000	102.000	136.000	
	Total	**624.000**	**1.242.000**	**796.000**	**771.045**
150 Viviendas ARI	Rehabilitación	782.000	1.650.000	750.000	1.399.812
	Equipo técnico	153.000	153.000	204.000	
	Total	**935.000**	**1.803.000**	**954.000**	**1.399.812**

Las rehabilitaciones en un principio estaban concebidas para la mejora de la habitabilidad de las viviendas, renovación de instalaciones comunes, colocación de ascensores…, incluso solamente con estas medidas, la rehabilitación en sí contribuye de manera clara a la mejora de la eficiencia energética de los edificios. Las últimas rehabilitaciones siguen persiguiendo los mismos objetivos de habitabilidad pero inciden más en la eficiencia energética de los edificios.

La experiencia de la rehabilitación y el estudio energético de las soluciones implementadas arroja unos resultados motivadores en el campo de la eficiencia energética. La demanda energética de calefacción se reduce en valores entre el 50 y 64 % y las emisiones entre el 64 y 90 %. Por otro lado en el agua caliente sanitaria con la incorporación de sistemas de producción solares se reducen las emisiones hasta un 93 %.

En la siguiente tabla se resumen algunos de los parámetros medidos en diferentes obras de rehabilitación ya ejecutadas.

		Pre-Rehabilitación	Post-Rehabilitación	Unidades	Variación
Grupo Girón	Demanda calefacción	170,3	68,4	kWh/m2	60 %
	Emisión calefación	104,2	10,9	kg $C0_2$/m2	90 %
	Emisión ACS	14,4	1	kg $C0_2$/m2	93 %
30 viviendas General Yagüe	Demanda calefacción	114,9	48	kWh/m2	58 %
	Emisión calefación	53,2	19,2	kg $C0_2$/m2	64 %
10 viviendas General Yagüe	Demanda calefacción	114,9	48,1	kWh/m2	58 %
	Emisión calefación	53,2	12	kg $C0_2$/m2	77 %
90 viviendas Anzánigo	Demanda calefacción	128	64,1	kWh/m2	50 %
	Emisión calefación	113,5	15,4	kg $C0_2$/m2	86 %
16 viviendas Sara Maynar	Demanda calefacción	110,4	40,2	kWh m2	64 %
	Emisión calefación	73,3	10,9	kg $C0_2$/m2	85 %

Con las experiencias desarrolladas en rehabilitación, previos a la crisis, la sociedad municipal Zaragoza Vivienda tenía una previsión de un ritmo de rehabilitación en el entorno de 2.000 viviendas al año. 1.000 serían viviendas aisladas, unas 500 corresponderían a los actuales ARIS y otras 500 a nuevos conjuntos a añadir. Los efectos de la crisis económica hacen que las previsiones en estos momentos sean poco fiables. No obstante se ve razonable que al menos haya un ritmo inicial de unas 400 viviendas, 250 ARIS y el resto sería la suma de nuevos conjuntos y edificación aislada. También es razonable pensar que las condiciones de contorno favorezcan en un futuro próximo este sector de la rehabilitación energética y se pueda llegar al ritmo que se había previsto inicialmente.

Un posible escenario sería este:

	Rehabilitación	Importe económico
2012	400	12.000.000
2013	500	15.000.000
2014	600	18.000.000
2015	800	24.000.000
2016	1200	36.000.000
2017	1500	45.000.000
2018	2000	60.000.000
2019	3000	90.000.000
2020	4000	120.000.000
Total	**14000**	**420.000.000**

Con el que se llegaría a una rehabilitación del 12 % del parque residencial potencialmente rehabilitable.

En este contexto las acciones a aplicar en el sector son:

6.2.1. Promover la construcción de edificios nuevos Clase A.

Promoción de las construcciones nuevas con clase de eficiencia energética A, usando normativa municipal, ordenanzas, exenciones o descuentos en licencias, tasas.

6.2.2. Promover la construcción de Edificios nuevos Cero Emisiones.

Ir un paso mas allá de la eficiencia energética A, promocionando activamente la construcción de edificios autosuficientes energéticamente. En una primera fase se deberían crear una serie de experiencias piloto que marcasen el camino del futuro. En una segunda fase usando la experiencia previa crear normativa que incentive la edificación autosuficiente.

La edificación autosuficiente, lejos de ser una construcción experimental, se va a convertir en la norma en el sector. La comisión europea lleva trabajando mucho tiempo en la directiva "Nearly Zero energy Buildings" en su revisión de febrero de 2011 fija en finales de 2018 la obligatoriedad de que los edificios públicos sean "Nearly Zero energy" y para el 2020 para la totalidad de edificios.

6.2.3. Planes renove de ventanas

Trabajar con otras administraciones en la promoción del plan renove de ventanas. Campañas de formación e información sobre los ahorros y el retorno de inversión de este tipo de actuaciones.

6.2.4. Rehabilitación energética de edificios antiguos.

Intensificar las medidas de rehabilitación energética en los proyectos de rehabilitación que se llevan a cabo con tutela municipal. Aislamientos en fachadas, cubiertas, vidrios, sistemas de calefacción centrales…

6.2.5. Planes renove de calderas colectivas

Trabajar con otras administraciones en la promoción del plan renove de calderas e instalaciones centralizadas en edificios residenciales. Campañas de formación e información sobre los ahorros y el retorno de inversión de este tipo de actuaciones. Trabajar con el sector de las empresas de servicios energéticos favoreciendo y promocionando sus servicios, de tal manera que sean ellas las que lleven el peso de la inversión en sistemas de producción de calor colectivo a cambio de los retornos obtenidos del ahorro energético.

6.2.6. Instalación de visualizadores de consumo en viviendas.

Instalación definitiva o temporal de pantallas que permitan a los usuarios saber el consumo de la vivienda en potencia y en coste, para concienciar sobre el gasto de cada elemento en la casa y en especial sobre el gasto en la posición Stand-By de muchos aparatos. El Stand-by puede suponer del orden del 10 % del consumo eléctrico de una vivienda según estudios realizados por IDAE.

6.2.7. Instalación de anuladores de Stand-By.

Promoción de la instalación en viviendas de anuladores de Stand-By, dispositivos que apagan completamente los aparatos conectados al mismo hasta que es necesaria su reconexión. Son aparatos de bajo costo, con unos tiempos de amortización si se usan correctamente muy rápidos.

6.2.8. Instalación de electrodomésticos Clase A.

Trabajar con otras administraciones en las campañas de renovación de electrodomésticos por otros de clase A, A+, A++…. Campañas formativas y divulgativas sobre los ahorros y el retorno de la inversión de este tipo de aparatos.

6.2.9. Formación ciudadana en el uso eficiente de la vivienda

Campañas formativas, divulgativas, sobre el uso eficiente de la vivienda desde el punto de vista energético.

6.3. SECTOR TERCIARIO

El sector terciario es el sector económico que mayor empleo aporta en las sociedades desarrolladas. Aunque su consumo de materias primas y de energía no puede compararse con las actividades industriales, las actividades

del sector terciario en todo su conjunto pueden contribuir al desarrollo sostenible de manera importante. La suma de pequeños ahorros, supone un gran ahorro final.

Alcanzar una sociedad más sostenible precisa de cambios profundos de nuestros hábitos de comportamiento cotidiano, a nivel individual y colectivo. La mayoría de las veces son pequeños gestos diarios, pero que exigen cambiar nuestras rutinas y una constante toma de conciencia en favor de la sostenibilidad.

Un mecanismo que puede ayudar a mantener una actitud más conservacionista está referida a la compra de productos. Como norma general, es necesario comparar entre productos para optar siempre por aquel que garantiza una mayor calidad ecológica. Las etiquetas verdes, que garantizan una buena práctica medioambiental en la fabricación de los artículos, pueden ser una primera ayuda.

El sector terciario de la economía es aquel ámbito de la actividad económica que comprende actividades tan numerosas y diversas que van desde el comercio a la prestación de servicios, pasando por el transporte. A primera vista, conseguir un desarrollo sostenible en la actividades económicas que constituyen este sector parece más complicado que aplicar técnicas o procedimientos respetuosos con el medio ambiente en sectores como el primario (extracción de materias primas y agricultura), o en el secundario (industria).

Si tomamos como paradigma de actividad económica aquella que se produce en una oficina, resulta más complejo aplicar un catálogo de buenas prácticas medioambientales. Un punto esencial para conseguir una buena actuación en aras de la sostenibilidad es la educación. En este sector es imprescindible inculcar en todos los trabajadores y responsables de las distintas áreas de trabajo una mentalidad favorable hacia el ahorro y evitar el despilfarro de recursos. En un proceso industrial puede ser fácil señalar los puntos en los que se pueden producir mejoras medioambientales, en una oficina, el trabajo en favor de la sostenibilidad es, con frecuencia, una suma de pequeñas acciones cotidianas y a simple vista insignificantes, pero cuya aplicación constante y a gran escala puede ser tan eficaz como otras actuaciones en ámbitos industriales.

El ahorro energético es un punto básico. Ahorro en iluminación, utilizando bombillas de bajo consumo, también es un punto esencial el uso de material informático con una mayor eficiencia energética y, como fuente importante de ahorro de energía, es imprescindible aplicar un buen diseño de los sistemas de calefacción o refrigeración y conseguir un consenso en cuanto a la temperatura ambiente ideal en las instalaciones. El exceso de calefacción o refrigeración supone un auténtico despilfarro en las facturas de electricidad.

Las buenas prácticas ambientales exigen el uso de papel y material de archivo realizado con papel o cartón reciclado. El papel utilizado se puede reutilizar, escribiendo por la otra cara. Esta simple operación ahorra miles de folios al año. También se puede favorecer la sostenibilidad al realizar las compras de material de oficina. Procurar huir de los productos de un solo uso evitando aquellos de usar y tirar. Es mejor comprar bolígrafos con recambios de tinta y reciclar los cartuchos de tinta de las impresoras.

6.3.1. Seguimiento de cumplimiento de ordenanzas y otras medidas legislativas en especial del RITE.

Vigilar el cumplimiento de ordenanzas y del RITE, por ejemplo, vigilar que la climatización en espacios abiertos se hace por fuentes renovables o residuales y que la climatización de zonas no habitables se hace por fuentes renovables o residuales. Promover el uso de temperaturas de consigna de calefacción y climatización razonables desde el punto de vista energético.

6.3.2. Criterios de eficiencia energética en subvenciones, ayudas y licencias.

Incorporar criterios de eficiencia energética en la obtención de subvenciones, licencias. Estos criterios promocionarán la implementación de medidas que contribuyan al ahorro energético y la reducción de emisiones.

6.3.3. Planes renove de calderas

Trabajar con otras administraciones en la promoción del plan renove de calderas. Campañas de formación e información sobre los ahorros y el retorno de inversión de este tipo de actuaciones.

6.3.4. Planes renove de alumbrado.

Promoción de planes renove de alumbrado, usando lámparas mas eficientes, zonificación, sensores de presencia, sensores de intensidad lumínica…

6.3.5. Sistemas de ahorro de agua

Promoción de planes para la implantación de sistemas de ahorro de agua en grifos, como aireadores, perlizadores, pulsadores de doble descarga en sanitarios, etc.

6.3.6. Promover la construcción de Edificios nuevos clase A y de Cero Emisiones.

Promoción de las construcciones nuevas con clase de eficiencia energética A, usando normativa municipal, ordenanzas, exenciones o descuentos en licencias, tasas. En un siguiente paso incentivar la construcción de Edificios Cero Emisiones.

6.3.7. Sistemas producción de energía.

Incentivar la instalación de sistemas de producción de energía en edificios existentes, placas solares, cogeneraciones

6.4. EDIFICIOS MUNICIPALES

En el sector de edificios públicos existe un importante potencial de ahorro de energía que, sin embargo, es difícil de realizar debido a una serie de barreras que lo dificultan.

Algunas son de tipo administrativo o legal. Así, por ejemplo, en el presupuesto del sector público, la partida destinada a inversión en tecnologías consumidoras de energía es diferente a la destinada al mantenimiento y suministro energético de estos mismos equipos. Esta división, en dos áreas incomunicadas, plantea dificultades a la hora de seleccionar nuevos equipos con criterios de eficiencia energética ya que sólo se considera la inversión económica sin ligarla a la factura energética y de mantenimiento a lo largo de toda la vida útil de la instalación.

Otra barrera es el desconocimiento de las ventajas energéticas, económicas y medioambientales de utilizar tecnologías más eficientes energéticamente frente a las actuales.

Conscientes de estas dificultades, la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), publicó y difundió entre los Ayuntamientos y el resto de las Administraciones Públicas un modelo de contrato de servicios energéticos y mantenimiento integral para las instalaciones térmicas y de iluminación interior de los edificios de titularidad pública.

La particularidad de este contrato es que, respetando los procedimientos y la normativa de la Administración Pública, permita integrar el mantenimiento y la prestación de servicios energéticos.

El contrato comprende la realización de cinco prestaciones. La primera, denominada "gestión energética", tiene como objetivo la gestión del suministro de combustibles y electricidad, incluyendo el control de calidad, cantidad y uso. La segunda prestación comprende el mantenimiento preventivo de las instalaciones para lograr la permanencia en el tiempo del rendimiento de las instalaciones de todos sus componentes al valor inicial. A esta prestación se añade una garantía total de reparación con sustitución de todos los elementos deteriorados en las instalaciones. En la cuarta el adjudicatario se compromete a realizar las obras de mejora y renovación de las instalaciones que la Administración titular del edificio especifique al inicio del contrato.

La última prestación, de "mejora de la eficiencia energética", tiene como objetivo promover la mejora de la eficiencia energética mediante la incorporación, mejora o renovación de equipos e instalaciones que la fomenten, así como la incorporación de energías renovables. Dichas incorporaciones pueden ser realizadas por el adjudicatario, bien de forma condicionada, bien incondicionada (en cuyo caso el adjudicatario se obliga a su realización por su cuenta y riesgo).

Estas instalaciones se pretende que sean ejecutadas y financiadas por el adjudicatario mediante los ahorros conseguidos dentro del periodo de vigencia del contrato y que no tengan repercusión económica para la Administración titular del edificio.

Por todas estas razones, es necesario que la duración del contrato sea mayor que la habitual, para permitir que el retorno de la inversión se produzca dentro del periodo de contratación.

Con esto será posible, sin disminuir el confort, reducir el consumo de energía pudiendo, con la energía ahorrada, recuperar el coste de la inversión en un plazo de tiempo razonable, dentro del periodo de vida técnica de la inversión y cubrir los intereses, combinado si es necesario con subvenciones u otros instrumentos como la financiación por terceros.

6.4.1. Sistema de gestión energética en los equipamientos municipales. Según modelo IDAE

Como se ha explicado en la introducción de este punto existe una potencial de ahorro importantísimo en los equipamientos municipales, sin embargo hay una serie de barreras administrativas/legales que dificultan su implantación. Por ello el IDAE publicó una propuesta de modelo de contrato de servicios energéticos que facilitase la implantación de medidas de ahorro energético en las dependencias municipales. Acompañando a este modelo se ofrecieron una serie de ayudas PLAN ESE 2000 y PLAN AGE 330. El Ayuntamiento ha comenzado la redacción de pliegos según el modelo propuesto por IDAE y el objetivo es conseguir que todas las dependencias municipales con un gasto energético relevante sean gestionadas por empresas de servicios energéticos según este modelo. Se aprovecharán en lo posible las subvenciones y ayudas del IDAE incluidas en los planes citados.

6.4.2. Promover Edificios nuevos clase A y Cero Emisiones.

Promoción de las construcciones nuevas con clase de eficiencia energética A, usando normativa municipal, ordenanzas, exenciones o descuentos en licencias, tasas. En un siguiente paso incentivar la construcción de Edificios Cero Emisiones.

6.4.3. Sistemas de ahorro de agua.

Promoción de planes para la implantación de sistemas de ahorro de agua en grifos, como aireadores, perlizadores, pulsadores de doble descarga en sanitarios, etc.

6.4.4. Optimización de alumbrado, sectorización, mecanismos.

Estudio detallado del alumbrado de las dependencias municipales interviniendo en aquellas actuaciones rentables energéticamente con especial atención a la introducción de criterios de sectorización que permitan encender solo las zonas necesarias e instalando, detectores de presencia…, que permitan apagar/encender a luz cuando realmente sea necesario.

6.4.5. Aprovechamiento de luz natural.

La luz natural es la forma de luz mas eficiente energéticamente. Si bien es complicado en edificios existentes realizar modificaciones para maximizar su aporte, sí se puede trabajar en la instalación de detectores de intensidad lumínica que permitan regular la intensidad de la luz artificial eliminándola incluso cuando no sea necesaria.

6.4.6. Estudio de sistemas de calefacción y climatización y sustitución por otros más eficientes.

El mayor consumo en los edificios proviene de los sistemas de calefacción y climatización, sistemas que en muchos casos son ineficientes y obsoletos; por ello se estudiarían los sistemas existentes, su coste energético proponiendo medidas en los sistemas productores, redes de distribución y sistemas emisores que contribuyan a una mayor eficiencia energética.

6.5. ALUMBRADO PÚBLICO

El alumbrado público representa un consumo importantísimo en la ciudad, del orden de 39.000.000 kW.h año. El número de instalaciones y su consumo han crecido en la última década acompañando al desarrollo urbanístico de nuestra ciudad. A la vez el alumbrado público está experimentando avances tecnológicos y legislativos importantes. Así, la promulgación del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (RD 1890/2008), junto con la irrupción de la tecnología LED y la admisión de la contratación de empresas de servicios energéticos por las administraciones públicas, son hitos surgidos en estos últimos años que cambiarán previsiblemente las instalaciones que hoy conocemos en el alumbrado .

Experiencias piloto realizadas por el IDAE en diversos municipios, han permitido poner de manifiesto un elevado potencial de ahorro en el consumo eléctrico de este tipo de instalaciones, del orden del 45 %.

Así mismo se ha constatado que muchas de las inversiones necesarias tienen periodos de retorno inferiores a los seis años por lo que son adecuadas para el negocio de las nuevas empresas de servicios energéticos (ESE).

6.5.1. Sustitución gradual de alumbrado por opciones más eficientes, LED.

Sustitución gradual de puntos de luz por otros de menor potencia, normalmente de tecnología LED.

6.5.2. Instalación de sistemas de telegestión del alumbrado

Potenciación de la telegestión del alumbrado de tal manera que permita la gestión automatizada de todo el alumbrado público lo que redundará en la posibilidad de implantación de medidas de ahorro de manera centralizada.

6.5.3. Adecuación de los niveles lumínicos a los usos específicos y al horario.

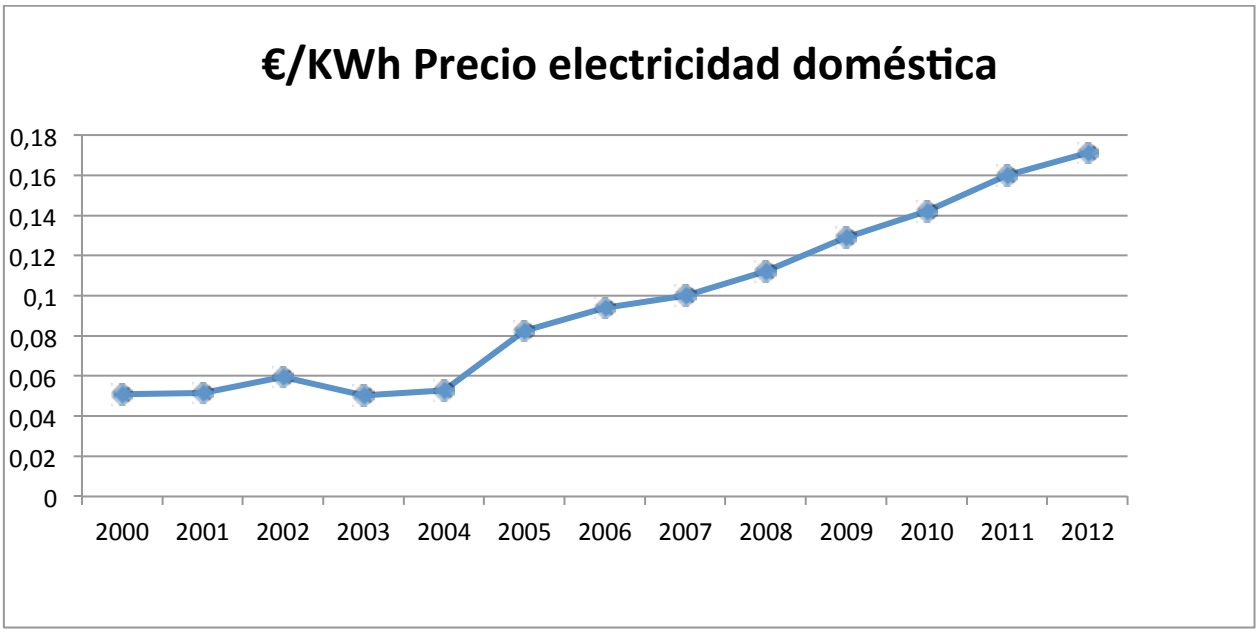
Implantación de sistemas de regulación de luz y de detectores de intensidad lumínica que permitan ajustar con precisión el nivel lumínico de una zona al necesario en ese justo momento para el uso al que está destinada.

6.6. ACCIONES EN EL CAMPO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

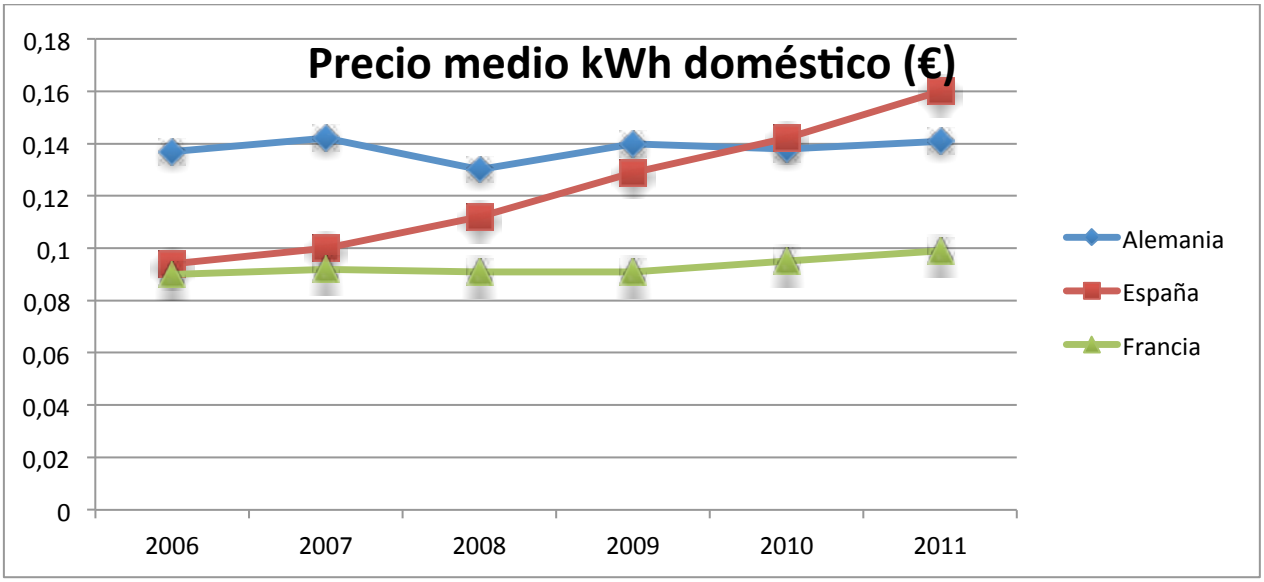
La desaparición temporal de las primas a las energías renovables que se establece en el Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, supone como poco una paralización temporal de las iniciativas en el campo de las energías renovales. No obstante en el mismo real decreto se deja abierta la puerta a un nuevo modelo de generación basado en el autoconsumo. Es de esperar que próximamente dispongamos de un nuevo real decreto que establezca las condiciones técnicas y económicas que regulen la producción en régimen de autoconsumo. A partir de ese momento tendrá vital importancia la generación distribuida y la aportación de las renovables a la generación distribuida.

Como suma a este nuevo impulso del autoconsumo tendremos la realidad del aumento constante del precio de la energía y la disminución constante del precio de las energías renovables.

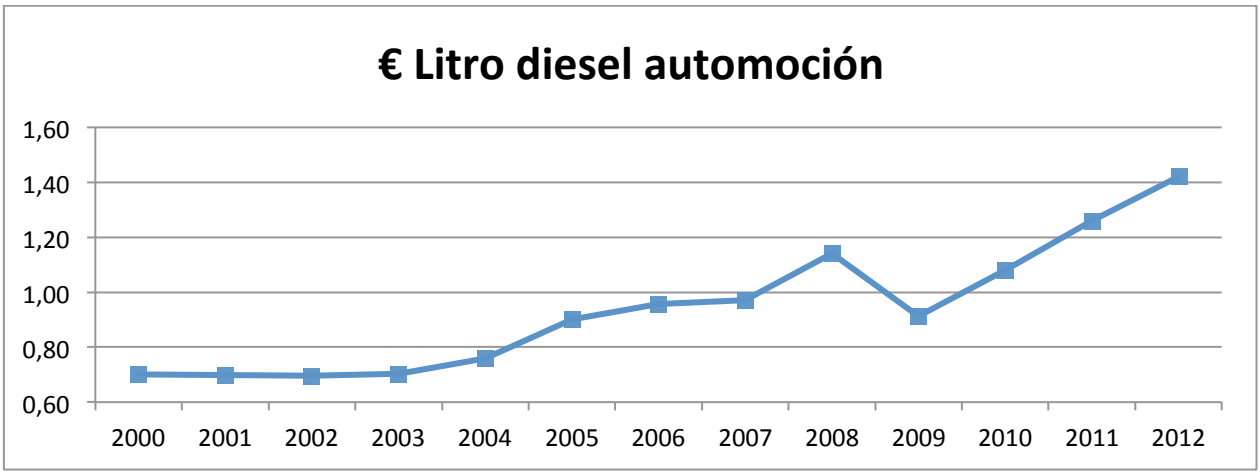
En la siguiente gráfica vemos como ha evolucionado en los últimos años el precio kW.h de la energía eléctrica en el sector doméstico:



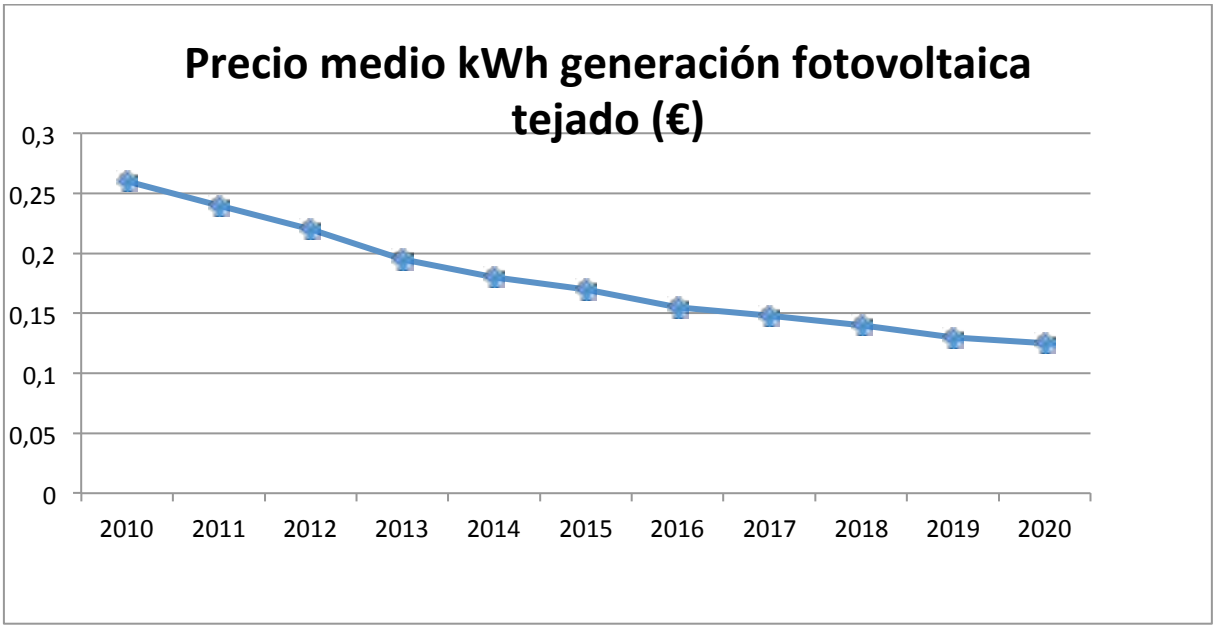
En la siguiente gráfica se puede ver la evolución del precio de la electricidad doméstica en España frente a países importantes de nuestro entorno. Se aprecia claramente la inestabilidad de precios en nuestro mercado frente a la pequeña variación que se ha producido en países como Alemania y Francia.



En el apartado de los combustibles líquidos y tomando el diesel de automoción como referencia tenemos la siguiente situación



Frente a este aumento constante e importante de los costes energéticos desde el año 2005, se está produciendo una reducción progresiva en el coste de generación por medio de energías renovables. En el caso particular de la energía fotovoltaica producida en cubiertas, tenemos la siguiente gráfica que refleja las previsiones de disminución de coste del kWh generado en los próximos años.



Es razonable pensar que en este escenario de aumento constante del precio de las energías convencionales y de la reducción progresiva en la generación mediante fuentes renovables, se produzca pronto un punto de equilibrio que haga innecesarias las primas y subvenciones para la instalación de fuentes de energía renovables, siempre y cuando haya un desarrollo normativo, como el que se espera del real decreto sobre autoconsumo, que posibilite el desarrollo de este tipo de energía.

Las medidas a implantar en este sector serían:

6.6.1. Cesión de cubiertas de edificios municipales para solar fotovoltaica.

El Ayuntamiento cederá las cubiertas de sus edificios municipales a cambio de un canon para la instalación de placas fotovoltaicas. Actualmente la previsión es de 100 edificios municipales con una potencia instalada de 6 MW.

6.6.2. Gestión energética según modelo IDAE de edificios municipales.

Como se ha comentado anteriormente, el Ayuntamiento sacará a concurso la gestión energética de todos los edificios municipales de consumo relevante. Dentro del modelo IDAE se contempla la instalación de energías renovables para el autoconsumo de los edificios.

6.6.3. Integración de energías renovables en el tejido urbano.

El Ayuntamiento estudiará la instalación de 10 MW eólicos y 2 MW fotovoltaicos en el tejido urbano de la ciudad. Se podría abordar con aerogeneradores de eje vertical de pequeña potencia (minieólica) en zonas apropiadas como grandes avenidas expuestas a los vientos dominante y generadores fotovoltaicos en elementos de mobiliario urbano existente como pérgolas, casetas, pequeñas estructuras donde se colocarán pequeñas instalaciones de producción de energía fotovoltaica.

7. INFORMACIÓN, SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN

7.1. INTRODUCCIÓN

La educación energética debe ser una prioridad y un elemento clave para el cambio de comportamiento hacia un modelo energético sostenible. Así queda recogido en el Dictamen del Comité Económico y Social Europeo (CESE) sobre el tema "Educación energética" (2012/C 191/03).

Nuestro modelo energético, los usos que hacemos de la energía y las fuentes que utilizamos son la causa de graves problemas ambientales tanto globales como locales.

Pero la problemática ambiental es ante todo una cuestión de conductas. Para adquirir nuevos valores, modificar hábitos y lograr comportamientos responsables en relación con la energía, es importante partir del conocimiento para motivar e implicar a la sociedad y a los diferentes sectores que la componen; de ahí, el papel clave que representan la Información, la Sensibilización, la Educación y la Participación.

La participación pública constituye un elemento fundamental tanto en el diseño de políticas ambientales y en la toma de decisiones como en la búsqueda de soluciones para los problemas ambientales. Establecer un diálogo entre las autoridades locales y la ciudadanía y los diferentes agentes que la forman (organizaciones sociales, empresariales, sindicales,...) es esencial para implantar en el actual modelo de desarrollo las transformaciones necesarias para dirigirnos hacia la sostenibilidad.

Así, la Agenda 21 Local de Zaragoza ha recogido el mandato de la Cumbre de Río de Janeiro de 1992 en el que se insta a los municipios a establecer cauces de participación adecuados con el fin de caminar hacia un desarrollo sostenible, creando en el año 1998 el Consejo Sectorial de la Agenda 21 y posteriormente las Comisiones 21, entre ellas la de Cambio Climático.

El Consejo Sectorial de la Agenda 21 Local agrupa más de un centenar de entidades de distinto género (representantes políticos, técnicos, colegios profesionales, empresas, sindicatos, asociaciones vecinales, organizaciones no gubernamentales, ...) interesadas por la sostenibilidad ambiental y la calidad de vida, con el objetivo de conseguir una gestión participada, consensuada y transparente.

La Comisión 21 de Cambio Climático constituye un lugar de trabajo y encuentro de los diferentes agentes sociales que tienen relación con el Cambio Climático y han decidido trabajar de manera voluntaria con el fin de analizar, discutir estudiar y hacer propuestas sobre dicha temática. La composición es mixta, estando formada por representantes municipales y de otras administraciones, y por representantes sociales relacionados con el cambio climático.

Además de estas estructuras, existen otros foros y formas de participación entre los que destaca EBRÓPOLIS. Esta asociación fundada en 1994 tiene como misión esencial realizar el plan estratégico de Zaragoza y su Entorno. Es lo que ha venido haciendo durante todos estos años, manteniendo su forma asociativa como foro de encuentro de todo tipo de entidades de los ámbitos privado y público (el Ayuntamiento de Zaragoza es su principal socio, siendo su presidente el Alcalde). Ha elaborado el nuevo Marco Estratégico en el que se proponen las grandes líneas que deberían marcar el futuro de la ciudad en el año 2020. Entre ellas se contempla la gestión de los recursos naturales con una perspectiva de sostenibilidad y de lucha contra el cambio climático así como la elaboración de estrategias de ahorro energético y de consumo de recursos, la reducción de las emisiones de CO_2 y mejora de la calidad del aire, de reciclaje de residuos y la potenciación de las energías renovables.

La necesidad de conseguir una sociedad comprometida con la eficiencia energética y la reducción del consumo y con una menor dependencia energética, es un objetivo a nivel europeo (y mundial) que debe formar parte de las políticas nacionales y locales. En este punto, los entes locales constituyen un elemento esencial debido a su capacidad de influencia en la toma de decisiones y en la elaboración de programas de educación ambiental. La firma del Pacto de Alcaldes ha venido a reforzar el trabajo que se viene realizando en esta línea.

En las estrategias que elaboren las administraciones publicas sobre energía, debe integrarse la educación energética. Se deben contemplar acciones de información y sensibilización y de formación. La educación debe empezar en los niveles más bajos de la escuela, llegar hasta la universidad y extenderse fuera del ámbito escolar, tal y como se manifiesta en el Dictamen 2009/C 277/03 "Necesidades en materia de educación y formación para una sociedad de la energía sin carbono": *La escuela, la familia, el lugar de trabajo son los mejores lugares para difundir, mediante instrumentos educativos, el conocimiento y la concienciación*.

El Ayuntamiento de Zaragoza, consciente de ello y contando con una vasta experiencia en las actuaciones de educación ambiental, va a desarrollar un proyecto de educación ambiental sobre la energía dirigido a toda la ciudad, "Stop al CO_2, nuestro compromiso". El proyecto se engloba en el marco de esta Estrategia para la gestión sostenible de la energía en Zaragoza, recoge las experiencias llevadas a cabo en la ciudad y plantea nuevas iniciativas, todo ello desde una perspectiva integradora y global.

7.2. LA EXPERIENCIA DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN ZARAGOZA

Desde los años 80, el Ayuntamiento de Zaragoza viene trabajando en estos temas, tanto con escolares como con población general. Con escolares, las actividades se enmarcan en el Programa municipal de educación ambiental ***Desde mi aula para mi ciudad, un compromiso educativo con el medio ambiente,*** dentro del cual está el proyecto educativo **STOP al CO_2**. Respecto a la población general, se han desarrollado diversas iniciativas, como el trabajo inicial con asociaciones de mujeres, el programa Hogares Verdes, la campaña educativa en el

barrio de Parque Goya, el trabajo con colectivos específicos mediante convenios con empresarios, Club de Encuentros con la Agenda 21, y con sindicatos (Comisiones Obreras, UGT). También hay que mencionar el papel destacado del Proyecto Europeo Renaissance en el ámbito de la edificación y energía. Además, el Ayuntamiento colabora en otro proyecto europeo sobre participación y cambio climático, e2democracy.

7.2.1. Educación ambiental en el ámbito escolar

Aunque desde que se empezó a trabajar en educación ambiental en el Ayuntamiento de Zaragoza se han tratado temas de calidad del aire en los colegios, es en el curso 2002-2003 cuando se habla de ecoauditorías energéticas, de cambio climático o de reducción de emisiones de CO_2. El inicio fue la elaboración de un proyecto educativo de ahorro de energía y lucha frente al cambio climático en el contexto escolar que se denominó **STOP al CO_2** y que constituye el origen de la educación ambiental energética. Desde entonces, se han impartido cursos para el profesorado sobre ecoauditorías y ahorro de energía y se han diseñado planes de mejora para los centros.

En el año 2003, el CEIP Andrés Oliván se comprometió ante el Ayuntamiento de Zaragoza a reducir en un año un 6 % sus emisiones de CO_2, logrando su objetivo. Durante seis cursos la fundación Circe, bajo la dirección municipal, ha sido la encargada de realizar esta actividad en los colegios. Las actividades se estructuraron en tres talleres, el de sensibilización, el de iluminación y electricidad y el térmico, además de la realización voluntaria de ecoauditorías.

En el curso 2009-2010 las actuaciones educativas se inscriben en el proyecto europeo IUSES. En el año 2010 se inicia un proyecto piloto en el barrio de Parque Goya y es en 2011 cuando las actividades con los centros se llevan a cabo directamente desde la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad en colaboración con el Grupo de Energía y Edificación de la Universidad de Zaragoza, ampliando las actuaciones a los colegios de Picarral y Valdespartera, además de los de Parque Goya.

En el curso 2011-2012 han participado nueve colegios de estos barrios, Parque Goya, Picarral y Valdespartera, seleccionados porque en los tres barrios se habían llevado a cabo experiencias bioclimáticas previas. La actividad se ha centrado en un curso de formación dirigido al profesorado sobre energía en los centros, en el que se ha realizado un diagnóstico del centro, se ha elaborado un plan energético del mismo y se han diseñado las acciones a poner en marcha para el próximo curso.

El proyecto STOP al CO_2 se completa con otras actividades relacionadas como las visitas a la Red de control de la contaminación atmosférica (situada en la propia Agencia) o las visitas a la exposición de los Glaciares del Pirineo (indicadores de cambio climático) en la Confederación Hidrográfica del Ebro, sin olvidar la repoblación de los montes municipales por la importancia de los bosques en su función de sumideros de carbono. O el Festival Internacional de Cine y Medio Ambiente, Ecozine, que cuenta con una sección para jóvenes y ya va por su 5ª edición.

7.2.2. Educación energética para la población general.

El inicio de la educación ambiental en el ámbito energético y de cambio climático para la población general, se sitúa en el taller de educación ambiental llevado a cabo con la **Universidad Popular**. Se desarrolló con un grupo formado por catorce mujeres que trabajaron el cambio climático en sus hogares, bajo la dirección de la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad, entonces denominada Agenda 21, en colaboración con fundación Circe. Consiguieron reducir los consumos de electricidad y gas en sus hogares, respectivamente, un 11 % y un 20 %.

También hay que mencionar los cursos impartidos en la Casa de la Mujer, Ayuntamiento de Zaragoza, y el trabajo con las asociaciones de mujeres de los barrios de Casetas y Valdefierro.

7.2.2.1. Campañas y programas.

Hogares verdes

Es una iniciativa del Centro Nacional de Educación Ambiental, se inició en el año 2008 con el objetivo de impulsar el consumo responsable de energía y agua en el hogar, además de impulsar hábitos sostenibles de consumo y movilidad. Su puesta en práctica ha sido posible gracias a un convenio con Veolia. Se han realizado dos ediciones con los siguientes resultados:

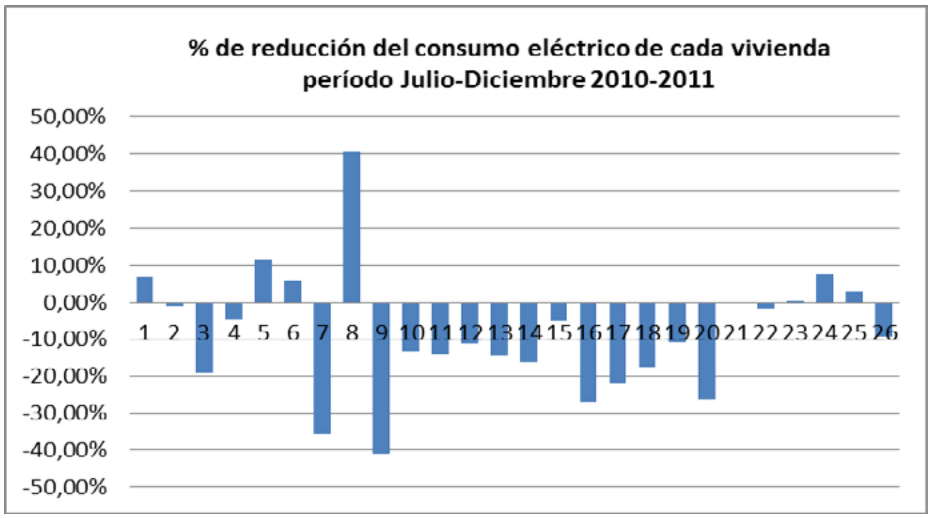
HOGARES VERDES	Reducción CO_2	Reducción agua	Participantes
1.ª Edición. Febrero 2008 – abril 2009	6'15 %	9'69 %	245
2.ª Edición . Mayo 2009 - junio 2010	6'66 %	4'67 %	296

Campaña Parque Goya Pinta Verde

Campaña piloto de educación ambiental iniciada a finales del año 2010 con el fin de involucrar a todo el barrio en acciones de ahorro de energía y consumo responsable. Se han hecho estudios de consumo de energía en las

viviendas y en comercios. Se trabaja con los centros educativos .

La elección de este barrio se debe a su relación con la arquitectura bioclimática, que fue pionero en la ciudad en este tipo de construcción. Es interesante resaltar los logros obtenidos en un estudio realizado en 27 viviendas del barrio durante 2011-2012: han reducido en un 8,54 % su consumo eléctrico y en un 5,26 % el consumo de agua durante 6 meses.



Se están realizando las auditorías energéticas de 21 establecimientos del barrio comprometidos con la campaña a las que se propondrán buenas prácticas que les permitirán ahorrar energía. El curso pasado 2010-2011 se realizaron actividades educativas en 6 centros escolares del barrio en las que participaron 1700 alumnos de distintas edades.

7.2.2.2. Colectivos específicos.

Convenio con CCOO-Aragón

Dentro del mismo se ha venido celebrando un certamen de Ilustración y Cómic Ecológico con el objetivo de sensibilizar sobre el cambio climático a través de nuevas formas de expresión artística como son la ilustración y el cómic.

Desde 2004 a 2009 se han llevado a cabo seis ediciones del certamen y se han realizado cinco publicaciones. Han participado artistas de España y del extranjero con 283 obras presentadas.

Además se ha trabajado en la reducción de las emisiones de CO_2 en el puesto de trabajo, se han puesto en marcha campañas de ahorro de energía y se estudiado la movilidad sostenible.

Convenio con UGT-Aragón

Las actividades de este convenio de colaboración se han centrado en la movilidad sostenible. Desde 2007, se han venido realizando diversos estudios que, finalmente, han cuajado en la guía sobre Movilidad Sostenible ¿Es posible desplazarse al trabajo de otra forma? y a la creación del portal sobre movilidad al centro de trabajo. El objetivo de estos estudios es promocionar un modelo de movilidad al centro de trabajo más racional, más equitativo, más social, más económico, menos contaminante y más sostenible.

Club de Encuentros con la Agenda 21

El Club de Encuentros con la Agenda 21 se creó el 30 de julio de 2001 mediante la firma de un convenio de colaboración del Ayuntamiento de Zaragoza, la Confederación de Empresarios de Zaragoza (CEZ) y la Confederación de la Pequeña y Mediana Empresa (Cepyme). El objetivo del Club es la implicación del tejido empresarial en la mejora del medioambiente de la ciudad. Todas las empresas que forman parte del mismo deben estar certificadas ambientalmente por las normas ISO 14000 o EMAS.

De los 193 miembros con los que cuenta el club actualmente, 143 son socios, 42 adheridos (pendientes de obtener la certificación ambiental) y 8 observadores (ubicados fuera de la ciudad y su entorno).

Entre los objetivos del club destaca la difusión e información de la Agenda 21 Local de Zaragoza y la puesta en marcha de su indicador B7 (Gestión sostenible de la autoridad local y de las empresas locales).

En los últimos años se ha prestado especial atención al fomento de medidas de ahorro y eficiencia energética favoreciendo la reducción de las emisiones de CO_2 y ayudando a difundir las medidas necesarias. En este año 2012, se ha puesto en marcha un programa de ahorro y eficiencia energética en oficinas de farmacia con el que se ha conseguido una reducción media de 840 kg de CO_2 por farmacia y un ahorro medio anual por establecimiento que se sitúa en torno a los 530 €/año.

Colegio oficial de farmacéuticos de Zaragoza

Este colectivo, además de participar en el programa de ahorro y eficiencia energética del club de Encuentros con la Agenda 21 local, firmó en el año 2009 un convenio de colaboración con el Ayuntamiento de Zaragoza cuyo objetivo es establecer un ámbito de cooperación en relación con la salud y el medio ambiente trabajando en materias tales como la promoción de la salud, la prevención de la enfermedad, la difusión de hábitos saludables de vida, la educación sanitaria y la información y difusión de los niveles polínicos del aire de la ciudad de Zaragoza.

7.2.2.3. Proyectos internacionales

Proyecto Renaissance

Se trata de un proyecto europeo enmarcado en el programa Concerto sobre edificación y ahorro de energía. Las actuaciones se han desarrollado en Valdespartera (obra nueva), Picarral (rehabilitación) y en el colegio público Cándido Domingo (rehabilitación e instalación de energías renovables). También se ha creado el Centro de Urbanismo Sostenible como lugar de investigación aplicada al servicio de los ciudadanos. Las actuaciones se han completado con actividades que han tenido una especial importancia en el colegio Cándido Domingo dirigidas a la difusión, la formación y la educación.

Proyecto e2democray

Este proyecto tiene como finalidad comparar la participación ciudadana tradicional con los nuevos métodos online en el área de la protección del clima y sus efectos en el ahorro de energía y reducción de CO_2. Es un proyecto de la European Science Foundation en el que están implicados, además de España a través del grupo Gespublica de la Universidad de Zaragoza (y la colaboración del Ayuntamiento de Zaragoza), Alemania y Austria.

Se inició en el año 2010 y en un año de estudio se ha conseguido que el 43 % de los participantes de Zaragoza redujesen sus emisiones de CO_2 un 2 %.

El proyecto ha recibido un premio de la UNESCO.

7.2.2.4. Otros proyectos

Hora del Planeta

Es un campaña simbólica que se celebra todos los años en el mes de marzo para concienciar sobre el cambio climático. El Ayuntamiento de Zaragoza y otras entidades de la ciudad se vienen sumando a esta iniciativa de WWF desde el año 2008 con el apagado del interior de los edificios más significativos de la ciudad y de una parte del alumbrado exterior.

7.2.3. Información y comunicación

Centro de Documentación del Agua y del Medio Ambiente, CDAMA

El CDAMA es un elemento clave para la gestión de la información en temas de medio ambiente y, más específicamente, de cambio climático, calidad del aire y energía. No sólo es fundamental por el fondo documental de que dispone sino también por la labor de tratamiento de la información y de difusión en el propio centro y en las redes sociales, y por las actividades educativas que se desarrollan en el centro.

Web municipal

La web municipal desempeña una relevante tarea de difusión y comunicación de la información ambiental tanto a través del portal de medioambiente como de los diversos canales de redes sociales. Por esta labor, la web del Ayuntamiento de Zaragoza ha recibido numerosos premios y reconocimientos.

7.3. LÍNEAS DE FUTURO

Los nuevos retos medioambientales necesitan de respuestas innovadoras, que impliquen a los diferentes agentes que conforman la ciudad, y de nuevas metodologías. No existen soluciones únicas. Es necesario fortalecer la educación y la concienciación ambientales para conseguir las metas de sostenibilidad establecidas y, en concreto, la de alcanzar una reducción efectiva de las emisiones de CO_2.

Por ello, con el horizonte temporal 2012–2020, en el año 2010 se ha empezado a diseñar un proyecto de ciudad de educación ambiental sobre cambio climático. Este proyecto global, **Stop al CO_2, nuestro compromiso**, de actuaciones frente al cambio climático, fomento del ahorro de energía y mejora de la calidad del aire, quiere proporcionar un marco común de acciones de educación ambiental que, siguiendo las líneas de la ECAZ y de otros compromisos adquiridos, conduzca a los objetivos fijados en estos documentos.

El proyecto se articula en tres tipos de programas:

- Programas de barrio, como el ya iniciado en Parque Goya, que se irá extendiendo a otros barrios.
- Programas sectoriales que se dirigen a colectivos específicos, ejemplo Club de Encuentros con la Agenda 21 o los convenios con sindicatos.
- Programas generales como pueden ser los internacionales o los que afectan a la ciudad en su conjunto (movilidad sostenible,..).

El objetivo global del proyecto para el año 2020 es reducir al menos un 4 % las emisiones de CO_2 en el ámbito de la educación ambiental con relación al año 2010 .

En términos generales podemos hablar de diferentes objetivos:

- Sensibilizar a la población sobre el Cambio Climático, la reducción del consumo de energía y la necesidad de hacer un uso eficiente de la misma.
- Favorecer su implicación y participación en la lucha frente al Cambio Climático y la reducción de emisiones de CO_2.
- Realizar acciones concretas en los diferentes ámbitos (viviendas, comercios, industrias, centros educativos,...) que conduzcan a una reducción efectiva de las emisiones de CO_2.
- Conocer y analizar las viviendas, centros educativos, comercios y otros sectores desde el punto de vista energético.
- Propiciar hábitos y actitudes que se dirijan al ahorro y uso eficiente de la energía.
- Facilitar los medios e instrumentos necesarios para lograr los fines propuestos.
- Compartir experiencias de mejora y promover el fortalecimiento de las relaciones intrabarrio e interbarrios.
- Integrar las diferentes iniciativas que sobre la materia existen en la ciudad.
- Colaborar con las entidades y organizaciones que trabajan en proyectos de este tipo.
- Desarrollar nuevos métodos de educación y formación energética basados en las tecnologías de la información y la comunicación.

Al tratarse de un proyecto global de ciudad deben formar parte de él todos los agentes sociales y económicos y, por supuesto, los ciudadanos, y todos deben tenerse en cuenta en las actividades a plantear:

- Sector industrial y empresarial.

- Sector comercial (pequeño comercio y grandes superficies).
- Colectivos sociales, organizaciones sindicales, organizaciones no gubernamentales, asociaciones, organismos.
- Representantes políticos.
- Ciudadanos en general.

Pero todo esto no es suficiente porque en los temas de energía y cambio climático la información, educación y participación son básicos pero también lo son la investigación, la creatividad y la innovación.

La ciudad cuenta con diversas iniciativas de sostenibilidad llevadas a cabo por grupos de emprendedores en las que se destaca la colaboración público privada:

- El Centro de Incubación Empresarial Milla Digital, es una iniciativa del Ayuntamiento de Zaragoza que se encuentra ubicado en el edificio bioclimático Cero Emisiones. Representa una apuesta por la innovación, la creatividad, las nuevas tecnologías, el apoyo a los emprendedores y todo ello ligado a la sostenibilidad ambiental.
- Clústeres:
    - Clúster de la biomasa y energía de Aragón formado por trece empresas y organismos con la vocación de constituir un foro de referencia en el Valle del Ebro para promocionar, innovar y desarrollar proyectos que contribuyan al desarrollo de energías renovables de biomasa en todos sus ámbitos.
    - Clúster de Automoción de Aragón constituido por treinta y dos empresas y organismos uno de cuyos objetivos es el desarrollo de nuevas tecnologías sostenibles (vehículos híbridos, eléctricos, biocombustibles, hidrógeno, etc.).
- Iniciativas de la Cámara de Comercio para emprendedores.
- Fundación para el Desarrollo de Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón, que trabaja para el desarrollo de las nuevas tecnologías del hidrógeno y de las energías renovables.

En el ámbito de la investigación, ciencia y nuevas tecnologías hay diversos organismos que están trabajando, como la fundación CIRCE, especializada en energías y tecnologías renovables, el Grupo de Energía y Edificación de la Universidad de Zaragoza, el Grupo de Investigación en Transporte y Logística, Gespublica, el Instituto Tecnológico de Aragón y otros centros ligados a la universidad.

Además, desde algunas industrias se fomenta la ecoinnovación y la investigación. La empresa de electrodomésticos BSH, cuya fábrica y centro de I+D+i se encuentran en Zaragoza, se caracteriza por su apuesta por la eficiencia energética y por las últimas tecnologías y por el ecodiseño de sus productos.

También, la mayor industria del entorno de Zaragoza, la fábrica de General Motors en Figueruelas, instaló la estación solar de techo más grande del mundo con una producción anual de 15,1 millones de kWh, suficiente

para satisfacer la demanda de 4.600 hogares. El sistema solar masivo fue diseñado en una asociación entre el Gobierno de Aragón, Veolia Environnement y Clairvoyant.

El Polígono Tecnológico del Reciclado, cuya instalación se inició en el año 2002, tiene más de 600 ha y está dedicado exclusivamente a empresas del sector del reciclado.

Tata Hispano, que en la actualidad está desarrollando el autobús híbrido urbano en Zaragoza, es el tercer fabricante mundial de autobuses, tiene su planta central en Zaragoza y está comprometida con el desarrollo de nuevas tecnologías respetuosas con el medioambiente en colaboración con diversas entidades punteras en este campo.

8. IMAGENES DE FUTURO. ECONOMÍA VERDE

En este documento se están sentando las bases del futuro de la ciudad de Zaragoza, todas las acciones están encaminadas a una eliminación de consumos energéticos innecesarios, a la optimización energética de los necesarios y al potenciamiento de la producción energética mediante fuentes renovables.

Cuanto más avancemos en nuestro objetivo, más impulsaremos en la ciudad una Economía verde.

Entendemos por economía verde aquella que mejora el bienestar del ser humano y la equidad social, a la vez que reduce significativamente los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas. En su forma más básica es aquella que tiene bajas emisiones de carbono, utiliza los recursos de forma eficiente y es socialmente incluyente.

La economía verde traerá consigo el empleo verde, que es aquel que reduce el impacto ambiental de empresas y sectores económicos, hasta alcanzar niveles más sostenibles. En el empleo verde que se generará con cada una de las acciones propuestas en este documento debe basarse el crecimiento económico de la ciudad.

Debemos conseguir que todos los sectores económicos se impliquen en este nuevo modelo de economía verde y para ello desde el Ayuntamiento se quieren iniciar medidas y acciones que sirvan como modelo y catalizador de esta nueva economía. En este apartado mostramos algunas que en su conjunto van persiguiendo estos objetivos:

- Generalización de la construcción de edificios autosuficientes.
- Generación distribuida: cada edificio, cada calle, cada urbanización, una planta de producción mediante energías renovables: minieólica y fotovoltaica.
- Coche eléctrico y coche híbrido, como modelo de cambio del transporte privado y público.

En este sentido, es necesario mantener los principios de la ciudad compacta y multifuncional, logrando con ello evitar los obligados desplazamientos motorizados que origina la ciudad dispersa.

Sin embargo, este principio aún siendo fundamental no es suficiente, es necesario introducir la energía en la planificación urbana así como en el diseño de los barrios y de los edificios. El incorporar sistemas de producción de energías renovables en la ciudad y sus edificios es el camino para la autosuficiencia energética en nuestra ciudad.

8.1. EL PRESENTE

8.1.1. Edificios Cero Emisiones

Durante estos últimos años, Zaragoza ha desarrollado actuaciones importantes fomentando el desarrollo de urbanizaciones y edificios más eficientes: más de 13.000 viviendas en Parque Goya y Valdespartera con características bioclimáticas. Y no menos importante ha sido el trabajo de rehabilitación urbana en nuestra

ciudad, destacando las 190 viviendas del barrio de El Picarral (mejora de envolventes y paneles fotovoltaicos) incluidas en el proyecto RENAISSANCE.

Estas experiencias han supuesto un importante proceso de aprendizaje, arquitectos, ingenieros, empresarios, etc. han sido capaces de resolver las dificultades y, sobre todo han superado el cambio cultural necesario para hacer las cosas de otra manera. Todo este proceso ha sido posible con el apoyo del CIRCE (Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos) y del Grupo de Edificación Sostenible del Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza, entre otros, que han conseguido sinergias que nos han hecho avanzar hacia modelos urbanos más sostenibles.

En los últimos años se ha trabajado y se está trabajando en edificios "Cero Emisiones", edificios de última generación capaces de aproximarnos a la autosuficiencia energética, el recién estrenado Edificio Cero Emisiones y el edificio del CIRCE.

El Edificio Cero Emisiones, cuyo uso es el de vivero de empresas, en el que se produce mediante fuentes renovables una cantidad equivalente de energía a la necesaria para el funcionamiento del mismo. Para ello se ha optimizado el funcionamiento de las instalaciones del edificio, alumbrado, climatización, etc. utilizando las mejores técnicas actuales. La producción de energía se lleva a cabo mediante paneles fotovoltaicos en cubierta y en fachada y mediante tres generadores minieólicos en la urbanización. La energía producida se vierte a la red y la consumida se obtiene de la red eléctrica no existiendo almacenamiento de la misma. El resultado es una mayor producción de energía eléctrica que la necesaria para el funcionamiento del edificio.

Por otra parte, el edificio del CIRCE es un edificio construido con materiales de baja huella ecológica; se trata de un Edificio Cero Emisiones a lo largo del ciclo de vida, respetuoso con el medio ambiente y un ejemplo para los edificios del futuro.

Constituye en sí mismo un laboratorio de I+D+i con el que se pretende establecer las bases científico-tecnológicas más avanzadas a nivel mundial para el desarrollo de Edificios de Cero Emisiones, integrando técnicas de bioconstrucción, ahorro energético, agua, materiales y energías renovables, obteniendo la máxima eficiencia de los recursos disponibles, sin disminuir el confort térmico.

Siguiendo el ejemplo de ambos edificios y aprendiendo de sus virtudes y defectos, el Ayuntamiento promoverá que los nuevos equipamientos municipales se construyan con criterios que permitan el máximo autoabastecimiento energético de los mismos.

8.1.2. CTRUZ

El Ayuntamiento de Zaragoza instaló en el Parque Tecnológico de Reciclaje (PTR) el Complejo para Tratamiento de Residuos Urbanos de Zaragoza que tiene capacidad para procesar de forma separada de hasta 450.000 t/año de fracción todo uno y hasta 15.000 t/año de la fracción envases ligeros procedentes de la recogida selectiva. La nueva instalación presta servicio a más de 750.000 ciudadanos del municipio de Zaragoza y de 61 municipios de la denominada Agrupación nº 6, de acuerdo con la planificación autonómica sobre residuos urbanos.

El Complejo cuenta con la última tecnología para el tratamiento de residuos y cumple con todas las normativas aplicables materia de gestión de residuos, ambiental, etc. La nueva instalación se convierte en una de las

mayores de España en el tratamiento integral de los residuos urbanos y representa un paso adelante importante en la gestión de los residuos urbanos para el municipio de Zaragoza y las 61 poblaciones cercanas, siendo una apuesta firme en favor de la recuperación y el reciclaje.

La puesta en marcha ha permitido además la creación de 150 puestos de trabajo directos, así como la recuperación de materiales para su posterior reciclado, el aprovechamiento de la materia orgánica para producir biogás y compost, y la generación de energía eléctrica a través del biogás obtenido que se transforma en energía eléctrica mediante una instalación de cogeneración.

8.2. EL FUTURO

8.2.1. Fundación San Valero. Proyecto Life Connect

Dentro del campo de la investigación, la Fundación San Valero y la Cámara de Comercio e Industria de Zaragoza, junto a otros socios nacionales y europeos, están desarrollando el proyecto Life Connect.

Este proyecto tiene como objetivo principal la promoción del despliegue progresivo de vehículos eléctricos como un medio alternativo de movilidad urbana. El proyecto establece una red piloto de cinco puntos de recarga eléctrica de "emisión-cero", para estos vehículos. Estos puntos están abastecidos totalmente por energía renovable y proporcionarán una mejora en el "balance ecológico global" del 75 % con respecto a los principales surtidores.

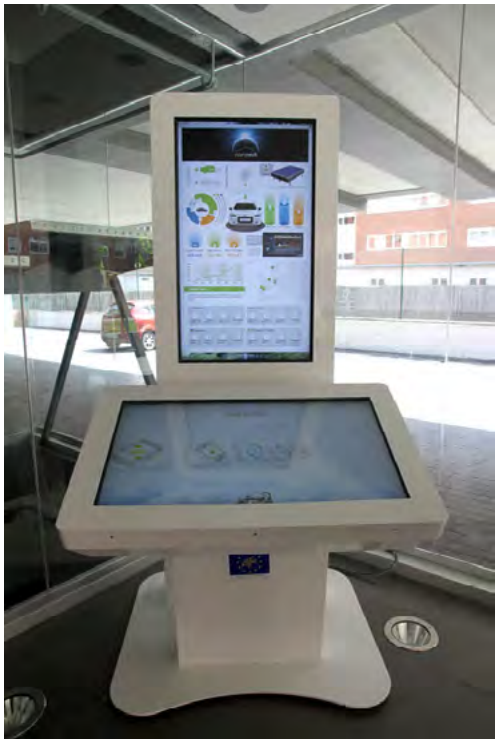
El proyecto supondrá, a través de una mejora de los puntos de recarga, una aproximación a la rentabilidad mediante la reducción de emisiones, constituirá un punto de referencia para la transición a los vehículos eléctricos y establecerá una red europea de empresas e instituciones comprometidas con esta tecnología.

Se han instalado 5 puntos de recarga abastecidos de energías renovables en ubicaciones de pública concurrencia. La disposición es un punto en el Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de La Rioja, un punto en las instalaciones de Fundación San Valero, un punto en la Feria de Muestras de Zaragoza, un punto en el parking del Carmen en Zaragoza y el último en el centro comercial Aragonia.

Una de las grandes dificultades de la implantación del vehículo eléctrico es el problema de los lugares de recarga; el proyecto, al facilitar cinco instalaciones para recargas gratuitas de los vehículos eléctricos y gracias a la difusión permanente del mismo por parte de los socios, se ha fijado como meta la introducción de 50 vehículos eléctricos al parque móvil.

Otra de las metas es la comprobación del valor añadido que conlleva la utilización de este tipo de vehículos a diferencia de los tradicionales, por la disminución de la contaminación al no generar emisiones de CO_2 así como por la minoración del ruido ambiente derivado de su uso.

La incorporación de estos cincuenta vehículos eléctricos en detrimento de los tradicionales originará de forma directa una reducción de más de 200 t por año de emisión de CO_2 a la atmósfera; asimismo, al recargarse en los puntos piloto del proyecto abastecidos únicamente por energías renovables, también se puede garantizar la no generación de gases contaminantes en la producción de la energía eléctrica.



Fuente: Fundación San Valero.

Fuente: Fundación San Valero.

8.2.2. Fundación San Valero. Proyecto Life Domotic

Dentro del esfuerzo investigador en el sector de la edificación, la Fundación San Valero participa en el proyecto Life Domotic.

El proyecto intenta llenar el vacío tecnológico existente entre la disponibilidad de tecnología domótica y su grado de aplicación en el mercado. El proyecto persigue:

- Innovación en el diseño de un modelo de vivienda automatizada dirigido a dar prioridad, calcular y demostrar el gran potencial de ahorro energético y la reducción de emisiones asociadas.
- Enfoque de un modelo flexible y abierto.
- Enfoque innovador de escalabilidad y modelo extensivo abierto a la futura innovación.
- Grado de adaptación óptima para la transferencia entre sistemas.
- La innovación de aplicar el modelo a edificaciones ya construidas.

Los objetivos que tiene el proyecto son:

- Demostrar y cuantificar el gran potencial de reducción de emisiones de CO2 en tecnologías inteligentes y modelos de construcción (automatización de viviendas e inmótica de última generación) aplicados a edificaciones que tienen una gran afluencia de visitantes y elevada capacidad ejemplificante.
- Modelar y potenciar patrones de estandarización de instalaciones inteligentes reforzando los objetivos de la Directiva 2002/91/CE en rendimiento energético de edificios educativos, instituciones y edificios públicos como plataforma de experimentación demostrativa
- Certificar el valor añadido de las aplicaciones domóticas como instrumentos y tecnologías en el mercado para alcanzar una reducción de emisiones con una buena relación entre coste y eficacia en el marco estratégico posterior a 2012 y su elevado interés como medidas de mejora para el rendimiento energético de acuerdo con el anexo III de la Directiva 2006/32/CE relativa a la eficiencia sobre el uso final de la energía.
- Comparar mediante la experimentación demostrativa en aquellos edificios de grandes requerimientos energéticos y gran potencial de transferencia, las conclusiones de dos estudios internacionales ("Institute for Building and Energy Systems , Biberach University of Applied Sciences" and "Bremen University of Applied Sciences") cuantificando el ahorro energético mediante la automatización de los edificios, hasta el 50 % en aire acondicionado y el 80 % en iluminación, en comparación con instalaciones convencionales.
- Definir y difundir a escala nacional e internacional modelos y estándares de regulación y control domótico con el fin de garantizar los rendimientos energéticos más elevados y el nivel menor de emisiones posible, que sirvan como modelos de referencia para ciertas tipologías de edificios (centros educativos e instituciones, universidades, museos, bibliotecas y centros de interpretación) con un grado

elevado de implantación en la UE y en apoyo de su potencial de transferencia y de una reducción rentable.

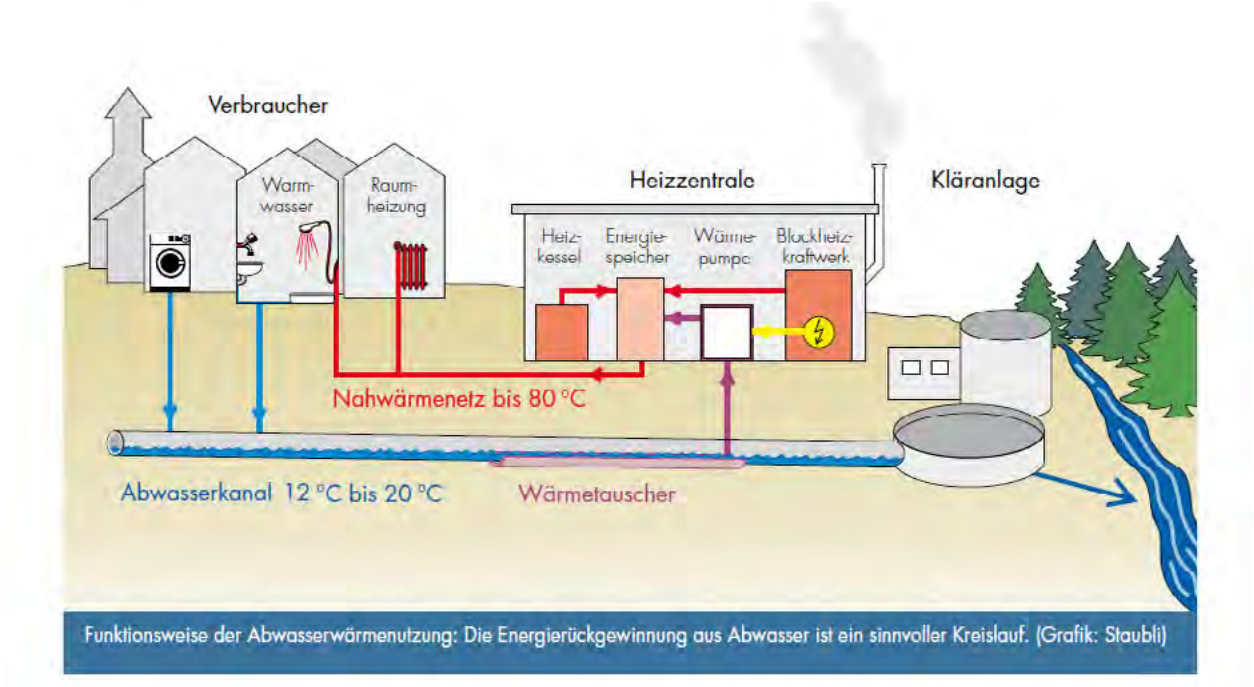
- Estimular un comportamiento eficiente en la utilización de la energía entre los trabajadores y usuarios (Directiva 2006/32/CE) respecto a este tipo de edificios (profesores, funcionarios, estudiantes y ciudadanos) haciendo uso del efecto multiplicador y papel ejemplificante en el ámbito escolar y el sector servicios mediante una estrategia de difusión a gran escala con herramientas que evalúen los rendimientos energéticos y los indicadores de reducción de emisiones asociados.

Para ello se utiliza como laboratorio de experimentación el edificio de la Fundación San Valero que tiene 20 años y en el que se imparte educación secundaria y cursos de especialización a unos 1000 estudiantes al año. En dicho edificio se está llevando a cabo la renovación completa de las instalaciones de alumbrado y de climatización, incorporando sensores (presencia, luminancia, temperatura) y actuadores para domotizar las mismas. Así mismo un software específico permite recoger todos los parámetros de uso y consumo de estas instalaciones con lo que se podrá analizar la optimización de las mismas y la reducción de consumos y emisiones de gases de efecto invernadero.

8.2.3. Plaza. Plataforma logística.

Se pretende implantar un programa de eficiencia energética y energías renovables en la Plataforma Logística de Zaragoza. En una primera fase se buscaría la autosuficiencia energética de los servicios generales de la Plataforma para lo cual se podrían poner en marcha las siguientes actuaciones.

- Un estudio del alumbrado de la plataforma con criterios de eficiencia energética. Con los resultados del estudio se realizarían los cambios necesarios en el alumbrado para reducir el consumo del mismo. En una primera estimación se podría reducir el consumo energético en al menos un 45 %. Este ahorro se podría implementar con sustitución de lámparas por lámparas LED, equipos de programación y regulación de intensidad, apagado selectivo y detectores de presencia.
- Se podría ensayar la utilización como aprovechamiento geotérmico las aguas residuales en algún colector principal. Sería un proyecto puntual demostrativo y didáctico con el cual se podría aprender en este tipo de técnicas de escasa implantación en España. El aprovechamiento geotérmico serviría para proporcionar calefacción/aire acondicionado en edificios de servicios generales a determinar. El mecanismo de aprovechamiento consiste en la instalación de un intercambiador de calor dentro del colector, para aprovechar la temperatura de las aguas residuales (entre 12 y 20 grados) y con esta temperatura alimentar una bomba de calor agua-agua o una máquina de absorción para calefacción o aire acondicionado.



Fuente: Heizen and Kühlen mit Abwasser

- Compensar los consumos en servicios generales de la plataforma con la producción de energías renovables, principalmente:
  - Eólica: Con aerogeneradores de pequeño tamaño integrados en el mobiliario urbano, como pueden ser las farolas, y con aerogeneradores de mayor tamaño que se podrían instalar en las zonas verdes o de equipamientos, siempre limitados por las restricciones de alturas que impone el aeropuerto.
  - Solar: paneles fotovoltaicos integrados en el mobiliario urbano, como pueden ser marquesinas, o en zonas verdes y de equipamientos. También podrían instalarse en las fachadas y cubiertas de los edificios de uso terciario y de equipamientos y, especialmente, en las naves. Se promovería que las nuevas edificaciones en la plataforma maximicen su superficie de generación y se favorecería la instalación en edificios/naves existentes.

8.2.4. Centros comerciales.

Los grandes centros comerciales existentes en la ciudad tienen un potencial claro de aprovechamiento solar usando tanto, cubiertas, fachadas como estructuras en zonas de aparcamiento exterior. Se trabajaría con ellos para facilitar la instalación plantas de aprovechamiento fotovoltaicas y eólicas.

8.2.5. Nuevo campo de fútbol, prolongación de Fleta

El proyecto del nuevo campo de fútbol incorpora la producción de energías renovables mediante placas fotovoltaicas. Se pretende reestudiar esta producción para maximizarla utilizando las mejores tecnologías que pudiese haber en el momento de la construcción. Se incorporarán generadores minieólicos en los accesos, torres de iluminación y cubierta del edificio, etc.

En la nueva prolongación de Fleta se daría cabida a la instalación de generadores minieólicos.

8.2.6. Avenida Ciudad de Soria.

Aprovechando la experiencia de los cercanos generadores minieólicos existentes en el Edificio Cero Emisiones se estudiaría la posibilidad de implantación es esta avenida de generadores minieólicos integrados así como de placas fotovoltaicas aprovechando las pérgolas existentes.

Fuente: Recreación 3D. Intecsa-inarsa

Fuente: Recreación 3D. Intecsa-inarsa

8.2.7. Puerto Venecia.

Se quiere favorecer la producción de energías renovables en la zona:

- Eólica: Con generadores de pequeño tamaño integrados en las farolas de las zonas verdes.
- Solar: Con paneles fotovoltaicos integrados en marquesinas o en zonas verdes y de equipamientos.

Se podría estudiar una segunda experiencia piloto de aprovechamiento geotérmico de aguas residuales como la propuesta para la plataforma logística.

8.2.8. Zona de estación de Portillo.

Se quiere maximizar la implantación de generadores fotovoltaicos tanto en la urbanización como en los nuevos equipamientos a construir priorizando, en lo posible, su concepción para obtener el máximo de superficie aprovechable para la generación fotovoltaica.

Una instalación de geotermia aire-suelo (pozos canadienses) en algún nuevo equipamiento aprovechando la experiencia y datos obtenidos del Edificio Cero Emisiones, completaría las actuaciones en esta zona.

8.2.9. Smartfloor y energyfloor

En vías con altas cifras de circulación de peatones como la calle Alfonso, en la que se podrían experimentar nuevos modos de producción de energía como las propuestas de SmartFloor y EnergyFloor que permiten la generación de energía eléctrica por el paso de los viandantes sobre ellas.

8.2.10. Smart-Cities.

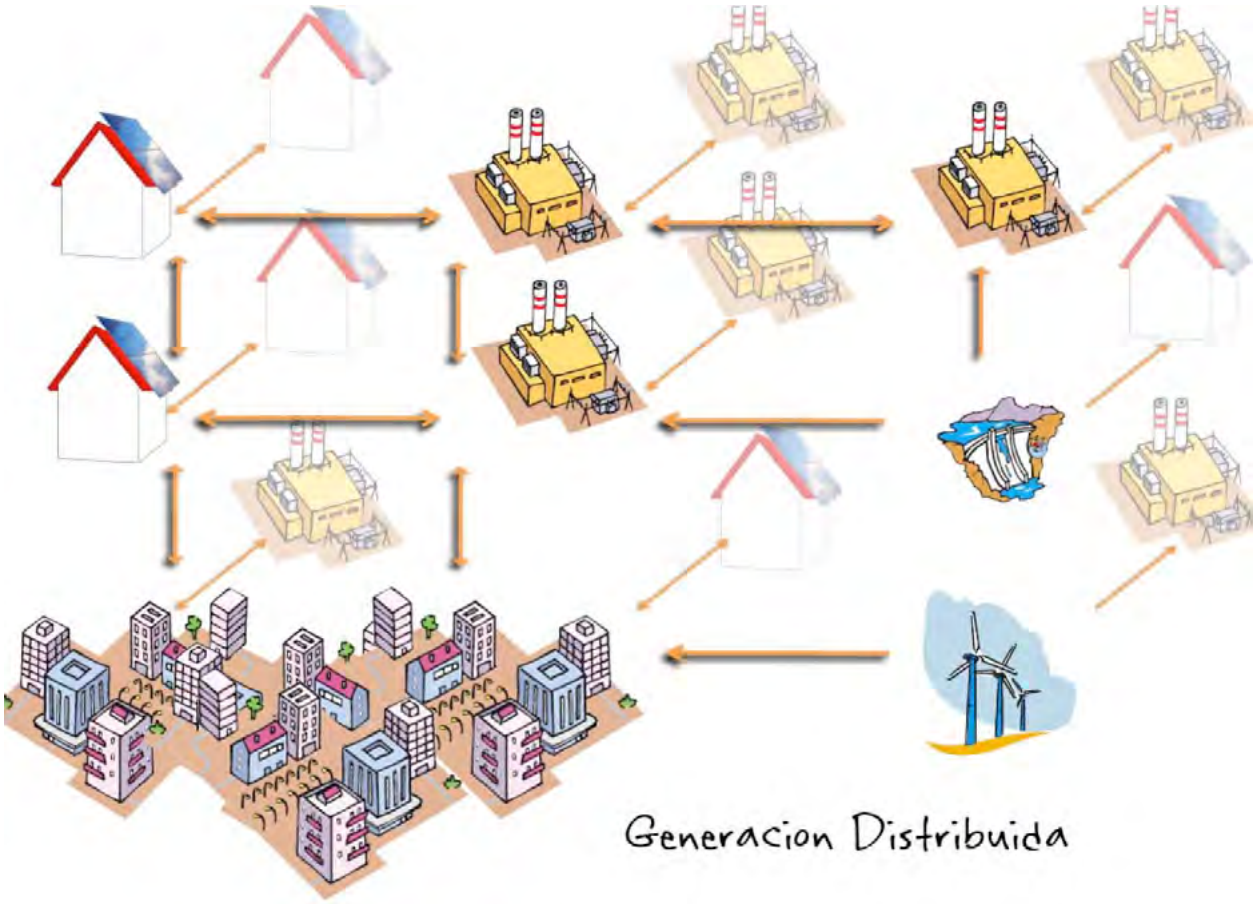
A nivel general habría que continuar con el trabajo que se viene desarrollando en el entorno de milla digital con la implantación de sistemas de comunicación avanzados, sensores…, para la gestión integral de la ciudad en un modelo de Smart-City.

8.2.11. Coche eléctrico y coche híbrido.

Para favorecer el uso de vehículos limpios en la ciudad, se debería estudiar la habilitación de zonas especiales de circulación, aparcamiento y zonas de carga de baterías.

8.2.12. Generación distribuida

La ejecución de las medidas propuestas en energías renovables conformaría una potente red de generación distribuida. La generación distribuida es la más sostenible ya que minimiza las pérdidas de transporte, produciendo la energía allí donde se produce. Se espera, como hemos apuntado, una nueva regulación a nivel estatal que impulse de manera definitiva este tipo de instalaciones.


Generacion Distribuida

9. EMPLEO VERDE

En el apartado anterior hemos introducido y explicado someramente los conceptos de economía verde y empleo verde.

Los grandes desafíos a los que nos enfrenta el cambio climático se deben transformar en oportunidades. Siguiendo este lema, el Ayuntamiento de Zaragoza pretende transformar su compromiso de reducción de consumos energéticos y emisiones en economía sostenible, capaz de generar actividades que promuevan la creación de empleo, directa o indirectamente, tanto en los sectores tradicionalmente vinculados a la gestión ambiental, como en los nuevos yacimientos que emergen ante el cambio de modelo productivo. Somos conocedores de que Zaragoza es una ciudad con determinados sectores económicos fuertes que potencialmente pueden trabajar en la economía verde:

- Energías renovables
- Transporte por ferrocarril
- Automóvil
- Reciclaje
- Papel
- Electricidad
- Alimentación
- Cultura

El Gobierno de España ya ha tomado la iniciativa de la transformación del modelo productivo mediante el Proyecto de Ley de Economía Sostenible (LES) y la Estrategia para una Economía Sostenible, que podrán generar hasta 2.775.000 empleos verdes en 2020.

España en su conjunto tiene en la actualidad un total de 530.000 empleos verdes de los cuales hay en Aragón alrededor de 20.000.

En Aragón, los sectores que están generando más empleo verde son los de las energías renovables, el reciclaje y la agricultura y ganadería ecológica. Las medidas y acciones que proponemos pretenden impulsar aún más la economía en estos sectores y favorecer que sectores tradicionales se incorporen al empleo verde.

Solo el sector de la rehabilitación de edificios se podrían crear un número importante de empleos. Diferentes estudios realizados en quince países permiten afirmar que cada millón de euros invertido en rehabilitación de viviendas redunda en dieciocho empleos estables.

A continuación se presenta una tabla orientativa de la generación de empleos/año que supondrá la implantación de las acciones recogidas en este plan.

	Empleos/año
Acciones en campo movilidad	
Actuaciones en autobuses urbanos	18
Aparcamientos disuasorios de vehículos privados e incentivadores del uso de transporte público	225
Desarrollo e implantación de medidas coercitivas para la mejora de la sostenibilidad en el transporte	3
Pacificación del tráfico	50
Actuaciones en el sector del taxi.	50
Actuaciones en el sector del tranvía.	1.250
Vehículos eléctricos e híbridos	1.550
Formación en conducción eficiente	3
Aparcamientos para promover el uso del coche compartido	27
Vehículos municipales	60
Sistemas de alquiler de vehículos	16
Actuaciones relacionadas con la bici.	167
Plataformas reservadas para el transporte público	50
Información al ciudadano	3
ACCIONES en el sector residencial	
Promoción de la construcción de edificios nuevos Clase A.	1.833
Promoción de la construcción de Edificios nuevos Cero Emisiones.	275
Planes renove de ventanas	229
Rehabilitación energética de edificios antiguos	7.000
Planes renove de calderas colectivas	275
Instalación de visualizadores de consumo en viviendas	30
Instalación de anuladores de Stand-By	3
Instalación de electrodomésticos Clase A.	500
Formación ciudadana en el uso eficiente de la vivienda	3
ACCIONES en el Sector terciario.	
Seguimiento de cumplimiento de ordenanzas y otras medidas legislativas en especial del RITE.	0
Criterios de eficiencia energética en subvenciones, ayudas y licencias	
Planes renove de calderas	73
Planes renove de alumbrado.	458
Sistemas de ahorro de agua en grifos	200
Promoción de la construcción de Edificios nuevos clase A y de Cero Emisiones	275
Sistemas de producción de energía	200
Edificios Municipales	
Sistema de gestión energética en los equipamientos municipales, según modelo IDAE	400
Promoción de Edificios nuevos clase A y Cero Emisiones	250
Sistemas de ahorro de agua en grifos.	10
Optimización de alumbrado, sectorización, mecanismos.	8
Aprovechamiento de luz natural.	1
Estudio de sistemas de calefacción y climatización y sustitución por otros más eficientes	13
Alumbrado Público	
Sustitución gradual de alumbrado por opciones más eficientes, LED.	500
Instalación de sistemas de telegestión del alumbrado	200
Adecuación de los niveles lumínicos a los usos específicos y al horario.	
ACCIONES en el campo de las energías renovables.	
Cesión de cubiertas de edificios municipales para solar fotovoltáica	175
	16.383

En estos momentos y con un escenario de retracción de la inversión es razonable pensar que la generación de puestos de trabajo asociados a la economía verde sea lenta, máxime cuando hay asuntos que frenan el desarrollo del sector como son (entre otros):

- La moratoria a las primas en energías renovables.
- La normativa pendiente de aprobar que regule el autoconsumo con balance neto.
- La generación de nuevas normativas/ayudas/subvenciones que favorezcan la rehabilitación energética de la vivienda.

Una vez que se avance en estos asuntos, nos parece que se pueden cumplir las previsiones anteriores de generación de puestos de trabajo asociados a la economía verde.

Por lo dicho la generación de los mismos será mayoritaria en el periodo 2015-2020.

El resultado final en cuanto a empleo considerando ocho años de implantación del plan es el mantenimiento durante estos años de un promedio de unos 2047 empleos por año.

10. ESTIMACIÓN DE COSTES DE LA ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LA ENERGÍA EN ZARAGOZA. HORIZONTE 2010-2020.

Acciones en el campo de la movilidad	Unidades	Inv. Privada x Unidad(€)	Inv. pública x Unidad(€)	Inv. Privada (€)	Inv, pública (€)
Actuaciones en autobuses urbanos	1	1.000.000	100.000	1.000.000	100.000
Aparcamientos disuasorios de vehículos privados e incentivadores del uso de transporte público	20.000		450	0	9.000.000
Desarrollo e implantación de medidas coercitivas para la mejora de la sostenibilidad en el transporte	1		150.000	0	150.000
Pacificación del tráfico	15		100.000	0	1.500.000
Actuaciones en el sector del taxi.	1.000	30.000	1.000	30.000.000	1.000.000
Actuaciones en el sector del tranvía.	1	90.000.000	60.000.000	90.000.000	60.000.000
Vehículos eléctricos e híbridos	5.000	30.000	1.000	150.000.000	5.000.000
Formación en conducción eficiente	5		30.000	0	150.000
Aparcamientos para promover el uso del coche compartido	8		100.000	0	800.000
Vehículos municipales	200		30.000	0	6.000.000
Sistemas de alquiler de vehículos	100	15.000	1.000	1.500.000	100.000
Actuaciones relacionadas con la bici.	1	1.000.000	4.000.000	1.000.000	4.000.000
Plataformas reservadas para el transporte público	1		1.500.000	0	1.500.000
Información al ciudadano	5		30.000	0	150.000
ACCIONES en el sector residencial					
Promover la construcción de edificios nuevos Clase A.	10.000	10.000	1.000	100.000.000	10.000.000
Promover la construcción de Edificios nuevos Cero Emisiones.	1.000	15.000	1.500	15.000.000	1.500.000
Planes renove de ventanas	5.000	2.500	250	12.500.000	1.250.000
Rehabilitación energética de edificios antiguos	14.000	27.500	2.500	385.000.000	35.000.000
Planes renove de calderas colectivas	5.000	1.500	150	7.500.000	750.000
Instalación de visualizadores de consumo en viviendas	5.000	300	60	1.500.000	300.000
Instalación de anuladores de Stand-By	20.000	10		200.000	0
Instalación de electrodomésticos Clase A.	50.000	600	100	30.000.000	5.000.000
Formación ciudadana en el uso eficiente de la vivienda	5		30.000	0	150.000
ACCIONES en el Sector terciario.					
Seguimiento de cumplimiento de ordenanzas y otras medidas legislativas en especial del RITE.	1	0	20.000	0	20.000
Criterios de eficiencia energética en subvenciones, ayudas y licencias	1	0	0	0	0
Planes renove de calderas	1.000	2.000	200	2.000.000	200.000
Planes renove de alumbrado.	5.000	2.500	250	12.500.000	1.250.000
Sistemas de ahorro de agua en grifos	20.000	300		6.000.000	0
Promover la construcción de Edificios nuevos clase A y de Cero emisiones	1.000	10.000	1.000	10.000.000	1.000.000
Sistemas producción de energía	200	50.000		10.000.000	0
Edificios Municipales					
Sistema de gestión energética en los equipamientos municipales. Según modelo IDAE	400	300.000		120.000.000	0
Promover Edificios nuevos clase A y Cero Emisiones	10		1.000.000	0	10.000.000
Sistemas de ahorro de agua en grifos.	1.000		300	0	300.000
Optimización de alumbrado, sectorización, mecanismos.	100		2.500	0	250.000
Aprovechamiento de luz natural.	100		200	0	20.000
Estudio de sistemas de calefacción y climatización y sustitución por otros más eficientes	200		2.000	0	400.000
Alumbrado Público				0	0
Sustitución gradual de alumbrado por opciones más eficientes, LED.	64.000	500		32.000.000	0
Instalación de sistemas de telegestión del alumbrado	64.000	200		12.800.000	0
Adecuación de los niveles lumínicos a los usos específicos y al horario.				0	0
ACCIONES en el campo de las energías renovables.					
Cesión de cubiertas de edificios municipales para solar fotovoltaica	100	70.000		7.000.000	0
				1.037.500.000	**156.840.000**

11. INDICADORES

11.1. INTRODUCCIÓN

La M. I. Alcaldía-Presidencia del Ayuntamiento de Zaragoza aprobó por Resolución de 24 de marzo de 2000 la implantación de la Agenda 21 Local y de los indicadores de sostenibilidad de la ciudad de Zaragoza: Desde ese año, estos se vienen actualizando con una u otra frecuencia en función de su propia definición.

El conjunto de los treinta y siete indicadores de sostenibilidad de Zaragoza está formado por los diez Indicadores Comunes Europeos de la Agencia Europea de Medio Ambiente que Zaragoza puso en marcha desde el primer momento, junto con los denominados Indicadores Locales Específicos desarrollados, en número de veintisiete, para cubrir algunos aspectos relacionados con la sostenibilidad que quedaban fuera del marco de aquellos.

Más tarde, a partir de la actualización 2003-2004 se fueron introduciendo los indicadores globales, que relacionan diversos parámetros de sostenibilidad, con el ánimo de consolidar el grupo de indicadores de la ciudad y de aportar una visión global que incluya también el desarrollo económico.

En 2011 se han referido todas las series de datos al año 2005, periodo que se considera significativo para valorar la evolución de los diversos parámetros.

Se exponen a continuación los indicadores que están directamente relacionados con esta Estrategia para la gestión sostenible de la energía en Zaragoza-Horizonte 2010-2012.

- Indicador A2 Contribución local al cambio climático global
- Indicador En1 Consumo final de energía
- Indicador En2 Fuentes de energía renovable
- Indicador G3 Energía y desarrollo sostenible

Estos cuatro indicadores están diseñados para analizar y valorar la sostenibilidad de la ciudad y se actualizan cada año con los datos totales de consumo de energía, instalación de energías renovables, emisiones de CO2, etc.

En adelante, para la supervisión y seguimiento de esta estrategia se establecerá una batería de indicadores específicos basados en los anteriores pero referidos, únicamente, a los sectores implicados en la misma.

Al analizar el Indicador A2, Contribución local al cambio climático global, uno de los diez Indicadores comunes europeos, comprobamos que se da una disminución de las emisiones totales de CO_2 por habitante en el periodo 2005-2010, del 6,87 %. Analizando los sectores más importantes estudiados en la Estrategia para la mitigación del Cambio Climático y la mejora de Calidad del Aire de Zaragoza y teniendo en cuenta su objetivo de disminuir un 10 % las emisiones por habitante de CO_2 en el periodo citado, se comprueba que en el sector residencial las emisiones totales han disminuido en un 22,44 % y en la movilidad urbana lo han hecho en un 11,53 %, siendo ambos los sectores más directamente influenciados por las medidas descritas en la citada estrategia que se han venido desarrollando durante estos años. Por su parte, la emisión total de CO_2 ha aumentado más de un 20 % en el sector industrial en el periodo estudiado, lo que repercute en una menor disminución global.

El uso de la energía se ha convertido en uno de los factores clave para la sostenibilidad de las ciudades. La Estrategia para la mitigación del Cambio Climático y la mejora de Calidad del Aire de Zaragoza también incide notablemente en las tres premisas fundamentales relacionadas con el uso de la energía: ahorro, eficiencia y uso de renovables.

Nuestros dos indicadores locales de energía, En1 y En2, indican, en primer lugar, un descenso destacable del consumo de energía: 5,58 % (11,02 % para los GLP, 9,17 % para el gas natural, 4,13 % para los combustibles líquidos y 1,73 % en el caso de la electricidad), atribuible en buena medida a la crisis económica pero, especialmente, a las medidas de la citada estrategia (fomento de las viviendas bioclimáticas, actuaciones de movilidad sostenible, acuerdos voluntarios en el sector industrial, etc.) y, también, una importante apuesta por las energía renovables con prácticamente 764 MW instalados en Zaragoza y entorno.

Por su parte, el indicador global G3 Energía y desarrollo sostenible, presenta una tendencia claramente favorable.

11.2. INDICADOR A2

DESCRIPCIÓN: Contribución local al cambio climático global. Emisiones de CO_2 y otros gases de efecto invernadero.

OBJETIVO: Disminuir las emisiones antropogénicas de CO_2 y otros gases de efecto invernadero, originadas en la combustión de combustibles fósiles.

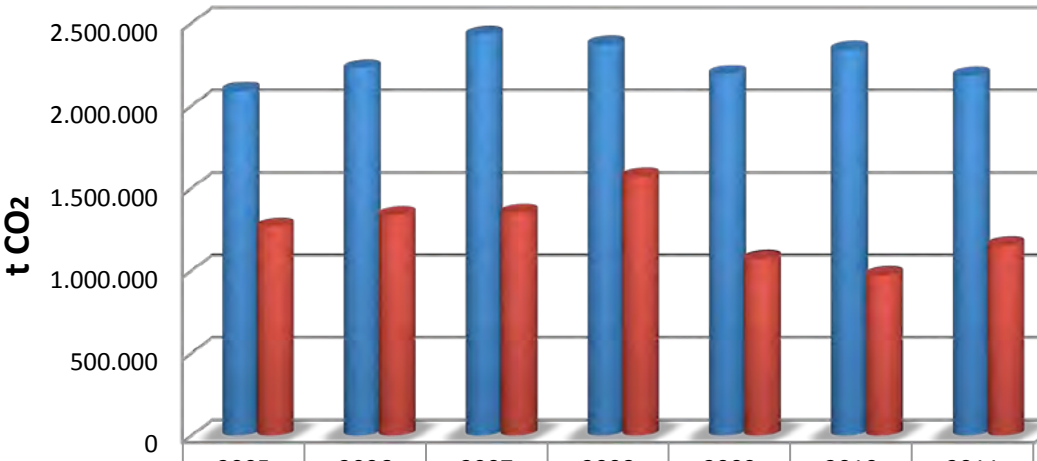
TENDENCIA DESEADA: Disminución.

TIPO: Presión.

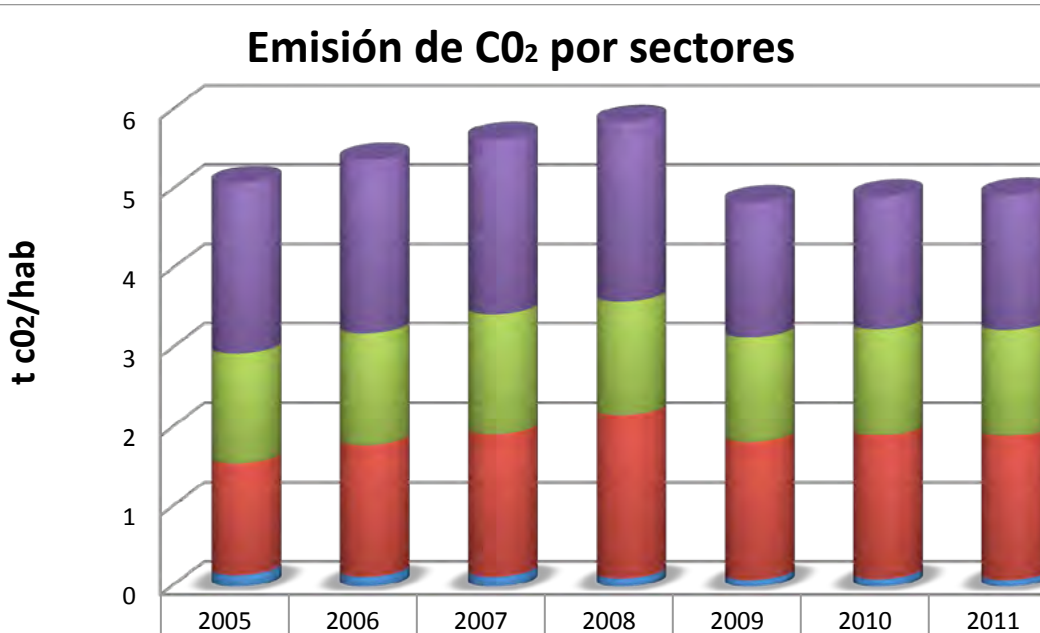
UNIDAD DE MEDIDA: t/año, t/hab.año.

PERIODICIDAD: Quinquenal.

DEFINICIÓN. MODELO DE CÁLCULO: Emisión $C0_2$ = Emisión directa + Emisión indirecta



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
E. Directas	2.091.877	2.226.523	2.430.572	2.371.930	2.192.455	2.341.467	2.182.204
E. Indirectas	1.265.523	1.338.013	1.351.444	1.570.882	1.071.991	974.167	1.154.243



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
residencial	2,15	2,18	2,22	2,26	1,7	1,67	1,7
movilidad	1,38	1,42	1,5	1,44	1,33	1,34	1,34
industrial	1,42	1,66	1,81	2,06	1,74	1,82	1,82
Agricultura	0,14	0,12	0,12	0,1	0,08	0,09	0,08

OBJETIVO DE LA AGENDA 21 SOBRE EL QUE INCIDE: Mejorar la calidad del aire.

ÚLTIMA FECHA DE ACTUALIZACIÓN 31-12-2011

UNIDAD RESPONSABLE: Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad, Ayuntamiento de Zaragoza.

INFORMACIONES COMPLEMENTARIAS: Aplicación de los factores de emisión del Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE) y de la CNE (Comisión Nacional de la Energía)

SUBINDICADORES:

A.2.1. Emisión de CO_2 por habitante en los tres sectores destacados de actividad

OBSERVACIONES:

Los inventarios de emisiones de Zaragoza desarrollados con anterioridad, el I.E.1996 y el I.E.2005, fueron preparados con la metodología CORINAIR de la Unión Europea como base de trabajo para todos los sectores y con los factores de emisión que esta recoge.

La complejidad de la metodología CORINAIR no hace viable la actualización anual del inventario de emisiones; la próxima actualización se llevará a cabo en 2015 y permitirá valorar el efecto de la aplicación de la ECAZ en sus diez años de funcionamiento.

Teniendo en cuenta que una de las características más importantes de los indicadores debe ser su capacidad para establecer comparaciones que permitirá valorar la evolución de los parámetros estudiados, lo que en este caso significa valorar la evolución anual de las emisiones de CO_2, se ha optado por establecer una metodología sencilla que facilita la actualización anual de las emisiones y permite el análisis de la tendencia.

Esta metodología parte de los datos de consumo directo, proporcionadas directamente por los canalizadores en el caso de EE, GN y CL , estimados en el caso de los GLP, a partir de los datos de las distribuidoras, utilizando los factores de emisión del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) en el caso de las emisiones directas y los proporcionados por la Comisión Nacional de la Energía(CNE) para las emisiones debidas al uso de la electricidad.

Con esta actuación se plantea, además, un importante reto, llevar a cabo un estudio que permita analizar las variaciones de magnitud obtenidas con ambos sistemas y analizar la causa de las mismas una vez completado un próximo inventario con la metodología CORINAIR.

Con esta metodología se hace referencia únicamente al dióxido de carbono no contabilizándose las emisiones debidas a otros GEI. Tampoco se tiene en cuenta la disminución del total de emisiones debida a los sumideros de carbono.

VALORACIÓN:

Una primera conclusión es que los datos obtenidos con este método directo difieren de los correspondientes a la metodología CORINAIR. Entre las causas que ocasionan esta disparidad la más importante es que la aportación de la electricidad se calcula a partir del consumo exacto y utilizando factores de conversión que varían cada año en función de la producción anual de renovables, obteniendo así unos valores más reales. Otros factores pueden ser no haber calculado el efecto invernadero o la diferencia de tipo de cálculo de las emisiones directas.

En cuanto a los resultados, nos hemos acercado al objetivo establecido en la Estrategia para la mitigación del Cambio Climático y la mejora de Calidad del Aire de Zaragoza, la disminución del 10 % de la emisión de CO_2 por habitante, con un 6,87 %. Hay que tener en cuenta el destacado aumento de las emisiones debidas a la aviación y el hecho de que con esta metodología se contabilizan sectores no incluidos en los inventarios anteriores como el ferrocarril.

Las emisiones de CO_2 más bajas se dan en los años 2009 y 2010 debido, sobre todo, a la disminución de las emisiones indirectas, las debidas al uso de electricidad. En estos dos años las características meteorológicas condicionaron una mayor aportación de energías renovables al mix energético nacional en detrimento del uso del carbón que hace que los factores de emisión sean más bajos. La menor aportación de la energía hidráulica derivada de la situación de sequía hace que los factores de emisión vuelvan a valores más altos en 2011 aumentando las emisiones pese a la disminución del consumo energético.

Considerando únicamente la movilidad urbana, las emisiones de CO_2 por habitante han disminuido en más de un 11,53 % en el periodo 2005-10 y en un 14,45 % en el periodo 2005-2011. Incluyendo la aviación y el ferrocarril, esta disminución ha sido, respectivamente del 8,09 y 8,57 %. Por su parte, el sector residencial refleja una disminución de las emisiones por habitante superior al 22 % , el de la agricultura de casi un 40 %, mientras aumenta en un 21,1 % la emisión por habitante del sector industrial.

11.3. INDICADOR En1

DESCRIPCIÓN: Consumo final de energía.

OBJETIVO: Reducir la dependencia energética de los combustibles fósiles.

TENDENCIA DESEADA: Disminución.

TIPO: Presión.

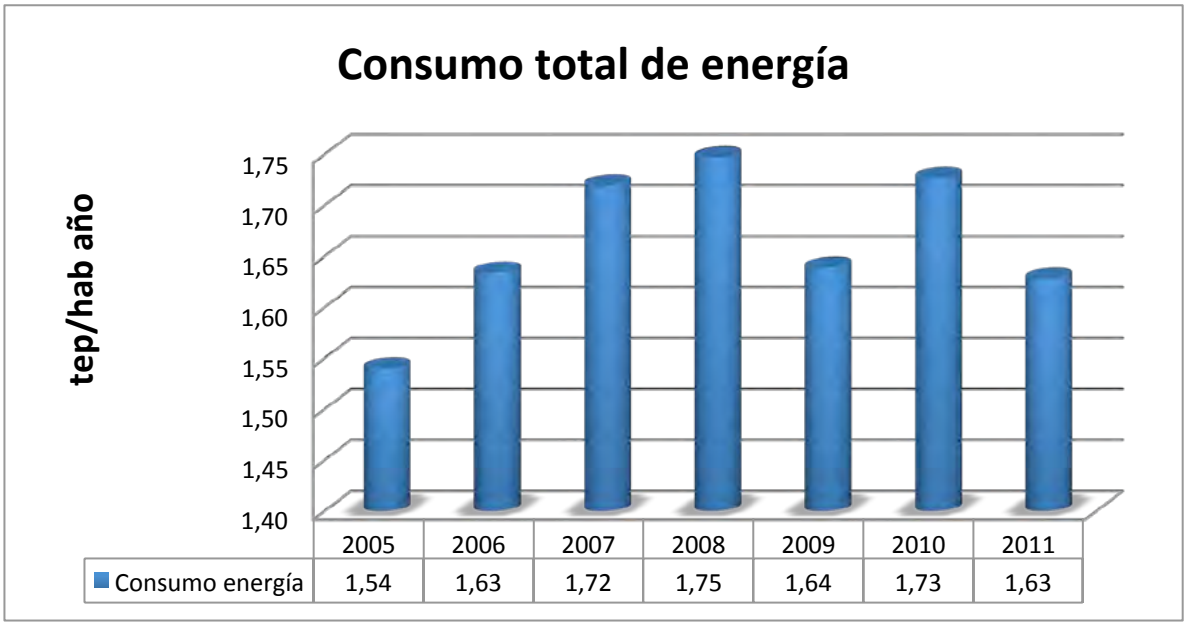
UNIDAD DE MEDIDA: t.e.p /año.

PERIODICIDAD: Anual.

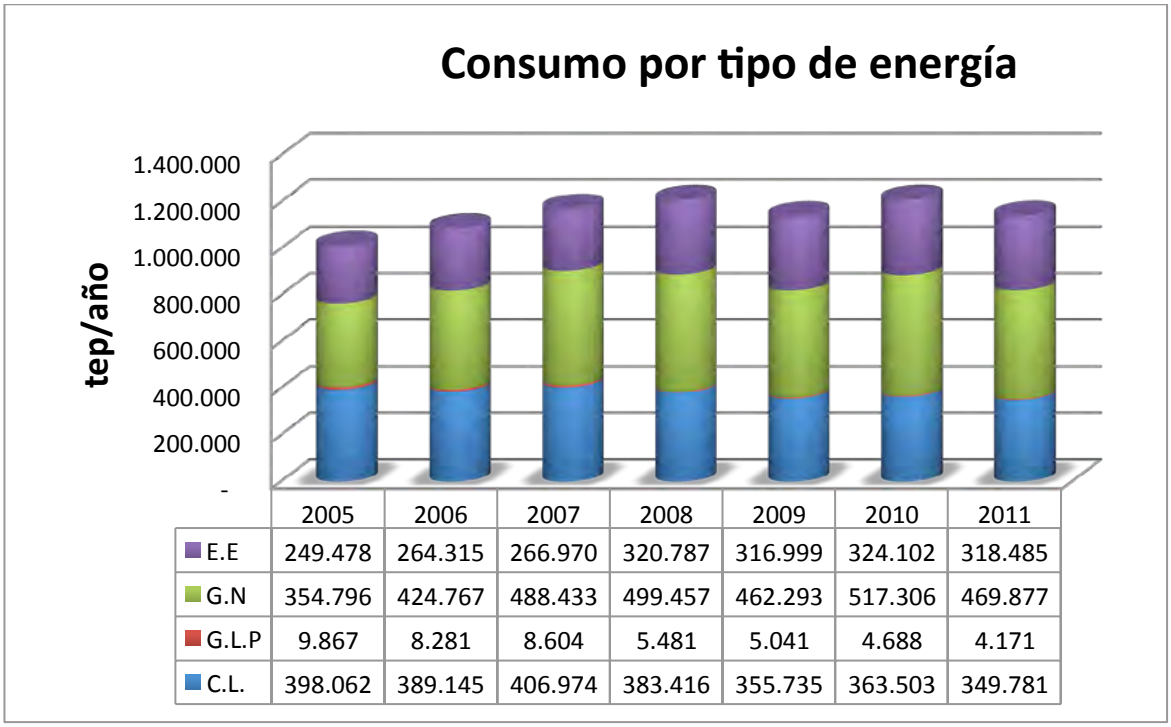
DEFINICIÓN. MODELO DE CÁLCULO: Consumo anual de energía/nº de habitantes

Este consumo viene dado por la suma de los siguientes datos parciales: **EE**. Energía eléctrica

CL. Combustibles líquidos **CS**. Combustibles sólidos **GN**. Gas natural **GLP**. Gases Licuados del Petróleo



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Consumo energía	1,54	1,63	1,72	1,75	1,64	1,73	1,63



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
E.E	249.478	264.315	266.970	320.787	316.999	324.102	318.485
G.N	354.796	424.767	488.433	499.457	462.293	517.306	469.877
G.L.P	9.867	8.281	8.604	5.481	5.041	4.688	4.171
C.L.	398.062	389.145	406.974	383.416	355.735	363.503	349.781

OBJETIVO DE LA AGENDA 21 SOBRE EL QUE INCIDE: Mejorar la calidad del aire. Reducir la dependencia energética de los combustibles fósiles.

ÚLTIMA FECHA DE ACTUALIZACIÓN: 31-12-2011

UNIDAD RESPONSABLE:

Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad, Ayuntamiento de Zaragoza.

INFORMACIONES COMPLEMENTARIAS:

Datos obtenidos a partir de las empresas de suministro.

Se expresan en toneladas equivalentes de petróleo (t.e.p.) por año.

SUBINDICADORES:

En1.1.Consumo energético por sectores(industria, doméstico, tráfico).

En1.2. Consumo energético por habitante.

OBSERVACIONES:

Los combustibles líquidos incluyen los relacionados con el tráfico rodado, además de los empleados para calefacción, aviación, industrias y usos agrícolas. El porcentaje de biocombustibles respecto al resto de los combustibles líquidos pasa desde el 1,2 % del total en 2010 hasta el 1,58 % en 2011.

Tras las sucesivas liberalizaciones en el sector energético, desde 2004 se modificó el sistema de obtención de datos a través del contacto directo con las empresas distribuidoras o canalizadoras en alta que proporcionan datos reales de consumo excepto en el caso de los GLP en el que se lleva a cabo una extrapolación a partir de la información disponible.

VA**LORACIÓN:**

El consumo total de energía en Zaragoza fue de 1.142.585 t.e.p.en el año 2011. Esto supone una disminución en el último año de en un 5,58 %, llegando a niveles inferiores a los de 2007. Desde 2005, el consumo energético en Zaragoza ha aumentado en un 13,39 %.

El consumo anual por habitante disminuye (1,63 t.e.p./hab.) y se sitúa en los niveles de 2006. Este último año ha habido una reducción del 6,13 %. Desde el año 2005, el consumo de energía por habitante ha aumentado en un 5,72 %

En 2011 disminuye el consumo de energía en todos los casos: 11,02 % para los GLP, 9,17 % para el gas natural, 4,13 % para los combustibles líquidos y 1,73 % en el caso de la electricidad.

No se contabiliza el carbón cuyo uso ha ido desapareciendo ante la normativa que obliga a eliminar las calderas de este combustible antes de 2012.

11.4. INDICADOR En2

DESCRIPCIÓN: Fuentes de energía renovable.

OBJETIVO: Reducir la dependencia energética de los combustibles fósiles.

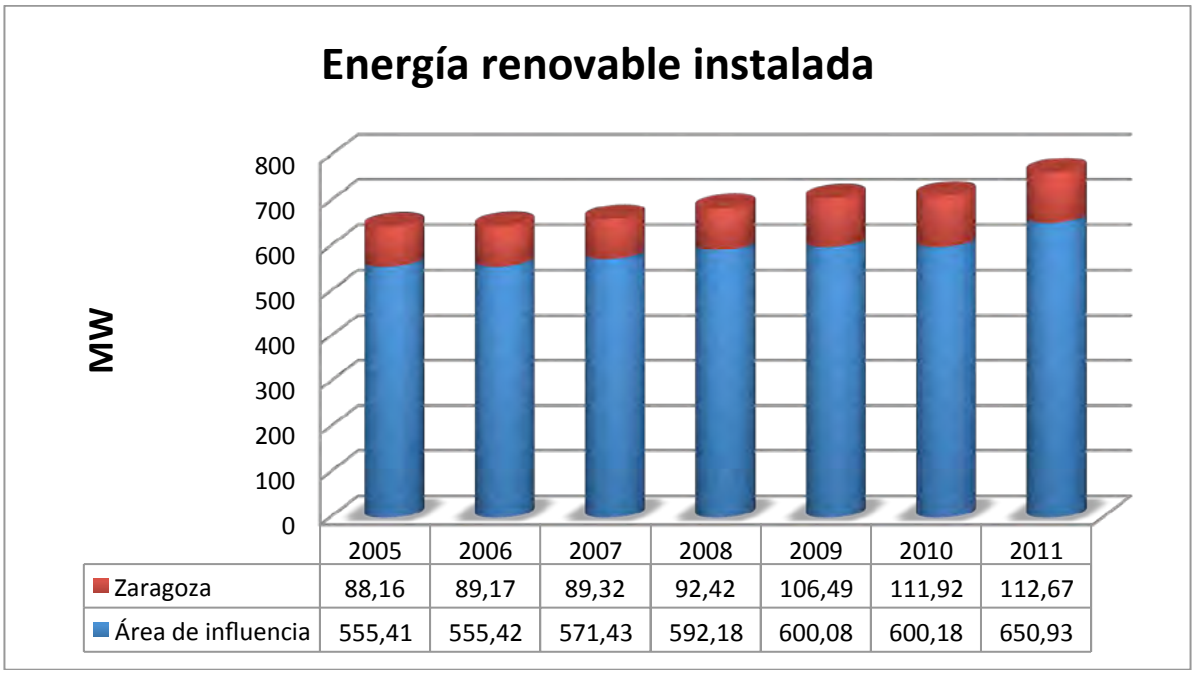
TENDENCIA DESEADA: Aumento.

TIPO: Respuesta.

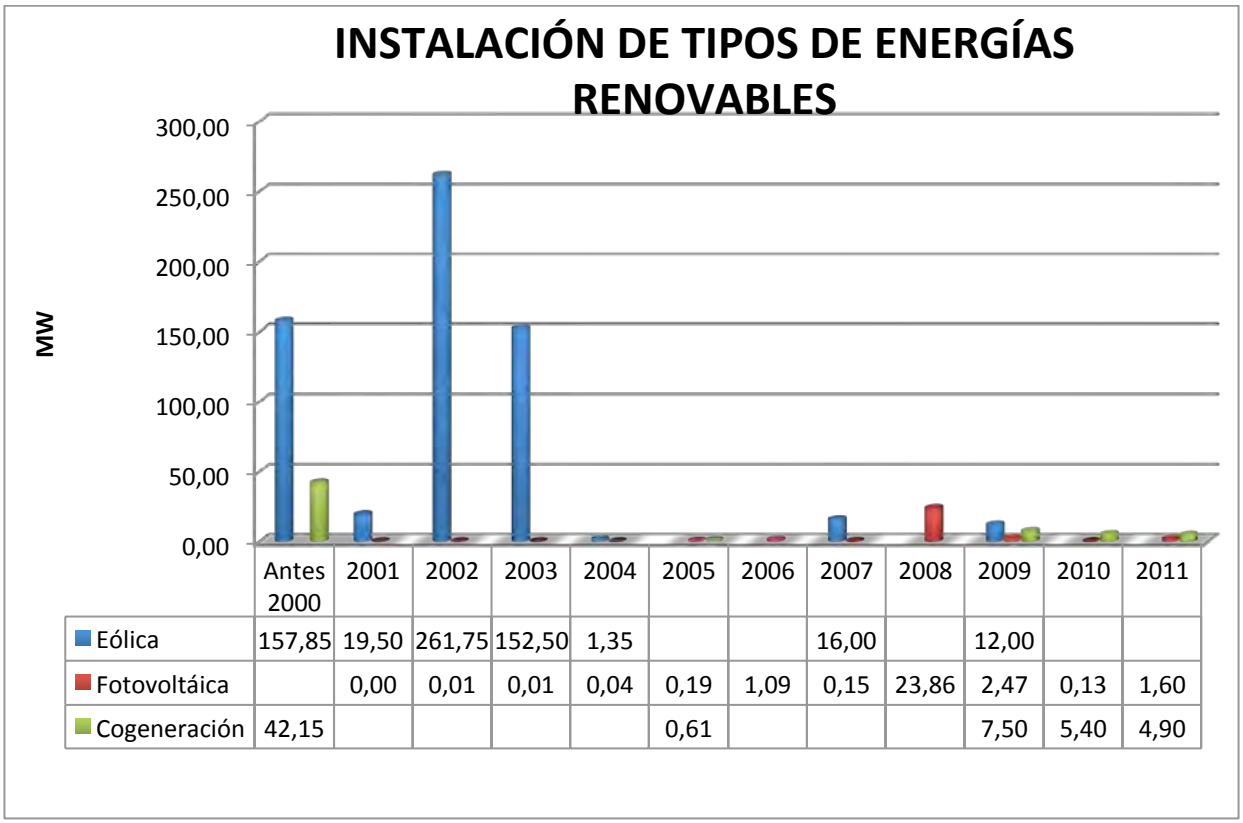
UNIDAD DE MEDIDA: MW/año

PERIODICIDAD: Anual.

DEFINICIÓN. MODELO DE CÁLCULO: Cálculo de la potencia de energía instalada, procedente de fuentes renovables, en Zaragoza y su Área de Influencia.



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Zaragoza	88,16	89,17	89,32	92,42	106,49	111,92	112,67
Área de influencia	555,41	555,42	571,43	592,18	600,08	600,18	650,93



	Antes 2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Eólica	157,85	19,50	261,75	152,50	1,35			16,00		12,00		
Fotovoltáica		0,00	0,01	0,01	0,04	0,19	1,09	0,15	23,86	2,47	0,13	1,60
Cogeneración	42,15					0,61				7,50	5,40	4,90

OBJETIVO DE LA AGENDA 21 SOBRE EL QUE INCIDE:

Mejorar la calidad del aire. Reducir la dependencia energética de los combustibles fósiles.

ÚLTIMA FECHA DE ACTUALIZACIÓN: 31-12-2011

UNIDAD RESPONSABLE:

Servicio de Energía. Departamento de Industria, Comercio y Turismo, Diputación General de Aragón

INFORMACIONES COMPLEMENTARIAS:

Energía eólica, hidráulica, fotovoltaica y cogeneración con biomasa: se contabiliza la potencia anual instalada, en función del año de puesta en funcionamiento.

Se considera el término municipal de Zaragoza y su Área de Influencia.

SUBINDICADORES:

En2.1. Potencia térmica renovable instalada anualmente

OBSERVACIONES:

Se consideran energías renovables aquellas que se producen y son inagotables a escala humana: solar, eólica, hidráulica, biomasa y geotérmica. Hasta este año se han representado las relacionadas con el consumo eléctrico: hidráulica, solar fotovoltaica, eólica y cogeneración con biomasa. En esta actualización se ha incluido como subindicador la potencia térmica instalada bien de geotermia, solar o de biomasa.

En Zaragoza y su Área de Influencia, en la fecha de actualización hay un total de 34 parques eólicos en funcionamiento. Hay que tener en cuenta que uno de los parques eólicos considerados, "Planas de Pola", con 35,64 MW de potencia instalada, se extiende, no solo en una zona del área de influencia de Zaragoza (Torres de Berrellén), sino también de los términos municipales de Tauste y Pradilla de Ebro. Se incluyen también los dos parques eólicos situados en el término municipal de Muel.

En Zaragoza, en el año 2000 se concedió licencia para el parque eólico de Acampo de Armijo, sito en Torrecilla de Valmadrid. (30 aerogeneradores de 600 kW de potencia unitaria), en 2001 se concedieron dos licencias para parques eólicos situados en el paraje "La Plana", con 24 MW de potencia instalada cada uno, y, en 2009, el Parque eólico Acampo Arias con 12 MW haciendo un total de 78 MW.

Las primeras instalaciones de energía fotovoltaica son del año 2001.

En cuanto a energía hidráulica, en el término de Zaragoza únicamente existe la central hidroeléctrica de Casablanca, puesta en funcionamiento en 1985 con una potencia instalada de 600 kW., y en el Área de Influencia, la central hidroeléctrica de Nuez de Ebro que tiene 7 MW de potencia instalada y que se incluyen desde la actualización 2010.

VALORACIÓN:

En 2011 se alcanzan los 763,60 MW de energía renovable instalada, cifra que incluye las energías eólica, fotovoltaica, hidráulica y de cogeneración con biomasa.

La energía solar fotovoltaica alcanza los 29,56 MW. 2008 continúa siendo el año más destacado en cuanto a instalación de este tipo de energía.

Lo más destacado de esta actualización es la instalación de una planta de valorización energética de residuos industriales no peligrosos del reciclaje de papel con 40,9 MW de potencia instalada, superando ya los 106 MW .

No hay nuevas instalaciones de energía eólica ni de energía hidráulica.

La potencia térmica renovable instalada en 2011 asciende a 1.211,32 Mcal/hora distribuidas entre geotérmica (64 %), solar (22 %) y biomasa (14 %).

11.5. INDICADOR G3

DESCRIPCIÓN: Energía y desarrollo sostenible.

OBJETIVO: Consumo responsable de energía

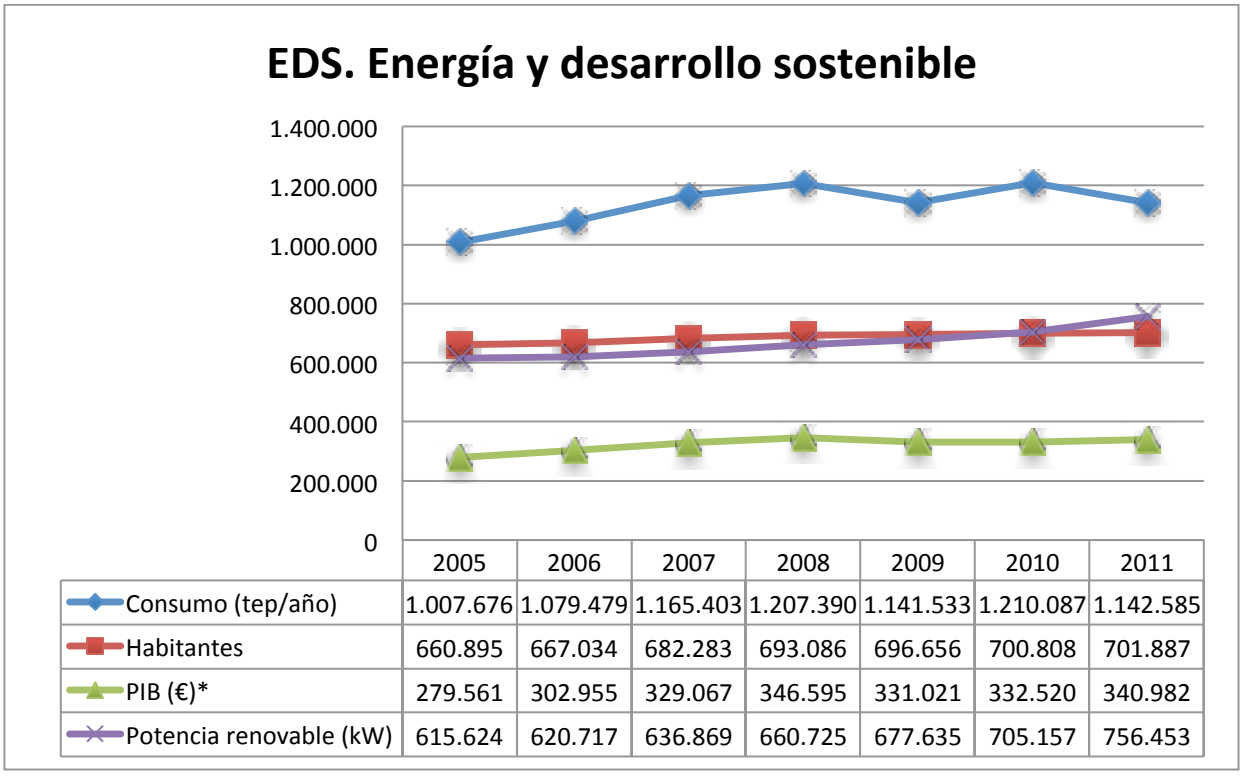
TENDENCIA DESEADA: Aumento

TIPO: Presión/Estado/Respuesta

UNIDAD DE MEDIDA: kW, euros, t.e.p./hab., nº

PERIODICIDAD: Anual.

DEFINICIÓN. MODELO DE CÁLCULO: Se relaciona el consumo de energía procedente de fuentes fósiles con la instalación de energías renovables, con el número de habitantes y con el PIB



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Consumo (tep/año)	1.007.676	1.079.479	1.165.403	1.207.390	1.141.533	1.210.087	1.142.585
Habitantes	660.895	667.034	682.283	693.086	696.656	700.808	701.887
PIB (€)*	279.561	302.955	329.067	346.595	331.021	332.520	340.982
Potencia renovable (kW)	615.624	620.717	636.869	660.725	677.635	705.157	756.453

* El PIB se expresa en centenas de millares de euros para que la representación gráfica de su evolución sea comparable con el resto de factores.

OBJETIVO DE LA AGENDA 21 SOBRE EL QUE INCIDE: Mejorar la calidad del aire. Reducir la dependencia energética de los combustibles fósiles.

ÚLTIMA FECHA DE ACTUALIZACIÓN: 31-12-2011

UNIDAD RESPONSABLE: Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad, Ayuntamiento de Zaragoza

I**NFORMACIONES COMPLEMENTARIAS:**

La fuente de los datos de Producto Interior Bruto per cápita a precios corrientes de mercado es el Instituto Nacional de Estadística 2010 y se considera el ámbito de Aragón.

OBSERVACIONES:

El Indicador Global de Energía EDS pretende analizar la evolución de las variables que condicionan el uso de la energía. Se relaciona la PRESIÓN dada por la necesidad de consumo eléctrico por parte de los ciudadanos, con el ESTADO de la situación reflejado en el propio consumo de cada ejercicio y por el valor del PIB per cápita de España, y se valoran las medidas y actuaciones de mejora y fomento del ahorro energético y fomento de las energías renovables como medida de la eficacia de la RESPUESTA.

La fuente de los datos de Producto Interior Bruto (PIB) a precios corrientes de mercado es el Instituto Nacional de Estadística (INE). Se considera la contabilidad regional de España en el ámbito de Aragón. Los datos del PIB se revisan cada año de modo que puede haber cambios de un año a otro. Se consideran los datos DEFINITIVOS hasta 2007, PROVISIONALES los de 2008, ESTIMACIÓN AVANCE los de 2009 y 2010, de PRIMERA ESTIMACIÓN los de 2011 (Serie 2008-201. Base 2008).

VALORACIÓN:

En esta actualización 2011 han aumentado tres factores contabilizados, PIB y número de habitantes lo han hecho ligeramente (2,54 y 0,15 % respectivamente) mientras en el caso de la potencia renovable instalada el aumento ha supuesto más de un 7 % superando ya los 756 MW de energía renovable (621 corresponden a energía eólica 29,5 MW a energía fotovoltaica y 105,59, MW a cogeneración con biomasa). Si consideramos también la hidráulica de Zaragoza y área de influencia, se superan los 763 MW.

Si añadimos la disminución de un 6 % en el consumo energético total, en 2011 la tendencia de este indicador global de energía es claramente favorable.

12. CUADROS GENERALES

CONSUMOS		Año 2010		Año 2020	
Combustible (cantidad)	**Ámbito**	**Cantidad**	**MWh**	**Cantidad**	**MWh**
Gasolina 95(miles litros)	Movilidad	70.441	781.379	46.139	511.803
Gasolina 98(miles litros)	Movilidad	4.845	53.744	3.173	35.202
Gasóleo A(miles litros)	Movilidad	221.341	2.499.756	137.729	1.555.473
Gasoleo B(miles litros)	Movilidad	21.445	242.194	14.046	158.637
Gasolina (híb)(miles litros)	Movilidad	0	-	3.237	35.908
Electricidad(kWh)	Movilidad	0	-	11.485.118	11.485
Gasóleo C(miles litros)	Domestico	58.653	662.410	51.213	578.831
Gas natural(GWh)	Doméstico	2.328	2.328.000	2.033	2.032.685
GLP(litros)	Doméstico e ind.	8.142.865	56.691	2.321.130	16.160
Electricidad(MWh)	Movilidad	73.314	73.314	65.983	65.983
Electricidad(MWh)	Domestico	1.020.003	1.020.003	909.306	909.306
Electricidad(MWh)	Hostelería	188.712	188.712	141.534	141.534
Electricidad(MWh)	Comercio	601.939	601.939	451.454	451.454
Electricidad(MWh)	Administración	423.207	423.207	317.405	317.405
	Subtotal		**8.931.348**		**6.821.417**
Electricidad(kWh)	Municipal	56.886.127	56.886	31.898.590	31.899
Gasóleo A(litros)	Mov Municipal	286.823	3.182	-	-
Biodiesel(litros)	Mov Municipal	2.437	28	296.774	3.352
Gasolina(litros)	Mov Municipal	356.747	3.957	-	-
GLP(litros)	Mov Municipal	4.060	28	-	-
Electricidad(kWh)	Mov Municipal	0	-	62.022	62
Gasolina (híbrido)(litros)	Mov Municipal	0	-	143.429	1.591
Gas natural(GWh)	Municipal	21	21.220	13	12.732
Electricidad (kwH el)	Municipal Al.	39.263.717	39.264	21.987.681	21.988
Gasóleo A(litros)	Autobuses	4.272.318	48.250	-	-
Biodiesel(litros)	Autobuses	1.424.106	16.083	2.611.613	29.495
Electricidad(kWh)	Tranvía	0	-	9.600.000	9.600
Gasóleo A(litros)	Taxi	8.547.229	96.530		-
GLP(litros)	Taxi	102.584	714		-
Gasolina (híbrido)(litros)	Taxi	0	-	4.481.513	49.712
Electricidad(kWh)	Taxi	0	-	917.603	918
	Subtotal		**286.142**		**161.347**

En la anterior tabla se muestran los consumos pormenorizados en año 2010 y en el años 2020, todos los consumos se muestran en unidades habituales para los mismos y a continuación en MW.h para poder realizar sumas de los mismos.
La reducción de consumos que se obtiene es de 43,61 % en el ámbito municipal, 23,62 % fuera del ámbito municipal y una reducción total del 24,24 %

EMISIONES

Combustible	Ámbito	t C02 (2010)	t C02 (2020)
Electricidad	Municipal	13.653	7.656
Gasóleo A	Mov Municipal	709	-
Biodiesel	Mov Municipal	5	567
Gasolina	Mov Municipal	825	-
GLP	Mov Municipal	6	-
Electricidad	Mov Municipal	-	15
Gasolina (híbrido)	Mov Municipal	-	332
Gas natural	Municipal	4.400	2.640
Electricidad	Municipal Alumbrado	9.423	5.277
Gasóleo A	Autobuses	11.652	-
Biodiesel	Autobuses	2.719	4.986
Electricidad	Tranvía	-	2.304
Gasóleo A	Taxi	23.311	-
GLP	Taxi	157	-
Gasolina (híbrido)	Taxi	-	10.361
Electricidad	Taxi	-	220
	Subtotal	**66.858**	**34.357**

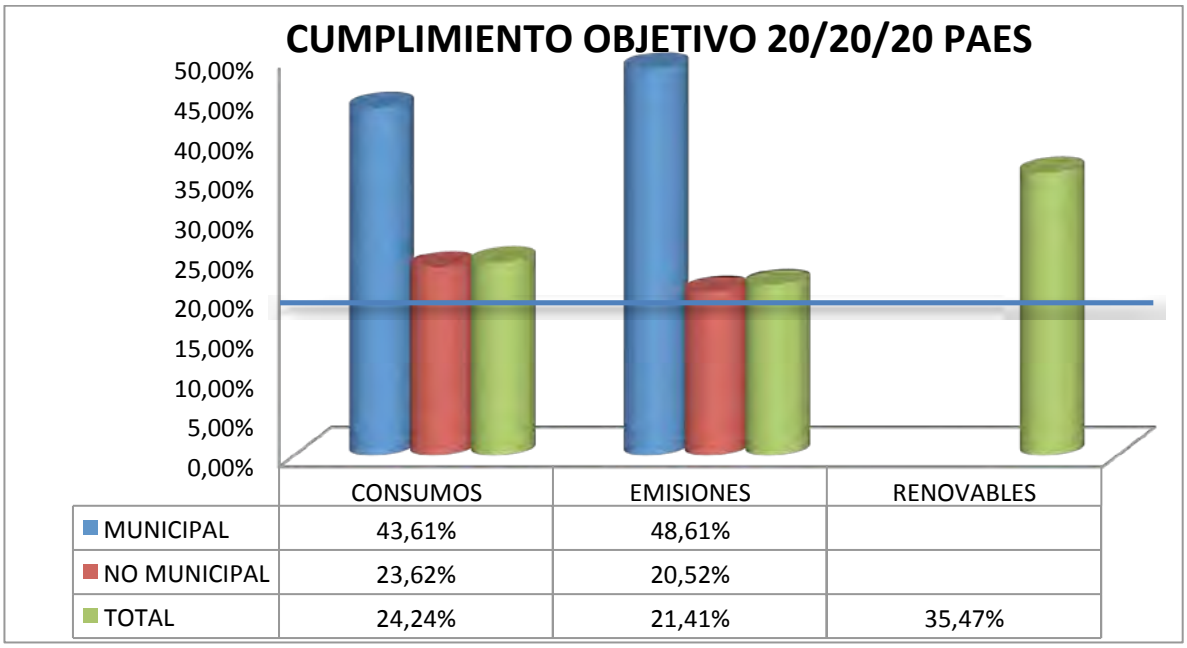
Combustible	Ámbito	t C02 (2010)	t C02 (2020)
Gasolina 95	Movilidad	162.857	106.671
Gasolina 98	Movilidad	11.201	7.337
Gasóleo A	Movilidad	603.656	375.625
Gasoleo B	Movilidad	58.486	38.309
Gasolina (híbrido)	Movilidad	-	7.484
Electricidad	Movilidad	-	2.756
Gasóleo C	Domestico	159.963	139.671
Gas natural	Doméstico	482.726	482.726
GLP	Doméstico e industrial	12.470	12.470
Electricidad	Movilidad	17.595	15.836
Electricidad	Domestico	244.801	218.233
Electricidad	Hostelería	50.952	38.214
Electricidad	Comercio	144.465	108.349
Electricidad	Administración	101.570	76.177
	Subtotal	**2.050.743**	**1.629.858**
	Total	**2.117.601**	**1.664.215**

Con una reducción de emisiones del 48,61 %, en el ámbito municipal y una reducción de emisiones del 20,52 % fuera del mismo. Un 21,41% si consideramos el total.

RENOVABLES

	AÑO 2010	AÑO 2020
	MW.h	MW.h
Eólica	1.551.883	1.876.783
Fotovoltaica	41.642	53.566
Cogeneración	253.538	571.946
Totales	**1.847.063**	**2.502.285**

Con un aumento de la generación renovable del 35,47%



	CONSUMOS	EMISIONES	RENOVABLES
MUNICIPAL	43,61%	48,61%	
NO MUNICIPAL	23,62%	20,52%	
TOTAL	24,24%	21,41%	35,47%

ANEXO I. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

Análisis del consumo enérgetico del sector residencial en España. IDAE.

Actualización de los indicadores de sostenibilidad de Zaragoza. 2010.

Plan de ahorro y eficiencia energética 2011-2020. IDAE.

Oferta y demanda de movilidad y propuestas para fomentar la movilidad sostenible en la Plataforma logística PLAZA de Zaragoza. INTRA, CCOO, ISTAS.

Estudio sociorubanístico del barrio de delicias en Zaragoza 2005. Revitasund-interreg.

Estudio sociorubanístico del barrio de las fuentes en Zaragoza 2005. Revitasund-interreg

La generación de empleo en el transporte colectivo en el marco de una movilidad sostenible. Fundación Conde del Valle de Salazar.

Plan de acción nacional de energías renovables de España (PANER) 2011 – 2020. IDAE.

Región de Murcia. Consejería de Universidades, Empresa e innovación. Factores de conversión cálculos E4. Estrategia de ahorro y eficiencia energética.

Heizen and Kühlen mit Abwasser. Institut Energie in infrastrukturanlagen Bundesverband Wämerpumpe.

Plan intermodal de transportes. Plan de movilidad sostenible de Zaragoza. Otiza.

Modelos de indicadores para ciudades más sostenibles. Salvador Rueda Palenzuela. Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya.

Inventario de emisiones a la atmósfera en la ciudad de Zaragoza. Universidad san Jorge.

Estudio sobre la situación del sector del taxi en Zaragoza. Cámara Zaragoza.

Plan de acción contra el ruido de Zaragoza 2010-2015. Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad del Ayuntamiento de Zaragoza.

Boletín estadístico de hidrocarburos. Varios años. CORES.

Energía renovables en Aragón. Consejo Aragonés de Cámaras Oficiales de Comercio e Industria Confederación de Empresarios de Aragón. Caja de Ahorros de la Inmaculada.

Estudio para el análisis energético de edificios municipales. IDOM.

Guía técnica de adaptación de las instalaciones de alumbrado exterior al decreto 357/2010, de 3 de agosto. Consejería de medio ambiente Andalucía.

Informe Empleo verde en una economía sostenible. Fundación biodiversidad.

Resumen ejecutivo sindical. Estudio sobre el empleo asociado al impulso de las energías renovables en España 2010. CCOO ISTAS.

Boletín de coyuntura energética en Aragón.

ANEXO II. DATOS MUNICIPALES

Suministro	Potencia Instalada	Consumo activa
E.A.Z. ACCION SOCIAL	8,80	77,01
E.A.Z. AGENCIA EJECUTIVA	82,00	86.946,44
E.A.Z. ALBERGUE MUNICIPAL	200,00	290.990,57
E.A.Z. ALCALDIA DE BARRIO	0,70	763,55
E.A.Z. ALCALDIA DE BARRIO	10,00	3.064,29
E.A.Z. ALCALDIA DE BARRIO - ALFOCEA	19,00	17.034,84
E.A.Z. ALCALDIA DE BARRIO - CASABLANCA	150,00	140.823,29
E.A.Z. ALCALDIA DE BARRIO - CASETAS	22,00	13.615,92
E.A.Z. ALCALDIA DE BARRIO - MIRALBUENO	44,00	43.247,17
E.A.Z. ALCALDIA DE BARRIO - MONZALBARBA	9,00	10.874,50
E.A.Z. ALCALDIA DE BARRIO - PEÑAFLOR	20,79	12.070,26
E.A.Z. ALCALDIA DE BARRIO - SAN GREGORIO	44,10	16.395,41
E.A.Z. ALCALDIA DE BARRIO - SAN JUAN DE MOZARR	19,92	17.269,77
E.A.Z. ALCALDIA DE BARRIO - VENTA DEL OLIVAR	26,30	22.165,45
E.A.Z. ALCALDIA DE BARRIO - VILLARRAPA	15,10	14.049,30
E.A.Z. ALDO. EXT. VAR - MERCAZARAGOZA	35,90	31.307,07
E.A.Z. ALMACEN AUDITORIO	2,20	33,39
E.A.Z. ANTIGUAS NAVES DE TUDOR	99,00	70.706,40
E.A.Z. ARCHIVO MUNICIPAL	165,00	254.925,61
E.A.Z. ARCHIVO MUNICIPAL (INCENDIOS)	6,60	273,75
E.A.Z. AREAS DEA CTIVIDAD	101,00	23.392,34
E.A.Z. ARQUITECTURA Y MEDIOAMBIENTE	122,00	207.798,34
E.A.Z. ASOCIACION 3ªEDAD	15,93	1.477,15
E.A.Z. ASOCIACION DE VECINOS	1,00	272,11
E.A.Z. ASOCIACION DE VECINOS	7,50	774,57
E.A.Z. ASOCIACION DE VECINOS	24,00	1.901,24
E.A.Z. ASOCIACION DE VECINOS	41,50	14.412,75
E.A.Z. ASOCIACION VECINOS OLIVER	13,20	2.084,14
E.A.Z. AULA DE LA NATURALEZA	32,90	17.163,35
E.A.Z. AULA TALLER DE CONFECCION	15,00	14.582,62
E.A.Z. AULAS PROMOCION DE LA MUJER	4,40	359,93
E.A.Z. AZUD DEL EBRO	95,00	36.001,66
E.A.Z. BAÑOS JUDIOS	0,60	0,43
E.A.Z. BAR CDM LA GRANJA	16,00	14.472,25
E.A.Z. BEISBOL-LOCAL-BAR	17,32	535,33
E.A.Z. BIBLIOTECA CASETAS	53,00	29.656,58
E.A.Z. BIBLIOTECA Y ESCUELA INFANTIL	66,00	40.700,79
E.A.Z. C.D.M. ACTUR	66,00	121.589,63
E.A.Z. C.D.M. ALMOZARA	60,00	52.120,68
E.A.Z. C.D.M. CASETAS - AGUAS CLARAS	41,50	85.658,98
E.A.Z. C.D.M. CIUDAD JARDIN	48,00	45.068,13
E.A.Z. C.D.M. GARRAPINILLOS	13,20	20.596,81
E.A.Z. C.D.M. GRANVIA	66,00	3.616,94
E.A.Z. C.D.M. LA GRANJA	96,00	313.050,18
E.A.Z. C.D.M. MIRALBUENO	53,00	44.046,34
E.A.Z. C.D.M. MONZALBARBA	53,00	60.379,47
E.A.Z. C.D.M. PEÑAFLOR	26,30	34.983,75
E.A.Z. C.D.M. SALDUBA	66,00	134.922,45
E.A.Z. C.D.M. SALDUBA - BOTIQUIN	5,50	6,76
E.A.Z. C.D.M. SAN GREGORIO	32,90	45.774,26
E.A.Z. C.D.M. SAN JUAN MOZARRIFAR	73,00	135.253,81
E.A.Z. C.D.M. SANTA ISABEL	66,00	57.312,79

E.A.Z. C.D.M. VILLAMAYOR - PARQUE	33,00	21.564,37
E.A.Z. C.M.F LA CARTUJA	16,40	2.225,32
E.A.Z. CAMPO DE FUTBOL AZUCARERA	66,00	105.830,83
E.A.Z. CAMPO DE FUTBOL EL CARMEN	105,00	17.871,51
E.A.Z. CAMPO DE FUTBOL ESCALERILLAS	23,00	54.569,27
E.A.Z. CAMPO DE FUTBOL FLETA - BAÑOS	3,50	1.685,95
E.A.Z. CAMPO DE FUTBOL GARCIA TRAID	82,00	87.099,81
E.A.Z. CAMPO DE FUTBOL LA CAMISERA	82,00	16.960,46
E.A.Z. CAMPO DE FUTBOL LA CAMISERA	130,00	184.382,29
E.A.Z. CAMPO DE FUTBOL MONTECARLO	125,00	44.872,62
E.A.Z. CAMPO DE FUTBOL PABLO IGLESIAS	103,00	51.924,34
E.A.Z. CAMPO DE FUTBOL SAN JOSE	49,00	58.992,35
E.A.Z. CAMPO DE FUTBOL SAN LORENZO	41,50	24.605,07
E.A.Z. CAMPO DE FUTBOL SANTA ISABEL	49,00	78.634,22
E.A.Z. CAMPO DE FUTBOL TORRE RAMONA	117,00	100.012,59
E.A.Z. CAPILLA	6,60	461,47
E.A.Z. CASA DE CULTURA GARRAPINILLOS	26,30	14.445,77
E.A.Z. CASA DE CULTURA GARRAPINILLOS (AUX)	9,90	839,90
E.A.Z. CASA DE JUVENTUD	30,00	4.349,25
E.A.Z. CASA DE JUVENTUD	31,00	16.260,81
E.A.Z. CASA DE JUVENTUD	31,00	3.135,16
E.A.Z. CASA DE JUVENTUD	53,00	16.256,27
E.A.Z. CASA DE JUVENTUD CASETAS	9,50	10.783,40
E.A.Z. CASA DE JUVENTUD LA CARTUJA	15,00	10.336,50
E.A.Z. CASA DE JUVENTUD MONTAÑANA	19,00	8.061,21
E.A.Z. CASA DE JUVENTUD MONZALBARBA	24,00	7.419,95
E.A.Z. CASA DE JUVENTUD OLIVER	11,40	2.977,29
E.A.Z. CASA DE JUVENTUD VALDEFIERRO	34,64	16.807,56
E.A.Z. CASA DE LA MUJER	6,00	753,82
E.A.Z. CASA DE LA MUJER	66,00	61.222,67
E.A.Z. CASA DE LAS CULTURAS	80,00	92.771,32
E.A.Z. CASA DE LAS CULTURAS(AUX)	13,20	0,63
E.A.Z. CASA DE SOCORRO	66,00	100.304,14
E.A.Z. CASETA JARDINEROS	5,75	225,93
E.A.Z. CEMENTERIO TORRERO OFICINAS	5,50	442,83
E.A.Z. CENTRO ATENCION DROGO-DEPENDIENTES	32,90	8.362,58
E.A.Z. CENTRO CIVICO	82,00	118.309,99
E.A.Z. CENTRO CIVICO	160,00	206.639,66
E.A.Z. CENTRO CIVICO /CASACULTURA	80,00	57.105,97
E.A.Z. CENTRO CIVICO DELICIAS	66,00	78.772,90
E.A.Z. CENTRO CIVICO LAJOTA	84,00	27.278,67
E.A.Z. CENTRO CIVICO RIOEBRO	140,00	40.654,46
E.A.Z. CENTRO CIVICO RIOEBRO II	165,00	172.713,84
E.A.Z. CENTRO CIVICO TIOJORGE	53,00	16.279,62
E.A.Z. CENTRO CIVICO VALDEFIERRO	60,00	29.214,41
E.A.Z. CENTRO CONTROL TRAFICO	82,00	119.159,69
E.A.Z. CENTRO CULTURAL	3,00	43.238,46
E.A.Z. CENTRO CULTURAL	20,79	2.709,62
E.A.Z. CENTRO CULTURAL	41,50	32.183,09
E.A.Z. CENTRO CULTURAL	79,68	44,32
E.A.Z. CENTRO CULTURAL MIRALBUENO	132,00	178.600,43
E.A.Z. CENTRO DE ATENCION ADICCIONES	75,00	88.514,54
E.A.Z. CENTRO DE SALUD	9,90	3.465,87

E.A.Z. CENTRO FORMACION EMPLEO	53,00	60.692,56
E.A.Z. CENTRO GRAN CAPITAN	47,50	150.533,54
E.A.Z. CENTRO INTER. ANTIGUO CONVENTO S. LAZAR	5,75	2.669,61
E.A.Z. CENTRO JUVENTUD DELICIAS	5,50	1.325,43
E.A.Z. CENTRO PRESTAMO JUVENTUD	23,00	10.007,03
E.A.Z. CENTRO SERVICIOS SOCIALES	61,00	32.031,88
E.A.Z. CENTRO SERVICIOS SOCIALES	105,00	24.598,39
E.A.Z. CENTRO SOCIAL	26,30	29.117,89
E.A.Z. CENTRO SOCIAL - VILLAMAYOR	2,60	321,27
E.A.Z. CENTRO SOCIAL- VILLAMAYOR	30,00	5.279,66
E.A.Z. CENTRO SOCIO LABORAL OLIVER	5,50	6.638,52
E.A.Z. CENTRO SOCIO LABORAL TAMIZ	24,25	22.873,75
E.A.Z. CENTROS CULTURALES	82,00	162.537,36
E.A.Z. CENTROSOCIO-LABORAL	41,50	33.264,83
E.A.Z. CLUB DE JUBILADOS	29,60	27.596,06
E.A.Z. CLUB DE JUBILADOS	41,50	28.744,61
E.A.Z. CLUB DE JUBILADOS	66,00	35.873,61
E.A.Z. CLUB DE JUBILADOS	66,00	92.436,94
E.A.Z. CLUB DE JUBILADOS	66,00	66.978,19
E.A.Z. CLUB DE JUBILADOS (SOCORRO)	13,20	9.194,92
E.A.Z. CLUB DE JUBILADOS ACTUR	150,00	63.495,25
E.A.Z. CLUB DE JUBILADOS ALMOZARA	66,00	53.750,92
E.A.Z. CLUB DE JUBILADOS BOMBARDA	10,00	11.021,71
E.A.Z. CLUB DE JUBILADOS LAINENTRALGO	105,00	181.870,27
E.A.Z. CLUB DE JUBILADOS SANTARITA	38,00	38.567,00
E.A.Z. CLUB DE JUBILADOS TORRERO	105,00	18.670,85
E.A.Z. COLEGIO	26,00	25.683,47
E.A.Z. COLEGIO ADULTOS MARGEN IZQUIERDA	32,00	9.520,78
E.A.Z. COLEGIO AGUSTINA DE ARAGON	77,00	74.474,93
E.A.Z. COLEGIO ANA MAYAYO	38,00	55.934,41
E.A.Z. COLEGIO ANDRES MANJON	31,00	63.966,09
E.A.Z. COLEGIO ANGEL ESCORIAZA (AUX)	5,50	409,30
E.A.Z. COLEGIO ANGEL ESCORIAZA	36,00	22.077,85
E.A.Z. COLEGIO ANTONIO BELTRAN MARTINEZ	38,00	47.195,02
E.A.Z. COLEGIO BASILIO PARAISO	19,00	13.169,41
E.A.Z. COLEGIO BASILIO PARAISO (AUX)	7,50	9.700,13
E.A.Z. COLEGIO CALIXTO ARIÑO	66,00	80.544,89
E.A.Z. COLEGIO CAMON AZNAR	66,00	92.379,18
E.A.Z. COLEGIO CANDIDO DOMINGO	66,00	98.321,27
E.A.Z. COLEGIO CESAR AUGUSTO	41,50	39.816,38
E.A.Z. COLEGIO CESAREO ALIERTA	41,50	63.604,77
E.A.Z. COLEGIO CIUDAD DE ZARAGOZA	82,00	77.958,83
E.A.Z. COLEGIO DOMINGO MIRAL	41,50	47.476,39
E.A.Z. COLEGIO DOMINGO MIRAL	41,50	43.110,72
E.A.Z. COLEGIO E.E. ANGEL RIVIERE	32,00	18.830,41
E.A.Z. COLEGIO E.E. PARQUE GOYA II (JEAN PIAGET)	82,00	73.802,59
E.A.Z. COLEGIO ELISEO GODOY	55,00	67.914,76
E.A.Z. COLEGIO EUGENIO LOPEZ Y LOPEZ	53,00	83.263,25
E.A.Z. COLEGIO EUGENIO LOPEZ Y LOPEZ	105,00	102.432,39
E.A.Z. COLEGIO FERNANDEZ VIZARRA	66,00	28.369,40
E.A.Z. COLEGIO FERNANDEZ VIZARRA (AUX)	16,40	1,29
E.A.Z. COLEGIO FERNANDO EL CATOLICO	15,00	9.153,41
E.A.Z. COLEGIO FERNANDO EL CATOLICO	24,00	42.562,51

E.A.Z. COLEGIO FLORENCIO JARDIEL	19,00	1.593,66
E.A.Z. COLEGIO FLORENCIO JARDIEL	31,00	3.192,05
E.A.Z. COLEGIO GASCON Y MARIN	45,00	30.138,19
E.A.Z. COLEGIO GUILLERMO FATAS	66,00	69.713,05
E.A.Z. COLEGIO HERMANOS ARGENSOLA	24,00	29.995,13
E.A.Z. COLEGIO HERMANOS MARX	50,00	43.944,18
E.A.Z. COLEGIO HILARION GIMENO	53,00	90.488,43
E.A.Z. COLEGIO HISPANIDAD	82,00	55.232,56
E.A.Z. COLEGIO INFANTIL CAMON AZNAR	18,00	17.731,08
E.A.Z. COLEGIO INFANTIL CAMON AZNAR (AUX)	9,00	169,59
E.A.Z. COLEGIO INFANTIL ELISEO GODOY	19,70	8.115,01
E.A.Z. COLEGIO INFANTIL MONTECANAL	50,00	77.297,91
E.A.Z. COLEGIO INFANTIL NIÑOS	21,00	15.217,21
E.A.Z. COLEGIO INFANTIL NIÑOS (AUX)	2,60	583,82
E.A.Z. COLEGIO INFANTIL Y PRIMARIA	85,00	67.609,13
E.A.Z. COLEGIO JERONIMO BLANCAS	55,40	44.269,22
E.A.Z. COLEGIO JERONIMO ZURITA	53,00	70.746,50
E.A.Z. COLEGIO JOAQUIN COSTA	76,00	54.759,31
E.A.Z. COLEGIO JOSE MARIA MIR VICENTE	31,00	44.792,83
E.A.Z. COLEGIO JOSEFA AMAR Y BORBON	37,00	59.328,41
E.A.Z. COLEGIO JUAN XXIII	55,40	43.679,82
E.A.Z. COLEGIO JULIAN NIETO	90,00	27.171,88
E.A.Z. COLEGIO JULIAN SANZ IBAÑEZ	48,00	37.668,62
E.A.Z. COLEGIO LA ALMOZARA	53,00	81.271,40
E.A.Z. COLEGIO LAS FUENTES	66,00	112.325,32
E.A.Z. COLEGIO LUIS VIVES	31,00	22.878,89
E.A.Z. COLEGIO MARCOS FRECHIN	26,30	55.149,30
E.A.Z. COLEGIO MARIA MOLINER	41,50	49.779,84
E.A.Z. COLEGIO MARIANO CASTILLO	76,00	17.069,65
E.A.Z. COLEGIO MARIANO DE CAVIA	5,00	7.871,32
E.A.Z. COLEGIO MARIANO DE CAVIA	9,00	1.909,51
E.A.Z. COLEGIO MARTINEZ GARAY	41,50	23.580,08
E.A.Z. COLEGIO MIRAFLORES	48,00	72.808,62
E.A.Z. COLEGIO MONSALUD	65,00	83.839,18
E.A.Z. COLEGIO MORENO CALVETE	132,00	191.939,73
E.A.Z. COLEGIO MORENO CALVETE (AUX)	23,00	14,21
E.A.Z. COLEGIO PEDRO OROS	53,00	25.110,36
E.A.Z. COLEGIO PUBLICO ESPARTIDERO	82,00	79.097,84
E.A.Z. COLEGIO PUBLICO G.A.BECQUER	66,00	53.804,48
E.A.Z. COLEGIO PUBLICO MIRALBUENO	65,00	55.472,38
E.A.Z. COLEGIO PUBLICO PARQUE GOYA I	53,00	50.444,56
E.A.Z. COLEGIO PUBLICO PARQUE GOYA II	37,00	76.972,94
E.A.Z. COLEGIO PUERTA SANCHO	59,00	95.746,72
E.A.Z. COLEGIO RAMIRO SOLANS	41,50	39.208,35
E.A.Z. COLEGIO RICARDO MUR	56,00	24.696,22
E.A.Z. COLEGIO SAINZ DE VARANDA INFANTIL (AUX)	5,00	676,77
E.A.Z. COLEGIO SAINZ DE VARANDA INFANTIL (MIGU	26,00	49.047,29
E.A.Z. COLEGIO SAINZ DE VARANDA PRIMARIA	32,90	59.331,71
E.A.Z. COLEGIO SAN BRAULIO	41,50	27.237,39
E.A.Z. COLEGIO SAN BRAULIO INFANTIL	19,70	12.808,42
E.A.Z. COLEGIO SAN JOSE DE CALASANZ	53,00	16.010,36
E.A.Z. COLEGIO SAN JOSE DE CALASANZ (AUX)	16,40	3.864,63
E.A.Z. COLEGIO SAN MARTIN DE PORRES	24,00	50.351,90

E.A.Z. COLEGIO SANTO DOMINGO	66,00	79.595,48
E.A.Z. COLEGIO TENERIAS	53,00	48.996,03
E.A.Z. COLEGIO TIO JORGE	24,00	38.895,11
E.A.Z. COLEGIO TOMAS ALVIRA	82,00	88.240,71
E.A.Z. COLEGIO TORRE RAMONA	41,50	64.355,95
E.A.Z. COLEGIO ZALFONADA	43,00	100.109,05
E.A.Z. CONSERVATORIO DE MUSICA	105,00	91.031,40
E.A.Z. CONSULTORIO MEDICO MIRALBUENO	24,00	6.035,40
E.A.Z. CONSULTORIO MEDICO-ALCALDIA SAN GREGÓ	19,00	17.113,43
E.A.Z. EDIFICIO OFICINAS	22,00	34.073,08
E.A.Z. ERMITA DE MIRALBUENO	41,50	3.701,50
E.A.Z. ESCUELA DE ADULTOS CASETAS	24,00	5.666,40
E.A.Z. ESCUELA DE JARDINERIA	15,00	16.484,76
E.A.Z. ESCUELA DE JARDINERIA	53,00	9.758,44
E.A.Z. ESCUELA INFANTIL E LTREN	100,00	116.888,17
E.A.Z. ESCUELA INFANTIL LA PAZ	103,00	59.730,91
E.A.Z. ESCUELA INFANTIL LA PIRAÑA	59,00	36.830,18
E.A.Z. ESCUELA INFANTIL LOS VIENTOS	140,00	118.453,60
E.A.Z. ESCUELA INFANTIL OLIVER	86,60	17.997,96
E.A.Z. ESCUELA INFANTIL PIRINEOS	24,25	19.137,27
E.A.Z. ESCUELA INFANTIL VILLACAMPA	53,00	16.586,20
E.A.Z. ESCUELA TALLER	5,50	2.984,41
E.A.Z. ESCUELA TALLER	43,00	6.039,27
E.A.Z. ESPACIO MUJER	53,00	22.984,90
E.A.Z. EVACUATORIO	3,30	1.917,95
E.A.Z. EVACUATORIO	6,60	4.570,43
E.A.Z. GIMNASIO CASABLANCA	12,00	4.169,96
E.A.Z. IES JOSE MANUEL BLECUA	61,00	15.818,84
E.A.Z. IES RAMON Y CAJAL	74,00	74.942,28
E.A.Z. IES RAMON Y CAJAL (AUX)	15,00	4.822,44
E.A.Z. INFORMACION AL CONSUMIDOR	8,80	7.609,55
E.A.Z. JARDINES COLGANTES	13,86	12.211,86
E.A.Z. JUNTA MUNICIPAL ALMOZARA	13,80	4.437,29
E.A.Z. JUNTA MUNICIPAL CASCO HISTORICO	20,80	18.589,39
E.A.Z. JUNTA MUNICIPAL CENTRO	132,00	220.746,46
E.A.Z. JUNTA MUNICIPAL DELICIAS	9,90	4.334,05
E.A.Z. JUNTA MUNICIPAL DELICIAS	53,00	37.109,19
E.A.Z. JUNTA MUNICIPAL DELICIAS (AUX)	9,90	336,85
E.A.Z. JUNTA MUNICIPAL OLIVER-VALDEFIERRO	24,00	1.994,95
E.A.Z. JUNTA MUNICIPAL TORRERO	75,00	3.349,97
E.A.Z. JUNTA MUNICIPAL.OLIVER-VALDEFIERRO	5,50	1.145,25
E.A.Z. KIOSCO MUSICA	43,65	323,18
E.A.Z. KIOSKO MUSICA - CUARTE	43,65	363,23
E.A.Z. LOCAL	4,40	170,01
E.A.Z. LOCAL JUVENTUD	6,00	1.145,55
E.A.Z. LOCAL SOCIAL VILLARRAPA	14,49	12,99
E.A.Z. LUDOTE CAGAMUSINOS	23,00	8.066,24
E.A.Z. LUDOTECA	23,00	30.017,25
E.A.Z. LUDOTECA CASETAS	19,00	13.508,87
E.A.Z. LUDOTECA ESCONDECUCAS	41,50	45.316,68
E.A.Z. LUDOTECA SALTAPILLOS	41,50	40.271,24
E.A.Z. LUDOTECA Y SALA DE REUNIONES - LA CARTU	41,50	37.143,03
E.A.Z. LUDOTECA(AUXILIAR)	13,30	733,22

E.A.Z. MERCADO CENTRAL SERVICIOS GENERALES	165,00	585.218,67
E.A.Z. MERCADO SAN VICENTE DE PAUL	184,54	42.769,52
E.A.Z. MUSEO ARQUEOLOGICO	150,00	392.442,88
E.A.Z. MUSEO PABLO GARGALLO	165,00	9.203,75
E.A.Z. MUSEO PUERTO FLUVIAL	60,00	78.066,46
E.A.Z. NAVE BALLET ZARAGOZA - CUARTE	9,90	176,31
E.A.Z. NAVE FRUTAS - MERCAZARAGOZA	38,00	58.874,54
E.A.Z. NUEVAS OFICINAS CEMENTERIO	41,50	38.625,40
E.A.Z. OFICINA COOPERACION AL DESARROLLO	9,20	6.860,71
E.A.Z. OFICINA DEMONTES	93,00	34.581,50
E.A.Z. OFICINAS CASA DE LAMUJER	20,79	13.927,27
E.A.Z. P.D.M. ARRABAL	105,00	107.986,83
E.A.Z. P.D.M. ACTUR 5	50,00	59.173,34
E.A.Z. P.D.M. CASETAS	74,00	125.571,69
E.A.Z. P.D.M. CESARAUGUSTO	41,50	43.898,61
E.A.Z. P.D.M. CIUDAD DE ZARAGOZA	66,00	102.528,31
E.A.Z. P.D.M. DELICIAS	82,00	205.984,89
E.A.Z. P.D.M. GARRAPINILLOS	41,50	25.292,05
E.A.Z. P.D.M. MONSALUD	19,00	23.269,23
E.A.Z. P.D.M. MONTAÑANA	82,00	173.832,27
E.A.Z. P.D.M. MONZALBARBA	66,00	186.665,25
E.A.Z. P.D.M. RAMIRO SOLANS	66,00	58.415,98
E.A.Z. P.D.M. RAMIRO SOLANS (AUX)	23,00	26,63
E.A.Z. P.D.M. SAN BRAULIO	66,00	161.455,14
E.A.Z. P.D.M. SANTO DOMINGO	53,00	42.811,07
E.A.Z. P.D.M. TENERIAS	37,00	38.785,60
E.A.Z. P.D.M. TORRERO	150,00	376.565,21
E.A.Z. P.D.M.RIO EBRO	105,00	37.334,48
E.A.Z. P.D.M.VILLARRAPA	34,00	32.443,05
E.A.Z. PABELLON CULTURAL - CASETAS	82,00	35.476,72
E.A.Z. PABELLON CULTURAL - JUSLIBOL	17,00	18.492,20
E.A.Z. PABELLON CULTURAL - MIRALBUENO	22,00	6.518,49
E.A.Z. PABELLON DE ZARAGOZA	140,00	88.414,80
E.A.Z. PABELLON DIGITAL DEL AGUA	180,00	30.166,93
E.A.Z. PARKING SUR EXPO 2008	180,00	323.004,90
E.A.Z. PARKING VIP ZONA SUR	41,62	3.987,23
E.A.Z. PARTICIPACION CIUDADANA	4,40	768,56
E.A.Z. PARTICIPACION CIUDADANA	60,00	58.340,30
E.A.Z. PASARELA PASEO DEL AGUA	34,64	6.104,24
E.A.Z. PASARELA PEATONAL CASETAS	4,60	7.525,31
E.A.Z. PATRONATO DE ARTES ESCENICAS	27,71	20.109,46
E.A.Z. PISTA DE PATINAJE Z2-086	38,00	17.412,76
E.A.Z. PISTA DEPORTIVA	16,40	1,29
E.A.Z. POLICIA DE BARRIO	16,40	1.211,43
E.A.Z. POLICIA DE BARRIO	29,60	23.375,50
E.A.Z. POLICIA DE BARRIO	32,90	29.157,29
E.A.Z. POLICIA DE BARRIO	41,50	42.067,22
E.A.Z. POLICIA DE BARRIO	41,50	69.143,08
E.A.Z. RADAR DE TRAFICO	3,45	518,30
E.A.Z. RADAR DE TRAFICO	3,45	606,41
E.A.Z. REFECTORIO LA CARTUJA BAJA	34,00	11.879,28
E.A.Z. REHABILITACION URBANA	32,90	8.316,89
E.A.Z. REPETIDOR POLICIA LOCAL - PASEO DEL CANA	4,40	8.646,11

E.A.Z. REPETIDOR TELECOMUNICACIONES - TROVAD	3,45	2.528,93
E.A.Z. REPETIDOR VIALIDAD Y AGUAS - VILLAMAYOR	1,00	170,30
E.A.Z. RESIDENCIA ACCION SOCIAL	20,00	20.643,53
E.A.Z. SALA DE ARTE JOVEN	23,00	5.357,19
E.A.Z. SALON MULTIUSOS	82,00	62.013,37
E.A.Z. SERVICIOS GENERALES ESCALERA	9,90	12.792,97
E.A.Z. TALLER INSTRUMENTOS MUSICALES	13,80	2.303,75
E.A.Z. TALLER SOCIOLABORAL SAN JOSE	26,30	17.351,29
E.A.Z. TEATRO DEL MERCADO	59,00	2.054,13
E.A.Z. TEATRO DEL MERCADO	103,92	394,20
E.A.Z. TEATRO DEL MERCADO - FUENTE PLAZA	3,46	457,22
E.A.Z. TEATRO PRINCIPAL	200,00	317.011,74
E.A.Z. TERCERA EDAD Y CONSULTORIO - JUSLIBOL	31,00	28.241,37
E.A.Z. TORREON DE LA ZUDA	32,90	47.381,56
E.A.Z. TORREON FORTEA	132,00	260.635,61
E.A.Z. UNIDAD DE INFORMACION FISCAL	75,00	49.368,75
E.A.Z. UNIVERSIDAD POPULAR	60,00	74.725,75
E.A.Z. VESTUARIO PARQUES Y JARDINES	5,75	2.136,62
E.A.Z. VESTUARIO PARQUES Y JARDINES	5,75	4.528,34
E.A.Z. VESTUARIO PARQUES Y JARDINES	5,75	8.919,97
E.A.Z. VESTUARIOS BEISBOL	27,71	706,60
E.A.Z. VESTUARIOS ROSALEDA	9,20	12.110,71
E.A.Z. VIVEROS FUENTE LACAÑA	80,00	20.204,16
		16.287.395,67

Suministro	Potencia Instalada	Consumo activa
E.A.Z. BOMBA DE AGUAS RESIDUALES	6,93	1.529,70
E.A.Z. BOMBA DE AGUAS RESIDUALES	41,50	47.544,77
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO	3,80	849,43
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO	11,40	4.639,43
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO	13,20	99,66
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO	13,86	15.895,56
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO	13,86	4.877,73
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO	17,32	3.314,46
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO	19,00	6.139,66
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO	19,70	17.995,72
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO	20,00	4.806,28
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO	20,79	22.323,50
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO	20,79	20.338,93
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO	20,79	3.313,24
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO	25,00	11.776,66
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO	26,30	9.193,56
Ag	26,30	47.505,32
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO	27,71	16.762,37
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO	32,90	49.882,44
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO	36,00	7.912,84
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO	41,50	38.307,85
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO	41,50	45.161,51
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO	53,00	48.632,68
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO	66,00	12.489,08
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO	82,00	57.252,06
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO - CEMENTERIO	7,50	1.392,90
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO - PARQUE LA PAZ	61,00	6.664,61
E.A.Z. BOMBA DE RIEGO PARQUE	23,00	3.439,08
E.A.Z. BOMBAS AGUA	9,50	8.118,92
E.A.Z. BOMBAS AGUA POTABLE	48,00	44.075,70
E.A.Z. BOMBAS Y ALBERCAS	13,86	22.800,60
E.A.Z. BOMBEO AGUA POLIG EMPRESARIUM	20,79	13.642,90
E.A.Z. BOMBEO AGUA POLIG EMPRESARIUM	500,00	27.653,43
E.A.Z. BOMBEO AGUAS PLUVIALES	105,00	50.640,02
E.A.Z. BOMBEO FECALES 1 - FRENTE FLUVIAL	6,93	694,35
E.A.Z. BOMBEO FECALES 2 - FRENTE FLUVIAL	6,93	1.130,00
E.A.Z. BOMBEO POZOS - PARQUE DEL AGUA	100,00	680,68
E.A.Z. BOMBEO SUR - PARQUE DEL AGUA	80,00	4.922,98
E.A.Z. CONTROL AGUA LA CARTUJA	0,90	58,47
E.A.Z. DEPOSITO AGUAS PLUVIALES	55,43	3.739,51
E.A.Z. DEPOSITO AGUAS RESIDUALES - MONZALBAR	50,00	6.101,36
E.A.Z. DEPOSITO DE VEHICULOS	66,00	123.646,85
E.A.Z. DEPOSITOS DE AGUA	0,60	407,99
E.A.Z. DEPOSITOS DE AGUA	5,10	12.900,85
E.A.Z. DEPOSITOS Y BALSAS REGULACION	32,90	17.252,70
E.A.Z. DEPURADORA	9,50	29.769,87
E.A.Z. DOSIFICADOR DE CLORO	3,30	2.695,52
E.A.Z. ECOCIUDAD VALDESPARTERA - FERIAS	125,00	63.646,88
E.A.Z. ELEVACION DE AGUAS	13,30	10,30
E.A.Z. ELEVACION DE AGUAS - VILLAMAYOR	0,90	115,87
E.A.Z. ELEVACION DE AGUAS - VILLAMAYOR	6,00	1.718,93
E.A.Z. ESTACION DE CLORACION - MONZALBARBA	5,75	3.117,98

E.A.Z. ESTACION DE CLORACIÓN IBON DE PLAN	6,93	5.568,04
E.A.Z. ESTACION DE CLORACIÓN RIO GUADIANA	10,39	1.126,35
E.A.Z. ESTANQUE PECES SALTARINES	56,25	39.983,18
E.A.Z. FUENTE AGUA EXTREMA	6,90	10.000,00
E.A.Z. FUENTE BOLAS AGUA VAPORIZADA	56,00	23.226,54
E.A.Z. FUENTE BOTELLA MANANTIAL	6,93	2.887,57
E.A.Z. FUENTE CHARCA GRANDE-CANAL	43,65	14.779,50
E.A.Z. FUENTE CHARCA MEDIANA	50,00	23.553,51
E.A.Z. FUENTE CIBERNETICA	10,39	5.056,98
E.A.Z. FUENTE CIUDADES DEL AGUA	3,46	5.505,00
E.A.Z. FUENTE DEL MURO DE AGUA	51,60	53.992,36
E.A.Z. FUENTE LAGO	29,00	29.940,86
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	1,15	1.117,58
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	2,20	2.710,92
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	2,30	1.639,16
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	3,30	1.690,53
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	3,45	2.596,21
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	3,46	7.136,40
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	4,60	5.031,13
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	5,75	3.909,62
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	6,60	12.447,10
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	6,60	10.305,03
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	6,93	448,98
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	9,50	27.565,37
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	9,90	12.573,51
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	9,90	9.676,68
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	11,40	26.703,40
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	13,86	7.647,62
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	16,00	21.976,64
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	20,79	546,30
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	29,00	69.355,84
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	41,50	34.791,28
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	41,50	100.227,08
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	43,65	60.389,89
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	45,00	37.882,71
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL	82,00	49.949,32
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL "LAMINA DE AGUA"	10,39	10.226,19
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL + Z2-105	5,98	10.693,37
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL PARQUE GOYA II	82,00	9.787,58
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL PLAZA GIF	13,20	2.214,29
E.A.Z. FUENTE ORNAMENTAL/LAGO	24,25	7.657,56
E.A.Z. FUENTE PARQUE PRIMO RIVERA	4,60	11.036,39
E.A.Z. FUENTE PEQUEÑA	13,30	6.938,98
E.A.Z. FUENTES ORNAMENTAL	10,39	4.458,59
E.A.Z. GEISER ISLANDIA	24,25	4.860,43
E.A.Z. GRUPO PRESION	13,20	1.838,52
E.A.Z. GRUPO RIEGO NORTE CANTARA - PARQUE DE	90,00	86.637,73
E.A.Z. TANQUETORMENTAS P-1	10,39	1.685,06
		1.831.556,56

Suministro	Potencia Instalada	Consumo activa
E.A.Z. SEMAFOROS	0,40	26,80
E.A.Z. SEMAFOROS	0,70	9.457,31
E.A.Z. SEMAFOROS	1,00	1.999,70
E.A.Z. SEMAFOROS	1,10	459,11
E.A.Z. SEMAFOROS	1,10	1.779,38
E.A.Z. SEMAFOROS	1,15	2.032,89
E.A.Z. SEMAFOROS	1,15	1.060,95
E.A.Z. SEMAFOROS	1,40	1.405,56
E.A.Z. SEMAFOROS	1,40	1.060,71
E.A.Z. SEMAFOROS	1,50	2.286,71
E.A.Z. SEMAFOROS	1,60	504,83
E.A.Z. SEMAFOROS	1,60	13.492,41
E.A.Z. SEMAFOROS	1,60	9.206,93
E.A.Z. SEMAFOROS	1,70	2.443,95
E.A.Z. SEMAFOROS	1,73	773,41
E.A.Z. SEMAFOROS	1,73	1.009,12
E.A.Z. SEMAFOROS	1,73	1.370,10
E.A.Z. SEMAFOROS	1,80	2.890,64
E.A.Z. SEMAFOROS	1,80	2.152,19
E.A.Z. SEMAFOROS	1,80	20.061,56
E.A.Z. SEMAFOROS	1,80	8.558,93
E.A.Z. SEMAFOROS	1,90	854,49
E.A.Z. SEMAFOROS	1,90	2.590,76
E.A.Z. SEMAFOROS	2,00	1.480,83
E.A.Z. SEMAFOROS	2,20	1.578,50
E.A.Z. SEMAFOROS	2,20	11.119,10
E.A.Z. SEMAFOROS	2,20	14.439,47
E.A.Z. SEMAFOROS	2,20	21.543,47
E.A.Z. SEMAFOROS	2,20	1.404,86
E.A.Z. SEMAFOROS	2,20	2.179,19
E.A.Z. SEMAFOROS	2,20	19.414,50
E.A.Z. SEMAFOROS	2,20	9.471,07
E.A.Z. SEMAFOROS	2,20	6.323,51
E.A.Z. SEMAFOROS	2,20	2.895,94
E.A.Z. SEMAFOROS	2,20	2.710,58
E.A.Z. SEMAFOROS	2,20	980,22
E.A.Z. SEMAFOROS	2,30	1.753,70
E.A.Z. SEMAFOROS	2,30	4.276,55
E.A.Z. SEMAFOROS	2,30	7.647,17
E.A.Z. SEMAFOROS	2,30	3.255,42
E.A.Z. SEMAFOROS	2,30	14.861,29
E.A.Z. SEMAFOROS	2,30	9.822,27
E.A.Z. SEMAFOROS	2,30	8.054,36
E.A.Z. SEMAFOROS	2,30	3.334,62
E.A.Z. SEMAFOROS	2,30	1.126,25
E.A.Z. SEMAFOROS	2,30	2.326,08
E.A.Z. SEMAFOROS	2,30	883,27
E.A.Z. SEMAFOROS	2,40	8.039,40
E.A.Z. SEMAFOROS	2,40	5.534,86
E.A.Z. SEMAFOROS	2,50	3.343,36
E.A.Z. SEMAFOROS	2,50	9.798,71
E.A.Z. SEMAFOROS	2,50	12.914,93

E.A.Z. SEMAFOROS	2,50	2.668,38
E.A.Z. SEMAFOROS	2,60	2.063,99
E.A.Z. SEMAFOROS	2,60	455,69
E.A.Z. SEMAFOROS	2,90	1.833,61
E.A.Z. SEMAFOROS	3,00	31.464,72
E.A.Z. SEMAFOROS	3,20	22.360,49
E.A.Z. SEMAFOROS	3,20	2.957,13
E.A.Z. SEMAFOROS	3,30	4.028,54
E.A.Z. SEMAFOROS	3,30	1.642,73
E.A.Z. SEMAFOROS	3,30	15.551,51
E.A.Z. SEMAFOROS	3,30	3.752,61
E.A.Z. SEMAFOROS	3,30	18.629,35
E.A.Z. SEMAFOROS	3,30	2.871,74
E.A.Z. SEMAFOROS	3,30	7.260,04
E.A.Z. SEMAFOROS	3,30	7.659,38
E.A.Z. SEMAFOROS	3,30	2.448,47
E.A.Z. SEMAFOROS	3,30	13.039,63
E.A.Z. SEMAFOROS	3,30	2.778,77
E.A.Z. SEMAFOROS	3,30	14.107,89
E.A.Z. SEMAFOROS	3,30	17.578,95
E.A.Z. SEMAFOROS	3,30	4.937,74
E.A.Z. SEMAFOROS	3,30	2.513,29
E.A.Z. SEMAFOROS	3,30	6.654,34
E.A.Z. SEMAFOROS	3,45	5.734,71
E.A.Z. SEMAFOROS	3,45	1.246,97
E.A.Z. SEMAFOROS	3,45	9.922,63
E.A.Z. SEMAFOROS	3,45	12.595,53
E.A.Z. SEMAFOROS	3,45	5.661,64
E.A.Z. SEMAFOROS	3,45	16.069,50
E.A.Z. SEMAFOROS	3,45	2.130,20
E.A.Z. SEMAFOROS	3,45	5.001,73
E.A.Z. SEMAFOROS	3,45	2.547,14
E.A.Z. SEMAFOROS	3,46	5.167,06
E.A.Z. SEMAFOROS	3,46	16.647,46
E.A.Z. SEMAFOROS	3,50	7.385,57
E.A.Z. SEMAFOROS	3,50	11.310,93
E.A.Z. SEMAFOROS	3,70	3.257,86
E.A.Z. SEMAFOROS	3,90	1.582,11
E.A.Z. SEMAFOROS	4,00	6.511,47
E.A.Z. SEMAFOROS	4,30	10.961,17
E.A.Z. SEMAFOROS	4,30	4.513,98
E.A.Z. SEMAFOROS	4,30	18.967,48
E.A.Z. SEMAFOROS	4,30	5.176,03
E.A.Z. SEMAFOROS	4,40	15.046,96
E.A.Z. SEMAFOROS	4,40	3.871,78
E.A.Z. SEMAFOROS	4,40	28.388,00
E.A.Z. SEMAFOROS	4,40	16.781,70
E.A.Z. SEMAFOROS	4,40	8.630,38
E.A.Z. SEMAFOROS	4,40	2.818,56
E.A.Z. SEMAFOROS	4,40	2.228,56
E.A.Z. SEMAFOROS	4,40	243,95
E.A.Z. SEMAFOROS	4,40	9.983,69
E.A.Z. SEMAFOROS	4,40	2.303,54

E.A.Z. SEMAFOROS	4,60	4.525,46
E.A.Z. SEMAFOROS	4,60	29.066,45
E.A.Z. SEMAFOROS	4,60	4.193,90
E.A.Z. SEMAFOROS	4,60	21.752,20
E.A.Z. SEMAFOROS	4,60	8.181,24
E.A.Z. SEMAFOROS	4,60	5.155,23
E.A.Z. SEMAFOROS	4,60	3.481,88
E.A.Z. SEMAFOROS	4,60	4.428,85
E.A.Z. SEMAFOROS	4,60	6.877,24
E.A.Z. SEMAFOROS	4,60	8.039,08
E.A.Z. SEMAFOROS	4,60	5.762,92
E.A.Z. SEMAFOROS	4,60	4.171,43
E.A.Z. SEMAFOROS	4,60	7.525,63
E.A.Z. SEMAFOROS	4,60	7.563,49
E.A.Z. SEMAFOROS	4,80	1.527,35
E.A.Z. SEMAFOROS	4,90	4.242,05
E.A.Z. SEMAFOROS	5,00	6.461,18
E.A.Z. SEMAFOROS	5,40	4.965,90
E.A.Z. SEMAFOROS	5,50	14.188,08
E.A.Z. SEMAFOROS	5,50	7.692,29
E.A.Z. SEMAFOROS	5,50	2.467,44
E.A.Z. SEMAFOROS	5,50	4.552,71
E.A.Z. SEMAFOROS	5,50	4.526,64
E.A.Z. SEMAFOROS	5,50	1.029,34
E.A.Z. SEMAFOROS	5,50	5.800,44
E.A.Z. SEMAFOROS	5,50	27.897,71
E.A.Z. SEMAFOROS	5,50	4.494,61
E.A.Z. SEMAFOROS	5,50	10.361,64
E.A.Z. SEMAFOROS	5,50	3.555,09
E.A.Z. SEMAFOROS	5,50	7.774,63
E.A.Z. SEMAFOROS	5,50	2.546,67
E.A.Z. SEMAFOROS	5,70	6.688,69
E.A.Z. SEMAFOROS	5,70	3.327,22
E.A.Z. SEMAFOROS	5,75	13.226,04
E.A.Z. SEMAFOROS	5,75	2.775,01
E.A.Z. SEMAFOROS	6,00	4.287,63
E.A.Z. SEMAFOROS	6,30	20.966,43
E.A.Z. SEMAFOROS	6,40	1.898,27
E.A.Z. SEMAFOROS	6,60	12.150,57
E.A.Z. SEMAFOROS	6,60	16.924,52
E.A.Z. SEMAFOROS	6,60	9.457,38
E.A.Z. SEMAFOROS	6,60	11.857,21
E.A.Z. SEMAFOROS	6,60	18.537,25
E.A.Z. SEMAFOROS	6,60	5.612,78
E.A.Z. SEMAFOROS	6,60	5.556,71
E.A.Z. SEMAFOROS	6,90	4.751,25
E.A.Z. SEMAFOROS	6,90	11.113,54
E.A.Z. SEMAFOROS	6,93	4.278,59
E.A.Z. SEMAFOROS	7,20	19.391,02
E.A.Z. SEMAFOROS	7,70	1.976,75
E.A.Z. SEMAFOROS	7,97	4.130,64
E.A.Z. SEMAFOROS	8,05	7.176,97
E.A.Z. SEMAFOROS	8,40	1.909,02

E.A.Z. SEMAFOROS	8,70	21.763,74
E.A.Z. SEMAFOROS	8,80	13.158,68
E.A.Z. SEMAFOROS	8,80	29.728,78
E.A.Z. SEMAFOROS	8,80	51.448,88
E.A.Z. SEMAFOROS	8,80	8.846,57
E.A.Z. SEMAFOROS	8,80	10.513,53
E.A.Z. SEMAFOROS	8,80	26.325,40
E.A.Z. SEMAFOROS	9,90	6.512,32
E.A.Z. SEMAFOROS	11,00	15.012,67
E.A.Z. SEMAFOROS	13,20	6.454,84
E.A.Z. SEMAFOROS	13,20	5.145,32
E.A.Z. SEMAFOROS	13,30	48.745,49
E.A.Z. SEMAFOROS	13,86	54.120,31
E.A.Z. SEMAFOROS	13,86	52.659,84
E.A.Z. SEMAFOROS	13,86	50.473,46
E.A.Z. SEMAFOROS	13,86	30.742,42
E.A.Z. SEMAFOROS	13,86	27.453,49
E.A.Z. SEMAFOROS	13,86	25.414,13
E.A.Z. SEMAFOROS	13,86	13.846,83
E.A.Z. SEMAFOROS	13,86	7.611,57
E.A.Z. SEMAFOROS	13,86	54.745,44
E.A.Z. SEMAFOROS	13,86	9.150,28
E.A.Z. SEMAFOROS	13,86	8.678,89
E.A.Z. SEMAFOROS	13,86	4.804,97
E.A.Z. SEMAFOROS	13,86	9.629,20
E.A.Z. SEMAFOROS	13,86	22.464,27
E.A.Z. SEMAFOROS	13,86	2.411,19
E.A.Z. SEMAFOROS	13,86	17.495,62
E.A.Z. SEMAFOROS	13,86	18.287,40
E.A.Z. SEMAFOROS	15,00	5.903,23
E.A.Z. SEMAFOROS	17,30	36.171,56
E.A.Z. SEMAFOROS	26,30	15.566,97
E.A.Z. SEMAFOROS Y CONTAMINACION	26,30	44.225,52
		1.890.254,35

ANEXO III. RECOMENDACIONES

Pequeña guía que recoja buenas prácticas y consejos para la eficiencia y reducción de consumos. Orientada al usuario por lo que será divulgativa. Gran parte del material proviene de material editado por el IDAE

SECTOR RESIDENCIAL

Consejos para ahorrar en calefacción.

1. Una temperatura de 21ºC es suficiente para mantener el confort de una vivienda.

2. Apague la calefacción mientras duerme y por la mañana espere a ventilar la casa y cerrar las ventanas para encenderla.

3. Ahorre entre un 8 y un 13 % de energía colocando válvulas termostáticas en radiadores o termostatos programables, son además soluciones asequibles y fáciles de colocar.

4. Reduzca la posición del termostato a 15ºC (posición "economía" de algunos termostatos), si se ausenta por unas horas.

5. No espere a que se estropee el equipo: el mantenimiento adecuado de la caldera individual le ahorrará hasta un 15 % de energía.

6. Cuando los radiadores están sucios, el aire contenido en su interior dificulta la transmisión de calor desde el agua caliente al exterior. Este aire debe purgarse al menos una vez al año, al iniciar la temporada de calefacción. En el momento que deje de salir aire y comience a salir sólo agua, estará limpio.

7. No deben cubrirse los radiadores ni poner ningún objeto al lado, porque se dificultará la adecuada difusión del aire caliente.

8. Para ventilar completamente una habitación es suficiente con abrir las ventanas alrededor de 10 minutos: no se necesita más tiempo para renovar el aire.

9. Cierre las persianas y cortinas por la noche: evitará importantes pérdidas de calor.

Consejos para ahorrar en aire acondicionado

1. A la hora de la compra, déjese asesorar por profesionales.

2. Fije la temperatura de refrigeración a 26ºC.

3. Cuando encienda el aparato de aire acondicionado, no ajuste el termostato a una temperatura más baja de lo normal: no enfriará la casa más rápido y el enfriamiento podría resultar excesivo y, por tanto, un gasto innecesario.

4. Instalar toldos, cerrar persianas y correr cortinas son sistemas eficaces para reducir el calentamiento de nuestra vivienda.

5. En verano, ventile la casa cuando el aire de la calle sea más fresco (primeras horas de la mañana y durante la noche).

6. Un ventilador, preferentemente de techo, puede ser suficiente para mantener un adecuado confort.

7. Es importante colocar los aparatos de refrigeración de tal modo que les dé el sol lo menos posible y haya una buena circulación de aire. En el caso de que las unidades condensadas estén en un tejado, es conveniente cubrirlas con un sistema de ensombramiento.

8. Los colores claros en techos y paredes exteriores reflejan la radiación solar y, por tanto, evitan el calentamiento de los espacios interiores.

Consejos para ahorrar agua caliente y energía

1. Los sistemas con acumulación de agua caliente son más eficaces que los sistemas de producción instantánea y sin acumulación.

2. Es muy importante que los depósitos acumuladores y las tuberías de distribución de agua caliente estén bien aislados.

3. Racionalice el consumo de agua y no deje los grifos abiertos inútilmente (en el afeitado, en el cepillado de dientes).

4. Tenga en cuenta que una ducha consume del orden de cuatro veces menos agua y energía que un baño.

5. Los goteos y fugas de los grifos pueden suponer una pérdida de 100 litros de agua al mes, ¡evítelos!

6. Emplee cabezales de ducha de bajo consumo, disfrutará de un aseo cómodo, gastando la mitad de agua y, por tanto, de energía.

7. Coloque reductores de caudal (aireadores) en los grifos.

8. Ahorre entre un 4 y un 6 % de energía con los reguladores de temperatura con termostato.

9. Una temperatura entre 30ºC y 35ºC es suficiente para sentirse cómodo en el aseo personal.

10. Si todavía tiene grifos independientes para el agua fría y caliente, cámbielos por un único grifo de mezcla (monomando).

11. Los sistemas de doble pulsador o de descarga parcial para la cisterna del inodoro ahorran una gran cantidad de agua.

Consejos para el uso eficiente del frigorífico

1. Compre frigoríficos con etiquetado energético de la clase más eficiente. Ahorran energía y dinero.

2. No compre un equipo más grande del que necesita.

3. Coloque el frigorífico o el congelador en un lugar fresco y ventilado, alejado de posibles fuentes de calor: radiación solar, horno, etc.

4. Limpie, al menos una vez al año, la parte trasera del aparato.

5. Descongele antes de que la capa de hielo alcance 3 mm de espesor: podrá conseguir ahorros de hasta el 30 %.

6. Compruebe que las gomas de las puertas están en buenas condiciones y hacen un buen cierre: evitará perdidas de frío.

7. No introduzca nunca alimentos calientes en el frigorífico: si los deja enfriar fuera, ahorrará energía.

8. Cuando saque un alimento del congelador para consumirlo al día siguiente, descongélelo en el compartimento de refrigerados en vez de en el exterior; de este modo, tendrá ganancias gratuitas de frío.

9. Ajuste el termostato para mantener una temperatura de 5ºC en el compartimento de refrigeración y de -18ºC en el de congelación.

10. Abra la puerta lo menos posible y cierre con rapidez: evitará un gasto inútil de energía

Consejos para el uso eficiente de la lavadora

1. Compre lavadoras con etiquetado energético de la clase más eficiente. Ahorrará energía y dinero.

2. Busque también en la etiqueta clase A de lavado; además de consumir poco, lavará bien.

3. Aproveche al máximo la capacidad de su lavadora y procure que trabaje siempre a carga completa.

4. Existen en el mercado lavadoras con programas de media carga, que reducen el consumo de forma apreciable.

5. Las lavadoras con sonda de agua, que mide la suciedad del agua y la cambian hasta que sea necesario hacerlo, reducen de manera importante el consumo de agua y de energía.

6. Utilice los programas de baja temperatura, excepto para ropa muy sucia, y deje trabajar a los eficaces detergentes actuales.

7. Aproveche el calor del sol para secar la ropa. 8. Centrifugando se gasta mucha menos energía para secar la ropa, que utilizando una secadora.

9. Use descalcificantes y limpie regularmente el filtro de la lavadora de impurezas y cal; con ello, no disminuirán las prestaciones de su lavadora y ahorrará energía.

10. Si tiene contratada la Tarifa con Discriminación Horaria, procure poner la lavadora y el mayor número posible de electrodomésticos en las horas de descuento.

Consejos para el uso eficiente del lavavajillas

1. Los lavavajillas con etiquetado energético de la clase más eficiente ahorran energía y dinero.

2. Elija el tamaño de su lavavajillas en función de sus necesidades.

3. Procure utilizar el lavavajillas cuando esté completamente lleno.

4. Retire en seco los restos de alimento de la vajilla. 5. Si necesitara aclarar la vajilla antes de meterla en el lavaplatos, utilice el agua fría.

6. Siempre que pueda utilice los programas económicos o de baja temperatura.

7. Un buen mantenimiento mejora el comportamiento energético: limpie frecuentemente el filtro y revise los niveles de abrillantador y sal.

8. Atienda al nivel de carga de los depósitos de sal y abrillantador, pues reducen el consumo de energía en lavado y secado, respectivamente.

Consejos prácticos para el uso de la secadora

1. Si puede elegir, compre secadoras a gas. Si son eléctricas, que tengan etiqueta energética de la clase más eficiente. Ahorrará energía y dinero.

2. Aproveche al máximo la capacidad de su secadora y procure que trabaje siempre a carga completa.

3. Antes de utilizarla, centrifugue previamente la ropa en la lavadora.

4. No seque la ropa de algodón y la ropa pesada en las mismas cargas de secado que la ropa ligera.

5. Periódicamente limpie el filtro de la secadora e inspeccione el orificio de ventilación para asegurarse de que no está obstruido.

6. Con una secadora tipo bomba de calor o a gas ahorrará energía y dinero.

7. Use el sensor de humedad para evitar que su ropa se seque excesivamente.

8. Si se dispone de él, utilice el programa "punto de planchado", que no llega a secar la ropa completamente.

Consejos prácticos para el uso del horno

1. Si va a comprar un horno eléctrico procure que sea de la clase más eficiente.

2. No abra innecesariamente el horno. Cada vez que lo hace está perdiendo un mínimo del 20 % de la energía acumulada en su interior.

3. Procure aprovechar al máximo la capacidad del horno y cocine, si es posible de una vez, el mayor número de alimentos.

4. Generalmente no es necesario precalentar el horno para cocciones superiores a una hora.

5. Apague el horno un poco antes de finalizar la cocción: el calor residual será suficiente para acabar el proceso.

6. Los hornos de convección favorecen la distribución uniforme de calor, ahorran tiempo y, por tanto, gastan menos energía.

Consejos prácticos para el uso de pequeños electrodomésticos

1. No deje encendidos los aparatos (por ejemplo, plancha o tostadora) si va a interrumpir la tarea.

2. Aproveche el calentamiento de la plancha para planchar grandes cantidades de ropa de una vez.

3. Elegir bien un pequeño aparato electrodoméstico puede suponer un ahorro, a la larga, debido a su menor consumo energético.

4. Optimice el uso de sus aparatos eléctricos. Por ejemplo, si su tostadora es de dos ranuras póngala siempre con dos tostadas.

5. En ocasiones, puede evitarse el uso de un ventilador con corrientes cruzadas de ventilación natural; considérelo.

Consejos prácticos para el uso de sistemas audivisiales e informáticos

1. No mantenga encendido "en espera" su televisor.

2. Una buena idea es conectar algunos equipos (televisores, cadena musical, vídeo y DVD, decodificador digital, amplificador de antena) a "ladrones" o bases de conexión múltiple con interruptor. Al desconectar el ladrón, apagaremos todos los aparatos a él conectados y podemos conseguir ahorros superiores a 40 euros anuales.

3. Compre equipos con sistemas de ahorro de energía "Energy Star" y apáguelos completamente cuando prevea ausencia prolongadas, superiores a 30 minutos.

4. Igualmente es conveniente comprar impresoras que impriman a doble cara y aparatos de fax que usen papel normal.

5. Cuando no vayamos a utilizar el ordenador durante períodos cortos podemos apagar solamente la pantalla, con lo cual ahorraremos energía y al volver a encenderla no tendremos que esperar a que se reinicie el equipo.

6. Las pantallas LCD ahorran un 37 % de la energía en funcionamiento, y un 40 % en modo de espera.

7. El salvapantallas que menos energía consume es el de color negro.

8. Se pueden conectar varios equipos ofimáticos a "ladrones" o bases de conexión múltiple con interruptor. Al desconectar el ladrón, apagaremos todos los aparatos a él conectados, con el consiguiente ahorro energético

Consejos prácticos para una iluminación eficiente en el hogar

1. Siempre que sea posible, aproveche la iluminación natural.

2. Utilice colores claros en las paredes y techos: aprovechará mejor la iluminación natural y podrá reducir el alumbrado artificial.

3. No deje luces encendidas en habitaciones que no esté utilizando.

4. Reduzca al mínimo la iluminación ornamental en exteriores: jardines, etc.

5. Mantenga limpias las lámparas y las pantallas, aumentará la luminosidad, sin aumentar la potencia.

6. Sustituya las bombillas incandescentes por lámparas de bajo consumo. Para un mismo nivel de iluminación, ahorran hasta un 80 % de energía y duran 8 veces más. Cambie, con prioridad, las que más tiempo están encendidas.

7. Las lámparas electrónicas duran más y consumen menos que las lámparas de bajo consumo convencionales. Se distinguen entre sí principalmente por el peso: las convencionales suelen pesar más de 400 gr. y las electrónicas pesan unos 100 gr. Además las electrónicas aguantan un mayor número de encendidos y apagados.

8. Adapte la iluminación a sus necesidades y dé preferencia a la iluminación localizada: además de ahorrar conseguirá ambientes más confortables.

9. Coloque reguladores de intensidad luminosa de tipo electrónico (no de reostato): ahorrará energía.

10. Use tubos fluorescentes donde necesite más luz durante muchas horas: por ejemplo en la cocina.

11. En vestíbulos, garajes, zonas comunes, etc. Es interesante colocar detectores de presencia para que las luces se enciendan y apaguen automáticamente

Consejos para el aislamiento de la casa

1. Si va a construir o rehabilitar una casa no escatime en aislamiento para todos los cerramientos exteriores. Ahorrará dinero en climatización y ganará en confort.

2. Instale ventanas con doble cristal, o doble ventana, y carpinterías con rotura de puente térmico.

3. Procure que los cajetines de sus persianas no tengan rendijas y estén convenientemente aislados.

4. Detecte las corrientes de aire con algo tan sencillo como una vela encendida. En un día de mucho viento, sujétela junto a ventanas, puertas o cualquier otro lugar por donde pueda pasar aire del exterior. Si la llama oscila habrá localizado un punto donde se producen infiltraciones de aire.

5. Disminuya las infiltraciones de aire de puertas y ventanas, tapando las rendijas con medios sencillos y baratos como la silicona, la masilla o el burlete.

6. Cierre el tiro de la chimenea cuando no la esté usando.

TRANSPORTE PRIVADO.

Decálogo de consejos para ahorro y reducción de emisiones en el uso del transporte privado.

1. Observe las instrucciones de mantenimiento de su coche y revise periódicamente el nivel de aceite. Así obtendrá más rendimiento de su vehículo y reducirá las emisiones de CO_2.

2. Revise la presión de los neumáticos todos los meses. Los neumáticos con una presión inferior a la adecuada pueden aumentar el consumo de carburante hasta en un 4%.

3. Retire peso innecesario del maletero o los asientos traseros. Cuanto más cargado vaya el coche, más tendrá que trabajar el motor y más carburante consumirá.

4. Cierre las ventanillas, especialmente cuando circule a alta velocidad y retire el portaequipajes cuando esté vacío. Así se reduce la resistencia al aire y se puede disminuir el consumo de carburante y las emisiones de CO_2 hasta en un 10%.

5. Utilice el aire acondicionado sólo cuando sea necesario. El uso excesivo aumenta el consumo de carburante y las emisiones de CO_2 hasta en un 5%.

6. Inicie la marcha nada más arrancar el motor y apáguelo cuando esté detenido durante más de un minuto. Los motores modernos están diseñados para ser más eficientes cuando el conductor comienza el trayecto nada más arrancar el vehículo.

7. Conduzca a velocidades razonables y sobre todo, hágalo con suavidad. Cada vez que acelera o frena bruscamente, el motor consume más carburante y produce más CO_2.

8. Suba de marcha lo antes posible. En las marchas largas (4ª, 5ª ó 6ª) es cuando menos carburante se consume.

9. Trate de anticiparse al tráfico. Mantenga siempre una distancia razonable con respecto a otros vehículos para disponer de un amplio campo visual sobre la circulación y así evitar frenazos y aceleraciones innecesarias.

10. Considere la posibilidad de compartir el coche para ir a trabajar o en su tiempo libre. Ayudará a reducir el tráfico y el consumo de carburante.

Àrea de Medi Ambient
Servei del Medi Ambient

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE

Pacte dels alcaldes per una energia sostenible local

Ajuntament de Gavà

GAVÀ

Maig 2010

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE

Pacte dels alcaldes per una energia sostenible local

Ajuntament de Gavà

Document I: Pla d'Acció per l'Energia Sostenible

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Diputació de Barcelona:

Ramon Rabella, director del PAES de Gavà

Ajuntament de Gavà:

Xavier Garcia, regidor de Medi Ambient
Armand Ribes, tècnic de Medi Ambient
Carlos Montón, enginyer tècnic municipal
Jordi Puchol, responsable d'Esports
José Luis García, Responsable Àrea de Mobilitat

Equip de redacció:

Jorge Vicente, químic, Coordinador del PAES –*DEPLAN*
Núria Villalbí, ambientòloga –*DEPLAN*
Ana Cabaleiro, química – DEPLAN
Miren Lizancos, biòloga – DEPLAN
Mariona Gil, ambientòloga - DEPLAN
José Enrique Vázquez, gestor energètic – BIOQUAT

ÍNDEX

0.- INTRODUCCIÓ

1.- METODOLOGIA EMPRADA PER L'AVALUACIÓ D'EMISSIONS DEL MUNICIPI

1.1 Marc Territorial
1.2 Dades de partida
1.3 Taules d'equivalències
1.4 Factors d'emissió a emprar en el càlcul d'emissions
1.4.1 Energia Elèctrica
1.4.2 Gas natural, GLP i combustibles líquids
1.4.3 Tractament de residus
1.5 Altres consideracions
1.5.1 Estimació del consum de combustible líquid del municipi
1.5.2 Estimació del consum de GLP
1.5.3 Producció d'energia per instal·lacions d'energia solar
1.5.4 Consums energètics de les plantes depuradores
1.6 Emissions de GEH a considerar en cada àmbit

2.- RESUM DE LES EMISSIONS DE GEH DEL MUNICIPI

3.- AVALUACIÓ DE LES EMISSIONS DE GEH DEL MUNICIPI

3.1 DADES ENERGÈTIQUES DE PARTIDA
3.1.1 Dades energètiques
3.1.1.1 Consum final d'energia de tot el municipi per sectors
3.1.1.2 Consum final d'energia de tot el municipi per fonts
3.1.1.3 Producció local d'energia
3.1.1.4 Indicadors energètics
3.1.2 Gestió de residus
3.1.2.1 Caracterització dels residus
3.1.2.2 Tractament de residus
3.1.2.3 Transport de residus
3.1.3 Gestió de l'aigua
3.1.3.1 Estació de Tractament d'aigües potables (ETAP)
3.1.3.2 Bombeig
3.1.3.3 EDAR
3.2 DADES DE LES EMISSIONS DE GEH
3.2.1 Emissions de GEH per sector d'activitat i font
3.2.1.1 Emissions de GEH de tot el municipi per sectors d'activitat
3.2.1.2 Emissions de GEH de tot el municipi per fonts
3.2.1.3 Emissions estalviades per instal·lacions d'energies renovables al municipi
3.2.2 Emissions procedents de la gestió de residus
3.2.2.1 Emissions associades al transport de residus
3.2.2.2 Emissions associades al reciclatge de residus
3.2.2.3 Emissions associades al tractament del rebuig
3.2.2.4 Emissions totals de la gestió de residus
3.2.3 Emissions procedents de la gestió de l'aigua

4.- EMISSIONS DE GEH A NIVELL D'AJUNTAMENT

4.1 DADES ENERGÈTIQUES DE PARTIDA
4.1.1 Consum energètic final de l'Ajuntament
4.1.1.1 Consum energètic de l'enllumenat municipal
4.1.1.2 Consum energètic dels edificis públics
4.1.1.3 Consum energètic de la flota de vehicles municipals
4.1.1.4 Semàfors i altres
4.1.1.5 Transport públic
4.1.1.6 Producció d'energia de titularitat municipal
4.2 DADES D'EMISSIONS DE GEH
4.2.1 Emissions de l'Ajuntament per sectors
4.2.2 Emissions de l'Ajuntament per fonts
4.2.3 Emissions estalviades per les instal·lacions d'energia renovable a l'Ajuntament

5.- DIAGNOSI I ESTRATÈGIA ENERGÈTICA

6.- PLA D'ACCIÓ

6.1 INTRODUCCIÓ.....
6.2 CODIFICACIÓ I FITXES DEL PLA D'ACCIÓ.....
6.3 RESUM DEL PLA D'ACCIÓ.....

7.- PLA DE SEGUIMENT.....

7.1 INTRODUCCIÓ.....
7.2 SISTEMA D'INDICADORS.....
7.2.1 Característiques dels indicadors.....
7.2.2 Sistema d'indicadors proposat.....

ÍNDEX DE TAULES

Taula 1: Dades de partida de la província
Taula 2: Dades de partida de la comarca- Baix Llobregat
Taula 3: Dades de partida del municipi - Gavà
Taula 4: Taules d'equivalències
Taula 5: Factors d'emissió del mix elèctric estatal
Taula 6: Taula específica dels factors d'emissió dels combustibles
Taula 7: Taula específica dels factors d'emissió associats al tractament de residus
Taula 8: Assignació dels Combustibles líquids per sectors d'activitats
Taula 9: Assignació dels GLP per sectors d'activitats
Taula 10: Ratis mitjos consum energètic EDAR segons tipus de tractament
Taula 11: Emissions GEH totals del municipi (tCO2)
Taula 12: Emissions GEH àmbit PAES (tCO2)
Taula 13: Emissions GEH per capita (tCO_2eq. / habitants)
Taula 14: Consum energètic per sectors
Taula 15: Consum energètic del sector domèstic per fonts
Taula 16: Consum energètic sector industrial per fonts
Taula 17: Consum energètic sector serveis per fonts
Taula 18: Consum energètic sector transport per fonts
Taula 19: Consum energètic sector primari per fonts
Taula 20: Consum energètic per fonts
Taula 21: Consum d'electricitat per sectors en kWh
Taula 22: Consum de gas natural per sectors en kWh
Taula 23: Consum de GLP per sectors en kWh
Taula 24: Consum de CL per sectors kWh
Taula 25: Producció d'energia municipi de Gavà
Taula 26: Consum d'energia total
Taula 27: PIB de Gavà
Taula 28: Quantitat de residus segons fracció residus (tones)
Taula 29: Quantitat de residus generats per habitant i dia
Taula 30: Quantitat de residus enviats a abocador segons procedència (tones)
Taula 31: Quantitat de residus enviats a Planta de Compostatge o Ecoparc segons procedència (tones)
Taula 32: Percentatge de residus segons tractament
Taula 33: Cost del combustible anual
Taula 34: Preus del combustible
Taula 35: Quantitat de combustible utilitzat per la recollida dels residus domiciliaris
Taula 36:Consum d'aigua del municipi per sectors i nombre d'usuaris
Taula 37:Consum energètic de la gestió de l'aigua
Taula 38: Consum elèctric associat a la potabilització
Taula 39: Consum elèctric de les estacions de bombeig d'aigües residuals
Taula 40: Característiques i cabal tractar EDAR Gavà - Viladecans
Taula 41: Estimació consum energètic de Gavà per a la depuració d'aigües
Taula 42: Emissions GEH municipals per sectors (Tn CO_2 eq)
Taula 43: Emissions GEH municipals per sectors àmbit PAES (Tn CO_2eq)
Taula 44: Emissions GEH municipals per fonts (Tn CO2eq)
Taula 45: Emissions GEH municipals per fonts àmbit PAES (Tn CO2eq)
Taula 46: Emissions estalviades per producció d'energia (Tn CO_{2eq})
Taula 47: Emissions GEH del transport de residus (Tn CO2eq)
Taula 48: Percentatge de residus d'envasos generats a Gavà per tipus (2005)
Taula 49: Percentatge de residus d'envasos generats a Gavà per tipus (2007)
Taula 50: Quantitat de residus d'envasos de Gavà (2005)
Taula 51: Quantitat de residus d'envasos de Gavà (2007)
Taula 52: Emissions associades a la recollida selectiva.
Taula 53: Emissions de GEH degudes al tractament del rebuig (tones de CO2 eq)
Taula 54: Emissions de GEH degudes a la gestió dels residus (tones de CO2 eq)
Taula 55: Emissions de GEH associades a la gestió de l'aigua
Taula 56: Consum energètic total de l'Ajuntament per tipus de combustible (kWh)
Taula 57: Consums energètics dels equipaments en kWh
Taula 58: Consums energètics dels equipaments en kWh
Taula 59: Vehicles municipals segons l'ús i consum de combustible en L
Taula 60: Consums de la flota municipal en kWh
Taula 61: Consums de semàfors i altres en kWh
Taula 62: Consums Gavabus
Taula 63: Emissions de l'Ajuntament per sectors (Tn CO2 eq):
Taula 64: Emissions de l'ajuntament per fonts (Tn CO2 eq):
Taula 65: Codificació accions PAES
Taula 66 :Resum accions PAES

ÍNDEX DE GRÀFICS

Gràfic núm. 1:Assignació de consums de fuel oil i Gasoil C per sectors
Gràfic núm. 2: Assignació de consums de GLP per sectors
Gràfic núm. 3: Emissions GEH del municipi per sectors (tCO2/any)
Gràfic núm. 4: Emissions GEH del municipi per sectors a l'àmbit PAES (t CO2/any)
Gràfic núm. 5: Evolució del consum energètic per sector
Gràfic núm. 6: Evolució del consum energètic del sector domèstic per fonts
Gràfic núm. 7: Evolució del consum energètic del sector industrial per fonts
Gràfic núm. 8: Evolució del consum energètic del sector serveis per fonts
Gràfic núm. 9: Evolució del consum energètic del sector transport per fonts
Gràfic núm. 10: Evolució del consum energètic del sector primari per fonts
Gràfic núm. 11: Evolució del consum energètic per fonts
Gràfic núm. 12: Evolució del consum elèctric per sectors
Gràfic núm. 13: Evolució del consum de gas natural per sectors
Gràfic núm. 14: Evolució del consum de GLP per sectors
Gràfic núm. 15: Evolució del consum de CL per sectors
Gràfic núm. 16: Evolució de les emissions de GEH del municipi per sectors
Gràfic núm. 17: Evolució de les emissions de GEH del municipi per sectors àmbit PAES
Gràfic núm. 18: Evolució de les emissions de GEH del municipi per fonts
Gràfic núm. 19: Evolució de les emissions de GEH del municipi per fonts àmbit PAES
Gràfic núm. 20: Consums energètics de l'ajuntament (kWh)
Gràfic núm. 21: Consums energètics de l'Ajuntament per tipus equipament
Gràfic núm. 22: Comparativa dels consums 2005-2007 dels equipaments de les auditories.
Gràfic núm. 23: Comparativa dels consums combustible líquids (L) flota municipal 2006-2007
Gràfic núm. 24: Emissions GEH de l'Ajuntament
Gràfic núm. 25: Tipus d'accions (%)
Gràfic núm. 26: Prioritat accions (%)

0. INTRODUCCIÓ

1. METODOLOGIA EMPRADA PER L'AVALUACIÓ D'EMISSIONS DEL MUNICIPI

2. RESUM DE LES EMISSIONS DE GEH DEL MUNICIPI

3. AVALUACIÓ DE LES EMISSIONS DE GEH DEL MUNICIPI

4. EMISSIONS DE GEH A NIVELL D'AJUNTAMENT

5. DIAGNOSI I ESTRATÈGIA ENERGÈTICA

6. PLA D'ACCIÓ

7. PLA DE SEGUIMENT

0.- INTRODUCCIÓ

El clima ha canviat sempre passant de temperatures altes, fins i tot més altes que les actuals, a èpoques de glaciacions. Però aquesta és la primera vegada que la temperatura augmenta degut a les activitats humanes com el fort consum de combustibles fòssils, estimulat pel creixement econòmic i demogràfic, o la desforestació.

A nivell global,

El fenomen de la influència de l'activitat humana sobre el clima es posa de manifest a l'escena política a la 1a Conferència Mundial del Medi Ambient Humà a Estocolm, l'any 1972. Des de llavors, la comunitat internacional encapçalada per les Nacions Unides i la Unió Meteorològica Mundial enceta un llarg procés d'anàlisi i investigació.

La Convenció Marc de Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (1992) constitueix la primera resposta internacional al problema del canvi climàtic, que es concreta en el Protocol de Kyoto (1997) com un primer pla fins al 2012 per a limitar el creixement de les emissions, definint compromisos per a la reducció d'emissions als països industrialitzats.

L'any 1990 el Grup Intergovernamental d'Experts sobre el Canvi Climàtic (IPCC) promogut per les Nacions Unides va confirmar que el canvi climàtic és una realitat i que les activitats humanes en són responsables en gran part. Al seu quart informe, publicat l'any 2007, estableix una sèrie de conclusions, de les que destaquen:

- L'escalfament del sistema climàtic és inequívoc i atribuïble, amb més d'un 90 % de certesa, a l'activitat humana.
- Les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH) han augmentat un 70 % entre els anys 1970 i 2004.
- En les 2 properes dècades, es preveu un escalfament aproximat de 0,2 ºC per dècada, basat en una sèrie d'escenaris hipotètics i pels quals, si no hi ha canvi en la tendència, es produirà un escalfament superficial mig de la Terra entre 1,8 ºC i 4 ºC, i un increment del nivell del mar entre 18 cm i 59 cm.

Aquest informe de l'IPCC va ser ratificat a València i definitivament adoptat per les Nacions Unides a l'última Convenció del Canvi Climàtic, que va tenir lloc a Bali al desembre de 2007, com a base científica per a la presa de decisions.

L'informe Stern és un informe sobre l'impacte del canvi climàtic i l'escalfament global sobre l'economia mundial, encarregat pel govern del Regne Unit a Nicholas Stern, economista, i publicat el 30 d'octubre de 2006. Aquest suposa una fita històrica al ser el primer informe sobre el canvi climàtic encarregat per un govern a un economista. Les principals conclusions afirmen que es necessita una inversió equivalent al 1% del PIB mundial per mitigar els efectes del canvi climàtic i que de no fer-se aquesta inversió el món s'exposaria a una recessió que podria arribar al 20% del PIB global. L'informe també suggereix la imposició d'ecotaxes permminimitzar els desequilibris socioeconòmics.

En l'actualitat, s'està negociant el nou escenari denominat "Kyoto -plus" per establir els compromisos més enllà del 2012. Durant la primera quinzena de desembre de 2008, a Poznan (Polònia), les Nacions Unides van realitzar les negociacions per establir els objectius mundials de reduccions d'emissions de gasos d'efecte hivernacle. Aquest

objectius, per tal de substituir l'actual protocol de Kyoto al 2012, s'haurien d'haver aprovat a Copenhaguen durant el desembre de 2009.

Els objectius que es van fixar per a la celebració de la Conferència de Copenhaguen es poden resumir en els següents 4 punts:

1. Definició de la reducció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH) dels països industrialitzats, més ambiciosa que la marcada pel Protocol de Kyoto.
2. Definició del compromís dels països en vies de desenvolupament en relació a les seves emissions de GEH per tal de limitar-ne el seu creixement.
3. Definició dels recursos econòmics a aportar, per part dels països industrialitzats i principals responsables de la situació actual, als països en vies de desenvolupament per a la reducció d'emissions.
4. Creació d'un organisme mundial, dependent de Nacions Unides, per a la distribució dels esmentats recursos

Dels objectius anteriorment esmentats es pot dir pràcticament que només es va aconseguir, i d'una manera parcial, el tercer, el corresponent als recursos econòmics que els països industrialitzats han de transferir als països en vies de desenvolupament per a tasques de mitigació i adaptació al canvi climàtic. Tot i això cal destacar els següents punts:

- S'ha aprovat un document que compta amb el suport de tots els països grans emissors de gasos d'efecte hivernacle, a diferència del que passava amb el Protocol de Kyoto, signat però no ratificat, per exemple, pels EUA i tampoc signat per altres països. Tot i això, a diferència del Protocol de Kyoto, aquest és només un document molt bàsic, no un tractat a ratificar pels estats.
- S'accepta el llindar dels 2 ºC com un objectiu a mitjà termini d'increment de la temperatura.

La concreció de l'actual Acord de Copenhaguen, que ha quedat com un document base, s'espera que es pugui portar a terme en les trobades que es realitzaran al juny de 2010 a Bonn (Alemanya) i al desembre a Cancún, Mèxic, on tindrà lloc la setzena Conferència de les Parts (COP16).

A nivell europeu,

La Unió Europea està essent l'agent més actiu en el desenvolupament de polítiques contra el canvi climàtic, amb la firma (1998) i ratificació del Protocol de Kyoto (2002), i amb les dues edicions successives del *Programa Europeu contra el Canvi Climàtic (PECC)* als anys 2000 i 2005 respectivament. Entre les mesures que s'han posat en marxa, sobresurt el règim de comerç europeu de drets d'emissió (2005). Les previsions apunten a que s'aconsegueixi l'objectiu Kyoto per la EU-15 de reduir les emissions netes en un 8% per al 2012, respecte l'any base (1990).

El 23 de gener de 2008 la Comissió Europea va presentar un ambiciós paquet de propostes que ofereixen els ambiciosos compromisos de la Unió Europea per lluitar contra el canvi climàtic i promoure l'energia renovable fins 2020 i més enllà. Al desembre de 2008 el Parlament Europeu i el Consell van arribar a un acord sobre el paquet *Energia i Clima* que l'ajudaran a transformar Europa en una economia baixa en carboni i a augmentar la seva seguretat energètica.

La Unió Europea es compromet a reduir en un 20% les emissions de gasos d'efecte hivernacle l'any 2020 respecte a l'any base (1990), i està disposada a augmentar aquesta reducció fins al 30 % si s'assoleix un acord global sobre el canvi climàtic, de

reduir el consum energètic en un 20% a l'horitzó del mateix any i de fer que l'ús d'energies renovables arribi al 20% aquell mateix any.

A nivell estatal,

El govern espanyol, el juliol de 2007, va aprovar el "*Plan de Acción 2008-2012 de Ahorro y Eficiencia Energética*" i, el novembre de 2007, la "*Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, horizonte 2007-2012-2020*" que inclou les mesures a adoptar per mitigar les emissions i adaptar-se al canvi climàtic.

Pel que fa a les emissions totals de tones de CO_2 equivalents es poden diferenciar:

- Les que provenen de les instal·lacions que recull la Directiva 2003/87/CE, de comerç d'emissions, que segons el Pla nacional d'assignació 2008-2012 són aproximadament el 35% del total.
- El 65% restant, que correspon a les emissions difuses, és a dir, les procedents del transport, l'agricultura i la ramaderia, els residus i gasos fluorats i totes aquelles instal·lacions industrials que no inclou la Directiva.

L'Estat espanyol i la Unió Europea han acordat diferenciar les emissions cobertes per la Directiva 2003/87/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 13 d'octubre, de comerç de drets d'emissió, de la resta d'emissions, conegudes com emissions difuses, que corresponen al transport, l'agricultura, el sector domèstic, de serveis i la indústria no coberta per la directiva de comerç, els residus o els dissolvents.

Per a aquestes emissions difuses, l'Estat espanyol vol estabilitzar-les en un increment no superior al 37% respecte de l'any base. Aquesta xifra prové del 15% acordat segons el compromís del Protocol de Kyoto, el 2% a compensar pel creixement d'embornals i el 20% de drets d'emissió que l'Estat comprarà per compensar l'excés d'emissions difuses de tot l'Estat mitjançant els mecanismes de flexibilitat del Protocol de Kyoto.

A nivell català,

El Govern de Catalunya disposa d'un marc de competències que li permet el desenvolupament d'una política pròpia, transversal i ambiciosa en matèria de canvi climàtic en els anomenats sectors difusos com ara: la mobilitat, els residus, l'agricultura, el sector residencial, el comercial, la construcció o la indústria no inclosa a la Directiva europea de comerç de drets d'emissió. Per aquest motiu, el "Pla marc a la mitigació del canvi climàtic a Catalunya 2008-2012", aprovat l'octubre de 2008, centrarà les seves mesures en aquests sectors difusos.

Prenent com a referència el pla aprovat segons la UE pel qual cal limitar el creixement de les emissions dels sectors difusos al 37%, l'emissió total anual dels sectors difusos a Catalunya durant els anys del Protocol de Kyoto (2008-2012) no hauria de ser superior a 39,96 Mt, això equival a una reducció de 5'33 milions de tones de CO_2 anuals respecte a l'escenari actual.

Cal destacar que en els últims anys s'han incorporat mesures que faran disminuir aquest creixement, com ara el Pla de l'Energia, el Decret d'Ecoeficiència, l'avaluació ambiental de plans i programes o les directrius de mobilitat, entre d'altres.

A nivell local,

Actualment el 50% de la població mundial viu en ciutats, i al 2030 dos terceres parts viuran en centres urbans. Les ciutats consumeixen el 80% de l'energia i generen més del 80% dels gasos d'efecte hivernacle. Les ciutats són molt vulnerables als impactes del canvi climàtic sobretot aquelles en vies de desenvolupament.

Els ajuntaments tenen un gran potencial per aconseguir reduccions d'emissions de gasos d'efecte hivernacle, ja que aquests són les administracions més properes als ciutadans. Per això cal dotar-los de competències i dels recursos necessaris. El paper dels ens locals en la lluita contra el canvi climàtic és fonamental i cal conscienciar i sensibilitzar la ciutadania tot practicant amb l'exemple.

També en aquesta línia de treball, la Diputació de Barcelona ha aprovat el seu Pla d'actuació del mandat (2008-2011) que inclou com a accions prioritàries les relacionades amb el canvi climàtic, l'energia i la sostenibilitat. En aquest context, les propostes del Catàleg de propostes per a la Mitigació i adaptació local al canvi climàtic, elaborat per l'Àrea de Medi Ambient de la Diputació de Barcelona, s'ofereix als governs locals per treballar en aquest àmbit.

La Comissió Europea va posar en marxa el gener de 2008, en el marc de la Setmana Europea per l'Energia Sostenible, l'anomenat "Pacte d'Alcaldes i Alcadesses", una iniciativa ambiciosa com a mecanisme de participació del món local en la lluita contra el canvi climàtic.

El Pacte persegueix que les ciutats europees s'impliquin en els objectius comunitaris de reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH) mitjançant actuacions d'eficiència energètica i relacionades amb les fonts d'energia renovables.

El Pla d'Acció per l'Energia Sostenible (PAES) és aquell document on es concreten les accions que ha de dur a terme un ajuntament per tal d'assolir els objectius establerts per la UE per al 2020, anant més enllà de la reducció del 20% de les emissions de GEH al seu municipi, tal i com s'ha compromès en signar el Pacte d'alcaldes.

L'inventari es centra en les emissions difuses, objectiu del Ppacte d'Alcaldes i Alcaldesses, atès que les emissions de les activitats industrials estan regulades per la directiva del comerç d'emissions.

Les emissions difuses són les generades al transport, consum energètic elèctric, gas natural, combustibles líquids, la gestió de residus, el cicle de l'aigua, plantes de combustió de potència inferior a 20 MW, etc.

El municipi de Gavà va signar el Pacte d'Alcaldes i Alcaldesses el **19 de maig de 2009**.

0. INTRODUCCIÓ

1. METODOLOGIA EMPRADA PER L'AVALUACIÓ D'EMISSIONS DEL MUNICIPI

2. RESUM DE LES EMISSIONS DE GEH DEL MUNICIPI

3. AVALUACIÓ DE LES EMISSIONS DE GEH DEL MUNICIPI

4. EMISSIONS DE GEH A NIVELL D'AJUNTAMENT

5. DIAGNOSI I ESTRATÈGIA ENERGÈTICA

6. PLA D'ACCIÓ

7. PLA DE SEGUIMENT

1.- METODOLOGIA EMPRADA PER L'AVALUACIÓ D'EMISSIONS DEL MUNICIPI

1.1 Marc Territorial

El municipi de Gavà es troba ubicat a la zona meridional de la comarca del Baix Llobregat, a la part oest del Delta del Llobregat i s'estén des del litoral fins a la serra de Ponent, a pocs quilòmetres de la ciutat de Barcelona. El terme municipal presenta una extensió de 30,90 km^2 i limita a l'est amb el municipi de Viladecans, al nord amb Sant Climent i a l'oest amb els termes municipals de Begues, Castelldefels i Sitges.

Gavà es troba ubicada al pla sota la Serra de Ferreres (134 m) i presenta una línia de costa de 4 km de llargada. Una de les característiques del municipi és la proximitat amb el Massís del Garraf, el qual representa un terç del territori del municipi de Gavà, i la presència d'àrees de regadiu incloses dintre el Parc Agrari del Baix Llobregat. També destaca per la seva riquesa arqueològica, entre la qual cal destacar el Parc Arqueològic de les Mines Prehistòriques de Gavà declarat Bé Cultural d'Interès Nacional.

El nucli urbà actualment, conforma un continu urbà amb el municipi de Viladecans. El municipi comprèn el poble de Gavà, el raval de Ca n'Espinós, el barri de Gavà mar i diverses urbanitzacions. Les principals vies de comunicació de Gavà són l'autovia de Castelldefels (C-32) que proporciona un enllaç directe amb Barcelona, les carreteres comarcals, C-245 i BV-2041, i la línia de Ferrocarril de Barcelona – Vilanova i la Geltrú.

Gavà forma part de la Mancomunitat de Municipis de l'Àrea Metropolitana de Barcelona, així com també de l'Entitat Metropolitana del Medi Ambient (EMMA) i de l'Entitat Metropolitana del Transport (EMT).

L'economia es fonamenta en els sectors serveis, amb més d'un 62% de la població ocupada en aquest sector (*IDESCAT*), i industria.

1.2 Dades de partida

A continuació es mostren les dades de partida necessàries a nivell provincial, comarcal i municipal:

Taula 1: Dades de partida de la província

Any	2005	2006	2007
Població (hab)	5.226.354	5.309.404	5.332.513
Parc mòbil (veh)	3.281.104	3.320.624	3.497.569

Font:IDESCAT

Taula 2: Dades de partida de la comarca- Baix Llobregat

Any	2005	2006	2007
Població (hab)	757.814	767.967	771.516
PIB (M€)	13.503	14.056	14.621

Font:IDESCAT Anuari Caixa Catalunya

Taula 3: Dades de partida del municipi - Gavà

Any	2005	2006	2007
Població (hab)	44.210	44.531	44.678
Parc mòbil (veh)	26.312	26.649	28.031
PIB (M€)	787,75	815,04	846,69

Font:IDESCATi Anuari Caixa Catalunya

Gavà presenta una població de 44.210 habitants en l'any de partida (2005). S'observa un increment de la població en un 1% del 2005 al 2007.

El parc mòbil, segons les dades de l'IDESCAT, és de 28.031 vehicles i l'augment ha estat una mica superior al 6% en el període 2005 - 2007.

A partir del PIB comarcal de l'Anuari de la Caixa de Catalunya, s'ha extrapolat el PIB de Gavà mitjançant la població. Al 2005 és de 787,75 milions d'euros, el qual ha augmentat un 7,8% en els últims 3 anys.

1.3 Taules d'equivalències

A continuació s'exposen les equivalències utilitzades pels diferents tipus de font energètica:

Taula 4: Taules d'equivalències

Font energètica	Unitats	Unitats	Font d'informació
Energia Elèctrica	1 tep*	11.628 kWh	Diputació de Barcelona
Gas natural	1 tep	12.680 kWh	Diputació de Barcelona
Gasos liquats del petroli	1 tep	11.627,88 kWh	Diputació de Barcelona
Gasos liquats del petroli	1 tep	923 kg	Agència Canvi Climàtic
Combustibles líquids	1 tep	11.620 kWh	Diputació de Barcelona
Combustibles líquids	1 GJ	280 kWh	Agència Canvi Climàtic

**Tep: Tones equivalents de petroli*

1.4 Factors d'emissió a emprar en el càlcul d'emissions

1.4.1 Energia Elèctrica

Els factors d'emissió per a l'energia elèctrica són els utilitzats pel mix elèctric estatal, publicats per UNESA i utilitzats per l'Oficina del Canvi Climàtic de Catalunya.

Taula 5: Factors d'emissió del mix elèctric estatal

Any	2005	2006	2007*
Emissions [g CO2/kwh]	481	434	443

**factor provisional*
Font: Oficina Catalana del Canvi Climàtic a partir de les dades d'UNESA (www.unesa.es)

1.4.2 Gas natural, GLP i combustibles líquids

Per al càlcul de les emissions de gasos d'efecte hivernacle de Gas Natural, Gasos Liquats del Petroli (GLP) i combustibles líquids s'utilitza la següent fórmula:

$$GEH = CO_2eq. = CO_2 + 25\ CH_4 + 298\ N_2O$$

Font: IPCC, informe 2007

Els factors d'emissió específics per cada un dels combustibles són:

Taula 6: Taula específica dels factors d'emissió dels combustibles

Emissions en tCO_2 eq. pels principals gasos d'efecte hivernacle				
Combustible	**Factor de conversió**	**Emissions CO_2 (tCO_2 / TJ)**	**Emissions CH_4 (tCH_4 / TJ)**	**Emissions N_2O (t N_2O / TJ)**
Gas Natural (kWh)	0,0000033 TJ/kWh PCS	56	0,0025	0,0009
Combustible	**Factor de conversió**	**Emissions CO_2 (tCO_2 / GJ)**	**Emissions CH_4 (tCH_4 / GJ)**	**Emissions N_2O (t N_2O / GJ)**
Gasoil C (tones)	42,4 GJ/t	0,073	0,0000035	0,0000007
GLP (tones)	45,50 GJ/t	0,065	0,0000015	0,0000025
Fueloil (tones)	40,18 GJ/t	0,076	0,000007	0,0000015
Carbó (tones)	25,53 GJ/t	0,101	0,00045	0,0000014

Combustible	**Densitat (t/m^3)**	**Valor calorífic net – VCN- (TJ/t)**	**Emissions CO_2 (tCO_2 / TJ)**	**Emissions CH_4 (tCH_4 / TJ)**	**Emissions N_2O (tN_2O / TJ)**
Gasoil A (litres)	0,8325	0,043	73,7	0,0039	0,0039
Gasoil B (litres)	0,850	0,043	73,7	0,0039	0,0039
Benzina (litres)	0,7475	0,0443	69	0,033	0,0032
Biodiesel (litres)	Factor del gasoil A - % biodiesel				

Font: IPCC, 2006 i "Inventario Nacional de Emisiones de GEI de España (1990-2006)". Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

1.4.3 Tractament de residus

A continuació es mostren es factors d'emissió associats al tractament de residus:

Taula 7: Taula específica dels factors d'emissió associats al tractament de residus

Emissions de CO_2 eq. d'1 tona de Residus Municipals en funció del tractament		
Tractament		**Emissions**
Dipòsit controlat amb recuperació de biogàs	1 t RM	744.668,14 g CO_2eq.
Dipòsit controlat sense recuperació de biogàs	1 t RM	1.241.113,56 g CO_2eq.
Incineració	1 t RM	2.203.000,00 g CO_2eq.
Metanització	1 t RM	440.000,00 g CO_2eq.
Compostatge	1 t RM	320.000,00 g CO_2eq.

Font: DESGEL / SIMU-R

Per tal que la recollida selectiva del paper, envasos i vidre es pugui tenir en compte en l'avaluació d'emissions, com a norma general es restarà del total de les emissions produïdes pel tractament de residus, les emissions estalviades pel reciclatge de les 3 fraccions.

Emissions associades el tractament de residu = emissions de tractament de rebuig + emissions de tractament de FORM – emissions pel reciclatge del paper/vidre/envasos

1.5 Altres consideracions

1.5.1 Estimació del consum de combustible líquid del municipi

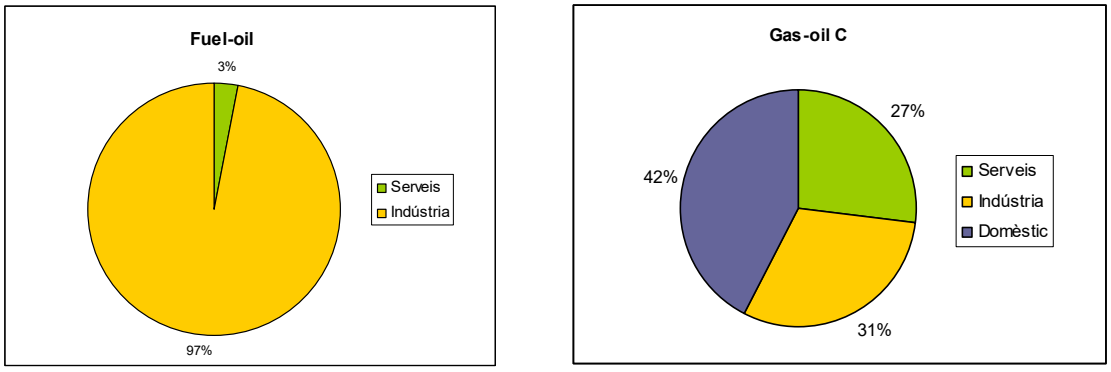
Pel que fa als càlculs de les dades de **consums del combustible líquid** (benzines, gasoil A, B, C i fueloil), s'han utilitzat les dades de consums de combustibles a nivell provincial facilitades per la Diputació de Barcelona i a partir d'aquí s'ha fet una extrapolació tenint en compte el parc de vehicles o el nombre d'habitants segons el combustible i sector. Les assignacions de combustibles per sectors utilitzades són les següents (factors facilitats per la *Diputació de Barcelona):*

Taula 8: Assignació dels Combustibles líquids per sectors d'activitats

Sector	Combustible líquid	% per combustible	Ponderació
Primari	Gas-oil B	100 % Gas-oil B	Parc de vehicles
Industrial	Part de fuels	96,84 % total fuels	Població
	Part de Gasoil C	30,08% total Gasoil C	
Serveis	Part de fuels	3,16 % total fuels	Població
	Part de Gasoil C	27,06% total Gasoil C	
Domèstic	Part de Gasoil C	42,85% total Gasoil C	Població
Transport	Totes les benzines i gasoil A	100 % benzines i Gas-oil A	Parc de vehicles

Font: DIBA / Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015. Generalitat de Catalunya

Gràfic núm. 1:Assignació de consums de fuel oil i Gasoil C per sectors



Font: Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015. Generalitat de Catalunya

1.5.2 Estimació del consum de GLP

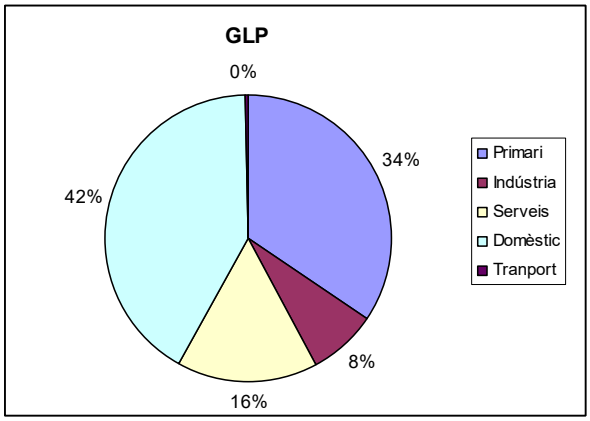
L'ICAEN tan sols facilita les dades de GLP a nivell provincial. Per tant, per determinar el consum a nivell municipal s'ha fet una aproximació segons el nombre d'habitants. Per assignar aquest consum total de GLP a cada sector d'activitat, s'ha tingut en compte, segons especificacions de la Diputació de Barcelona, la distribució que fa el *Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015*:

Taula 9: Assignació dels GLP per sectors d'activitats

Sector	Coeficient	Percentatge
Primari	15,1 / 301,9	5,00 %
Industrial	34,3 / 301,9	11,36 %
Serveis	69,5 / 301,9	23,02
Domèstic	181,3 / 301,9	60,05 %
Transport	1,8 / 301,9	0,60 %

Font: DIBA / Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015. Generalitat de Catalunya

Gràfic núm. 2: Assignació de consums de GLP per sectors



Font: Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015. Generalitat de Catalunya

1.5.3 Producció d'energia per instal·lacions d'energia solar

En el cas que no es disposi de la dada de producció d'energia elèctrica per instal·lacions solars del municipi, i tan sols es pugui disposar de la potència instal·lada, s'utilitzen els següents factors de conversió (ratis extrets del DESGEL, programa de *Diagnòstic Energètic i Simulació de Gasos d'Efecte Hivernacle Locals*):

- 1 kW de potència nominal FV connectat a la xarxa genera 1095 kWh/any (aquesta dada pot ser superior, al voltant de 1200 kWh/any).
- 1 kW de potència nominal FV autònom genera 876 kWh/any.
- 1 m^2 de col·lectors solars tèrmics produeixen 800 kWh/any.

1.5.4 Consums energètics de les plantes depuradores

Per a la determinació de les emissions del municipi és necessari imputar a aquests la part proporcional del consum de les estacions depuradores segons els m^3 d'aigua residual generada al municipi.

Si no es pot disposar de les dades de consum energètic d'aquestes instal·lacions es poden utilitzar els següents ratis mitjos:

Taula 10: Ratis mitjos consum energètic EDAR segons tipus de tractament

Sector	Rati de consum
EDAR tractament fisicoquímic	0,12 kWh/m^3
EDAR tractament biològic amb tractament terciari	0,42 kWh/m^3
EDAR tractament biològic amb eliminació de nitrogen	0,56 kWh/m^3
EDAR tractament biològic amb nitrogen i fòsfor	0,57 kWh/m^3
EDAR tractament biològic	0,54 kWh/m^3

Font: DIBA

1.6 Emissions de GEH a considerar en cada àmbit

A partir de la informació dels consums energètics i els factor d'emissió esmentats anteriorment, es calculen les emissions de GEH (en Tn CO_{2eq}) per sectors i fonts:

- Emissions de **GEH per sectors**: primari, industrial, serveis, domèstic, transports, residus (només tractament), aigua (ETAP i EDAR) i producció local d'energia.
- Emissions de **GEH per fonts**: electricitat, gas natural, GLP i combustibles líquids.

L'àmbit d'estudi del present Pla d'Acció s'estableix a tres nivells:

1. Municipi. recull tots els sectors que es desenvolupen en el municipi

2. PAES: recull tots els sectors que es desenvolupen en el municipi excepte els sectors primari i industrial. És l'àmbit on l'Ajuntament pren el compromís de reducció.

3. Ajuntament: recull les competències de l'Ajuntament que li són pròpies.

*Les **emissions totals del Municipi** corresponen a:*

Σemissions totals per sectors–Σemissions estalviades per la producció d'energies renovables

***Emissions per sectors** = primari + industrial + serveis + domèstic + transport + emissions del cicle de l'aigua (ETAP i EDAR; i el bombeig) + residus**
***Emissions estalviades per la producció d'energies renovables**: solar fotovoltaica, eòlica i minihidràulica existents al municipi*

Nota: no imputem les emissions estalviades en solar tèrmica o biomassa, aquestes ja son incloses en una reducció del combustible de suport – gas natural, gasoil, electricitat, etc.- si ho féssim les estaríem sumant dues vegades).
**Emissions dels residus= emissions associades al consum energètic del tractament + les emissions produïdes pel propi tractament–emissions estalviades pel reciclatge de paper, vidre i envasos.*

*Les **emissions totals de l'àmbit PAES** del municipi corresponen a:*

Σemissions totals per sectors–Σemissions estalviades per la producció d'energies renovables

Emissions per sectors** = serveis + domèstic + transport* + emissions del cicle de l'aigua (ETAP i EDAR; i el bombeig) + residus
***Emissions estalviades per la producció d'energies renovables**: solar fotovoltaica, eòlica i minihidràulica existents al municipi*

Nota: no imputem les emissions estalviades en solar tèrmica o biomassa, aquestes ja son incloses en una reducció del combustible de suport – gas natural, gasoil, electricitat, etc.- si ho féssim les estaríem sumant dues vegades).
** Transport: no s'inclouen les grans infraestructures de transport*
***Emissions dels residus= emissions associades al consum energètic del tractament + les emissions produïdes pel propi tractament–emissions estalviades pel reciclatge de paper, vidre i envasos.*

Les emissions de l'Ajuntament estan englobades al sector serveis (diferenciant per enllumenat públic, semàfors i equipaments municipals), transport (flota de vehicles municipals i de serveis) i producció local d'energia, tal i com es mostra en el següent gràfic:

*Les **emissions totals de l'Ajuntament** del municipi corresponen a:*

Σemissions totals per sectors–Σemissions estalviades per la producció d'energies renovables

***Emissions per sectors** = enllumenat i semàfors + equipaments municipals + flota de vehicles municipal + flota de vehicles externalitzada + transport públic + emissions associades al bombament d'aigua i altres*
***Emissions estalviades per la producció d'energies renovables**: solar fotovoltaica, eòlica i minihidràulica de gestió pròpia de l'Ajuntament.*

Nota: no imputem les emissions estalviades en solar tèrmica o biomassa, aquestes ja son incloses en una reducció del combustible de suport – gas natural, gasoil, electricitat, etc.- si ho féssim les estaríem sumant dues vegades).

0. INTRODUCCIÓ

1. METODOLOGIA EMPRADA PER L'AVALUACIÓ D'EMISSIONS DEL MUNICIPI

2. RESUM DE LES EMISSIONS DE GEH DEL MUNICIPI

3. AVALUACIÓ DE LES EMISSIONS DE GEH DEL MUNICIPI

4. EMISSIONS DE GEH A NIVELL D'AJUNTAMENT

5. DIAGNOSI I ESTRATÈGIA ENERGÈTICA

6. PLA D'ACCIÓ

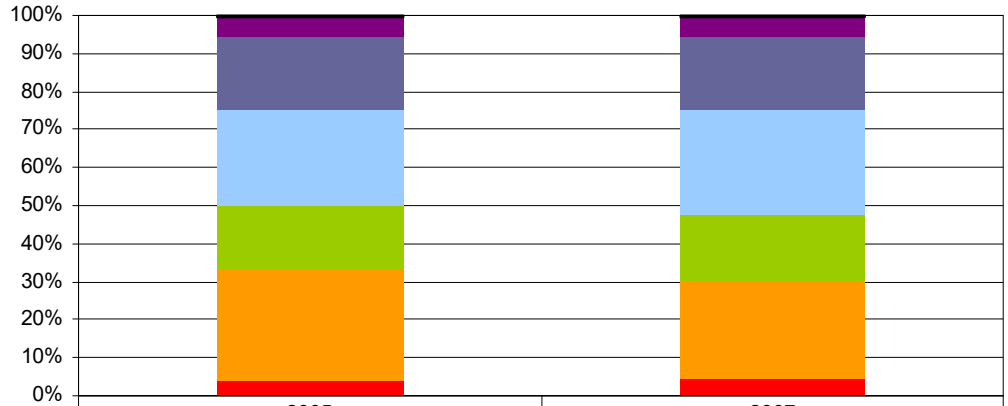
7. PLA DE SEGUIMENT

2.- RESUM DE LES EMISSIONS DE GEH DEL MUNICIPI

Les emissions totals comptabilitzades al municipi de Gavà de l'any 2005 són de **274.189,29 tones de CO_2 eq**. Si es tenen en compte les emissions generades al municipi en **l'àmbit PAES** (sense industrial, ni primari, ni turístic), aquestes són de **182.775,45 tones de CO_2 eq**, un 33% menys.

En la següent figura es mostren les emissions totals per sectors, en percentatge, del 2005 i 2007:

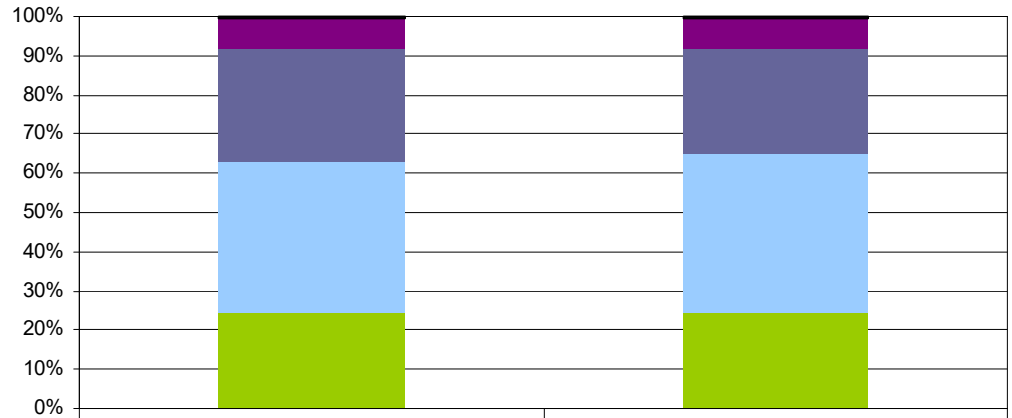
Gràfic núm. 3: Emissions GEH del municipi per sectors (tCO_2/any)



	2005	2007
Aigua	1163,45	1090,90
Residus	13840,95	13221,83
Domèstic	52225,06961	48846,29435
Transport	70532,25703	72478,86742
Serveis	45013,73105	43541,4751
Industrial	79896,10145	66496,90168
Primari	11517,73202	11355,14706

Font: Elaboració pròpia

Gràfic núm. 4: Emissions GEH del municipi per sectors a l'àmbit PAES (t CO_2/any)



	2005	2007
Aigua	1163,45	1090,90
Residus	13840,95	13221,83
Domèstic	52225,06961	48846,29435
Transport	70532,25703	72478,86742
Serveis	45013,73105	43541,4751

Font: Elaboració pròpia

A les següents taules es poden observar les emissions al municipi generades per habitant, diferenciant entre les emissions totals de Gavà i les emissions de l'àmbit PAES, és a dir, excloent el sector industrial i primari:

Taula 11: Emissions GEH totals del municipi (tCO2)

Emissions GEH	2005	2007
Emissions totals (tCO_2 eq)	274.189,29	257.661,30
Emissions per habitant (tCO_2 eq / hab.)	6,20	5,77

Font: Elaboració pròpia

Taula 12: Emissions GEH àmbit PAES (tCO2)

Emissions GEH àmbit PAES	2005	2007
Emissions totals (tCO_2 eq)	182.775,45	179.809,25
Emissions per habitant (tCO_2 eq / hab.)	4,13	4,02

Font: Elaboració pròpia

Si es comparen les emissions de GEH de Gavà amb la mitjana catalana i estatal, els resultats són els següents:

Taula 13: Emissions GEH per capita (tCO_2eq. / habitants)

Emissions GEH	2005	2007
Espanya	9,99	9,79
Catalunya	8,46	7,94
Gavà	6,20	5,75

Font: Pla marc de mitigació del canvi climàtic a Catalunya 2008-2012, Pla nacional d'assignació 2008-2012 i Elaboració pròpia.

Les emissions de GEH de Gavà es troben força per sota del valors de la mitjana catalana i estatal.

0. INTRODUCCIÓ

1. METODOLOGIA EMPRADA PER L'AVALUACIÓ D'EMISSIONS DEL MUNICIPI

2. RESUM DE LES EMISSIONS DE GEH DEL MUNICIPI

3. AVALUACIÓ DE LES EMISSIONS DE GEH DEL MUNICIPI

4. EMISSIONS DE GEH A NIVELL D'AJUNTAMENT

5. DIAGNOSI I ESTRATÈGIA ENERGÈTICA

6. PLA D'ACCIÓ

7. PLA DE SEGUIMENT

3.- AVALUACIÓ DE LES EMISSIONS DE GEH DEL MUNICIPI

3.1 DADES ENERGÈTIQUES DE PARTIDA

3.1.1 Dades energètiques

Actualment, l'energia utilitzada prové principalment de recursos no renovables com són la benzina, el gas-oil, el gas natural i diversos GLP com el propà o el butà. Però darrerament, s'ha iniciat la utilització d'energies renovables com és la solar.

Tenint en compte els diferents consums energètics analitzats al municipi es pot calcular una aproximació sobre quin és el consum total d'energia de Gavà.

El consum total d'energia del municipi de Gavà, al 2005, és de **886.953,05 MWh.** (*aquest valor no inclou el consum de gestió de residus ja que no es disposa d'aquesta dada en kWh*).

3.1.1.1 Consum final d'energia de tot el municipi per sectors

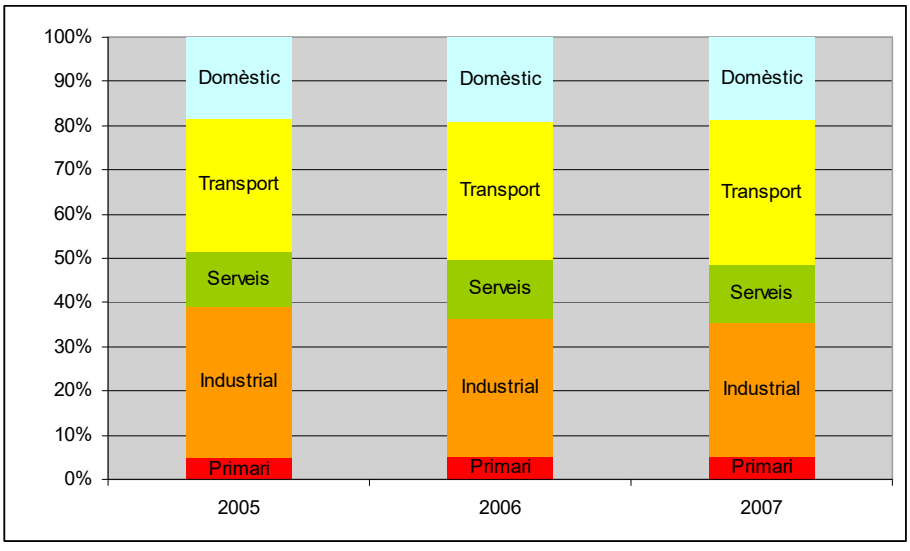
A la taula i gràfic següents es mostra el consum d'energia del municipi de Gavà per sectors:

Taula 14: Consum energètic per sectors

Sector	Consum total kWh			Evolució
	2005	2006	2007	2005 vs 2007
Primari	42.621.121,03	40.936.059,59	42.079.872,04	-1,27 %
Industrial	303.521.052,1	259.447.550,6	255.182.748,3	-15,93 %
Serveis	107.914.005,66	109.131.404,03	111.283.413,4	3,12 %
Transport	267.809.561,5	261.331.690,2	274.617.061,3	2,54 %
Domèstic	162.668.491,8	156.254.914,9	157.685.478,4	-3,06 %
Total	**884.534.232,2**	**827.101.619,23**	**840.848.573,50**	**-4,94 %**

Font: DIBA / ICAEN

Gràfic núm. 5: Evolució del consum energètic per sector



Font: Elaboració pròpia

Tal i com es pot observar en la taula i gràfica anteriors, els sectors amb un major consum energètic són el sector industrial, amb gairebé un 35% del total, i el sector transport, el qual es troba entorn el 30 %. En aquests sectors els segueixen el sector domèstic, amb un 18% i el sector serveis, amb un 13%. El sector amb un menor consum d'energia és el sector primari el quals tan sols representa el 5% del total del consum del municipi.

Durant el període avaluat es pot observar una important reducció del consum energètic en el sector industrial, de gairebé el 16% en el 2007 respecte al 2005. En els sectors domèstic i primari també s'observa un disminució en el consum global d'energia, tot i que força més moderada, d'un 3 i 1% respectivament. El sector serveis i transport presenten ambdós un lleuger increment, de gairebé el 3% cadascun.

De manera global, cal destacar que el consum energètic del municipi de Gavà s'ha **reduït** en el període avaluat en gairebé un **5% del total.**

A continuació es detalla el consum energètic dels diferents sectors d'activitat per font.

** Pel que fa a les dades utilitzades en cadascun dels sectors cal destacar que no s'ha pogut disposar de dades per part de l'ICAEN de consum de Gas Natural i GLP de l'any 2007. Per aquest motiu s'ha utilitzat el consum del darrer any, o any més proper, del què es disposa de dades, en aquest cas s'han utilitzat com a valors de referència els consums del 2006.*

- Domèstic

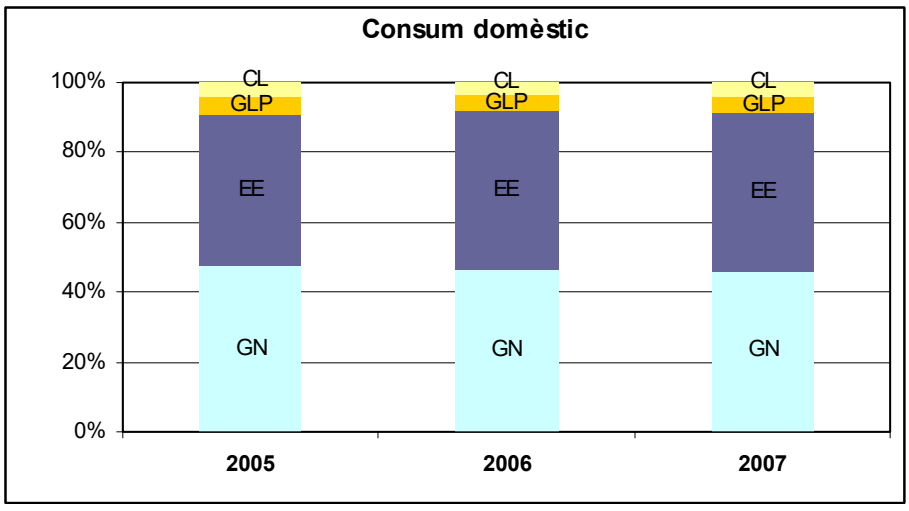
El sector domèstic es caracteritza per utilitzar una àmplia diversitat de fonts d'energia, tot i no ser el principal consumidor energètic del municipi.

Taula 15: Consum energètic del sector domèstic per fonts

Font	Consum total kWh			Evolució
	2005	2006	2007	2005 vs 2007
Gas Natural (GN)	77.083.711,00	72.514.917,00	72.514.917,00	-5,93 %
Electricitat (EE)	69.985.851,00	71.242.864,00	71.423.239,00	2,05 %
GLP	8.707.778,44	7.446.281,67	7.446.281,67	-14,49 %
Combustibles líquids (CL) – *Gasoil C*	6.891.151,40	5.050.852,22	6.301.040,77	-8,56 %
Total	**162.668.491,84**	**156.254.914,89**	**157.685.478,44**	**-3,06 %**

Font: DIBA / ICAEN

Gràfic núm. 6: Evolució del consum energètic del sector domèstic per fonts



Font: Elaboració pròpia

De les dades de consum energètic del sector domèstic per fonts, s'observa que el consum d'energia principal és el de Gas Natural i Energia Elèctrica, els quals representen conjuntament poc més del 90% del total del consum d'aquest sector.

Pel que fa a l'evolució del consum de cadascuna de les fonts energètiques en el sector domèstic, es pot destacar la reducció del 14,5% en el consum de GLP en el 2007 respecte a les dades de 2005. S'observa també un reducció força important pel que fa al consum de combustibles líquids (-8%) i de Gas Natural (-6%). L'única font energètica en la que s'ha incrementat el seu consum, tot i que de forma molt moderada, és l'energia elèctrica.

- Industrial

Tal i com s'ha comentat en l'apartat *3.1.1.1*, el sector industrial és el que representa un major consum energètic en el municipi de Gavà. En la següent taula es pot observar la distribució d'aquest consum en les diferents fons energètiques utilitzades:

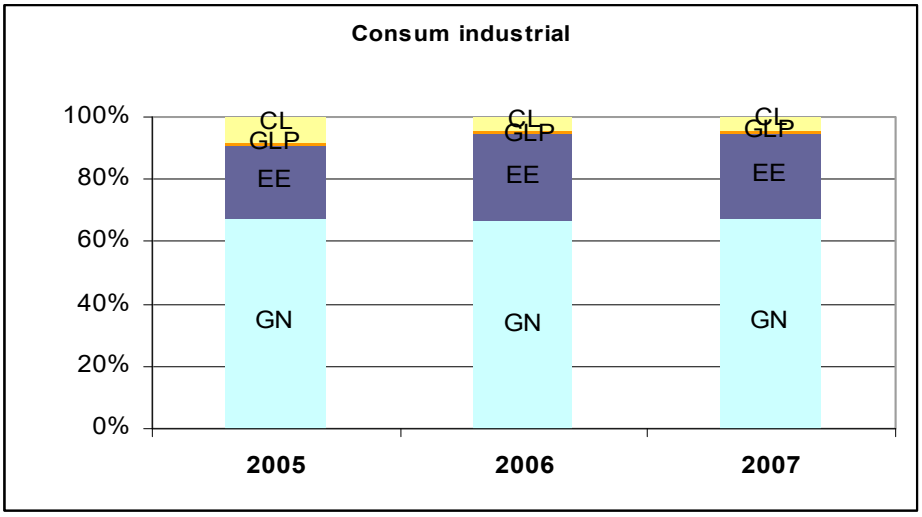
Taula 16: Consum energètic sector industrial per fonts

Font	Consum total kWh			Evolució
	2005	2006	2007	2005 vs 2007
Gas Natural (GN)	205.186.141,00	172.454.260,00	172.454.260,00	-15,95 %
Electricitat (EE)	71.826.372,00	73.262.121,00	69.947.983,00	-2,62 %
GLP	1.647.299,97	1.408.655,45	1.408.655,45	-14,49 %
Combustibles líquids (CL)	24.861.239,18	12.322.514,13	11.371.849,83	-54,26 %
Total	**303.521.052,15**	**259.447.550,58**	**255.182.748,28**	**-15,93 %**

Font: DIBA / ICAEN

En aquest sector, els combustibles líquids engloben part de consum de Gasoil C i part de consum de fueloil.

Gràfic núm. 7: Evolució del consum energètic del sector industrial per fonts



Font: Elaboració pròpia

La font d'energia més consumida en el sector industrial és el Gas Natural, el qual representa entorn del 67% del consum total d'energia del sector. En segon lloc, tot i què amb una important davallada, es troba el consum d'energia elèctrica amb una mitja de consum del 25% en aquet període.

Tot i ser el sector amb un major consum, també és el sector que entre els anys 2005 i 2007, ha experimentat una major reducció del consum d'energia, havent reduït el consum de totes les fonts de combustible, tal i com es pot observar en la taula anterior. Cal destacar la important davallada del consum de combustibles líquids, el qual s'ha reduït més d'un 54%. En segon lloc, s'observa una important reducció del consum de GLP i Gas natural, ambdós entorn del 15%.

- Serveis

El consum energètic del sector serveis no és molt destacable al municipi. A continuació es mostren les dades per fonts:

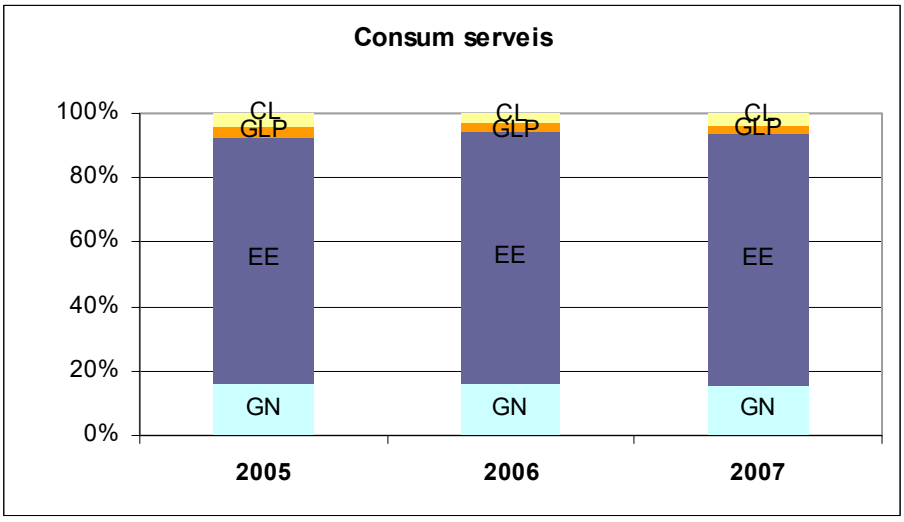
Taula 17: Consum energètic sector serveis per fonts

Font	Consum total kWh			Evolució
	2005	2006	2007	2005 vs 2007
Gas Natural (GN)	17.380.166,00	17.615.778,00	17.615.778,00	1,36 %
Electricitat (EE)	82.191.519,00	85.185.792,00	86.608.137,00	5,37 %
GLP	3.338.102,58	2.854.511,31	2.854.511,31	-14,49 %
Combustibles líquids (CL)	5.004.218,08	3.475.322,73	4.204.987,09	-15,97 %
Total	**107.914.005,66**	**109.131.404,03**	**111.283.413,40**	**3,12 %**

Font: DIBA / ICAEN

De la mateixa manera que en el cas anterior, el consum de combustibles líquids d'aquest sector engloba part de consum de Gasoil C i part de consum de fueloil.

Gràfic núm. 8: Evolució del consum energètic del sector serveis per fonts



Font: Elaboració pròpia

A diferència del sector industrial, en el sector Serveis la font d'energia més utilitzada és l'energia elèctrica en més d'un 76% respecte del total del consum del sector. El Gas Natural en aquest cas tan sols representa un 16%. El consum de Combustibles líquids i GLP són minoritaris en aquests cas, representant tan sols el 3 i 4% respectivament.

De manera globals, el sector serveis ha experimentat un increment en el consum d'energia entre el 2005 i 2007 d'un 3%. La font energètica que més s'ha increment ha estat el consum d'Energia elèctrica que ha increment un 5% respecte el 2005, font energètica més consumida en aquest sector. Per altra banda, cal destacar també la reducció en el consum de GLP i combustibles líquids entorn el 15%.

- Transport

El municipi de Gavà disposa d'un Pla de Mobilitat Urbana elaborat i pendent d'aprovació en el que es descriuen tot un seguit de mesures per millorar la mobilitat de la població i el foment l'ús de transports més sostenibles,

Anteriorment a aquest Pla de Mobilitat, s'han portat a terme diferents actuacions per al foment de la mobilitat sostenible. Algunes d'aquestes actuacions són:

- La creació de diferents carrils bici, Av. De Joan Carles, C/ de la Riera de Sant Llorenç, Parc del Mil·lenni i barri de Gavà Mar per tal de fomentar els desplaçaments amb bicicleta.
- Foment de la reducció de l'ús del vehicle privat mitjançant el servei de *Compartir cotxe.*
- Posada en funcionament en el 2003 del servei de Gavabús que millora la connectivitat interurbana del municipi.
- Millora de la connectivitat del municipi i altres àrees amb els polígons industrials, tot i què encara resten algunes mancances com ara la connectivitat amb el polígon industrial del Camí Ral.

De la mateixa manera, s'han portat a terme actuacions per a la millora de l'accessibilitat de la població i l'eliminació de barreres arquitectòniques mitjançant la vianalització de determinades àrees del centre del municipi així com la realització d'actuacions per a la millora de la gestió de l'aparcament, com ara la creació de pàrquings subterranis o la implantació de àrees de zona blava.

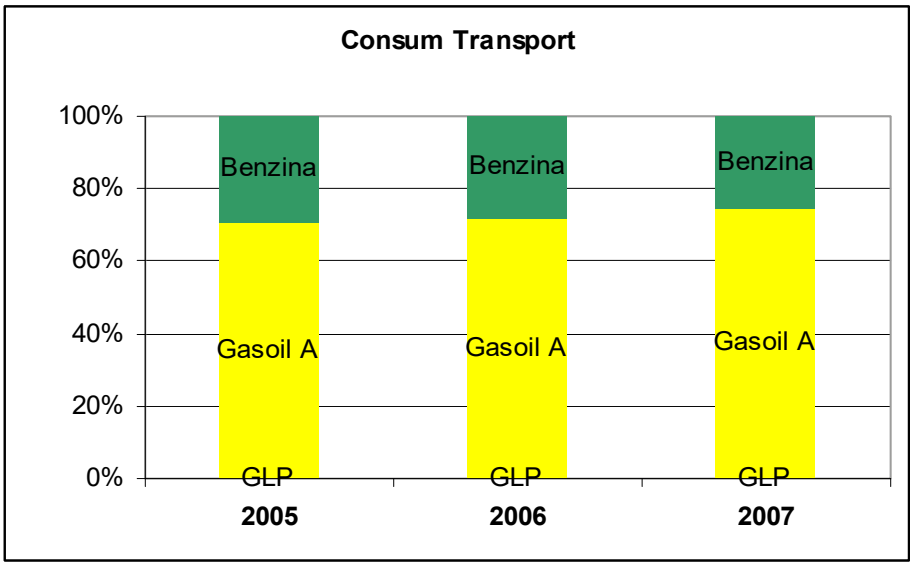
En el sector del transport, l'energia consumida procedeix de gasos liquats del petroli i combustibles líquids. A continuació es mostren les dades de consum del període 2005-2007 d'aquest sector:

Taula 18: Consum energètic sector transport per fonts

Font	Consum total kWh			Evolució
	2005	2006	2007	2005 vs 2007
GLP	87.005,28	74.400,82	74.400,82	-14,49 %
Benzina	78.009.479,51	73.524.533,09	69.685.458,72	-10,67 %
Gasoil A	189.713.076,70	187.732.756,25	204.857.201,80	7,98 %
Total	**267.809.561,49**	**261.331.690,15**	**274.617.061,34**	**2,54 %**

Font: DIBA / ICAEN

Gràfic núm. 9: Evolució del consum energètic del sector transport per fonts



Font: Elaboració pròpia

En el sector transport, el combustible més utilitzat en tot el període avaluat és el Gasoil A amb més del 70% del consum total del sector. En segon lloc, es troba el consum de Benzines, el qual ha experimentat un descens del 29% en el 2005 fins el 25% en el 2007. Finalment, en el sector transport s'observa un petit consum de GLP pràcticament insignificant (0,03%).

- Primari

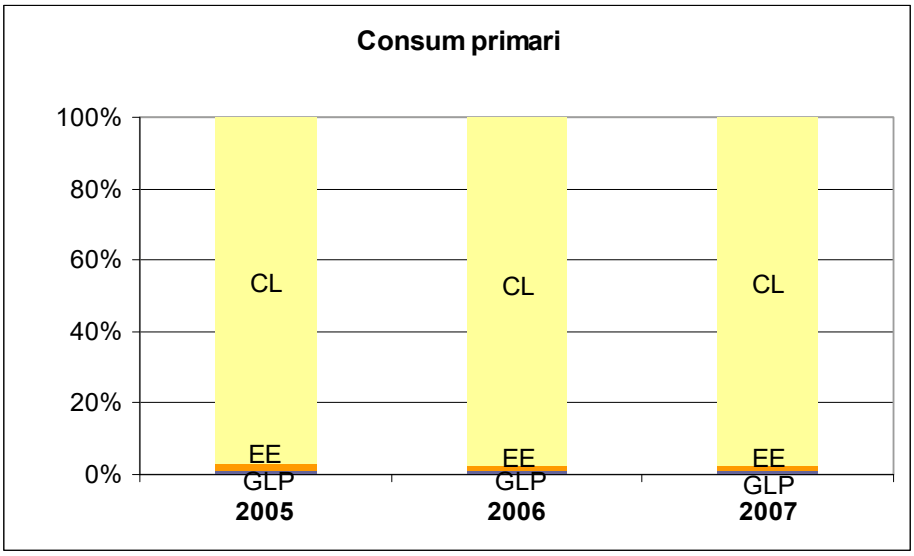
El sector primari és el que consumeix menys energia de tots els sectors, al municipi de Gavà.

Taula 19: Consum energètic sector primari per fonts

Font	Consum total kWh			Evolució
	2005	2006	2007	2005 vs 2007
Electricitat (EE)	465.895,00	459.179,00	472.928,00	1,51 %
GLP	725.044,00	620.006,80	620.006,80	-14,49 %
Combustibles líquids (CL)	41.430.182,03	39.856.873,79	40.986.937,24	-1,07 %
Total	**42.621.121,03**	**40.936.059,59**	**42.079.872,04**	**-1,27 %**

Font: DIBA / ICAEN

Gràfic núm. 10: Evolució del consum energètic del sector primari per fonts



Font: Elaboració pròpia

Al sector primari, la font energètica més utilitzada són els combustibles líquids, els quals engloben el consum de Gas-oil B, amb més d'un 97%. Si 's'observen les dades d'evolució de consum entre 2005 i 2007 es pot observar que de manera global del sector hi ha hagut una escassa reducció entorn de l'1%. La font de combustible que ha sofert una major reducció ha estat els GLP (14,5%).

3.1.1.2 Consum final d'energia de tot el municipi per fonts

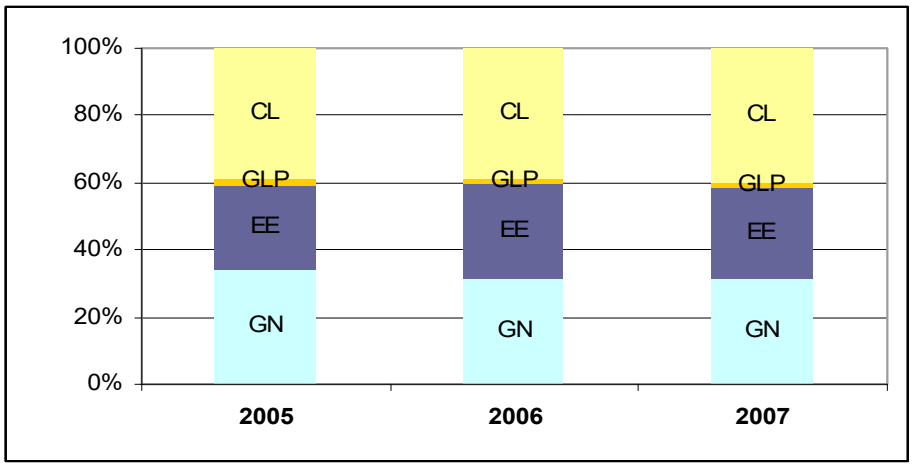
A la taula següent es mostra el consum d'energia del municipi de Gavà segons tipus de font energètica consumida:

Taula 20: Consum energètic per fonts

Font	Consum total kWh			Evolució
	2005	2006	2007	2005 vs 2007
Gas Natural	299.650.018,00	262.584.955,00	262.584.955,00	-12,37 %
Electricitat	224.469.637,00	230.149.956,00	228.452.287,00	1,77 %
GLP	14.505.230,26	12.403.856,04	12.403.856,04	-14,49 %
Combustibles líquids	345.909.346,90	321.962.852,19	337.407.475,46	-2,46 %
Total	**884.534.232,17**	**827.101.619,23**	**840.848.573,50**	**-4,94 %**

Font: DIBA / ICAEN

Gràfic núm. 11: Evolució del consum energètic per fonts



Font: Elaboració pròpia

Observant les dades energètiques municipals del 2005, s'observa que el consum d'energia del municipi es reparteix entre el consum del gas natural i dels combustibles líquids, amb un 39% i un 34% respectivament. En tercer lloc, es troba el consum d'energia elèctrica que representa poc més d'un 25% del total del consum energètic del municipi. Pel què fa al consum dels Gasos Liquats de Petroli només suposen entorn el 1,5% del consum total del municipi.

Aquesta distribució dels consums és significativament diferent de la situació general a l'Àrea Metropolitana de Barcelona i al conjunt de Catalunya, on els combustibles líquids tenen un pes superior al 50% del consum, i la demanda de gas natural està lleugerament per sobre de la d'energia elèctrica.

En referència a l'evolució en el consum de les diferents fonts energètics en el període 2005 – 2007 s'observa una reducció en pràcticament tots els tipus de combustible, a excepció del consum de gas natural que s'ha incrementat lleugerament (2%). Cal destacar la important reducció del consum de GLP i electricitat, dels quals s'ha reduït el consum en un 14 i 12%, respectivament.

A continuació es detalla el consum de cada font energètica utilitzada al municipi pels diferents sectors d'activitat.

- Energia elèctrica

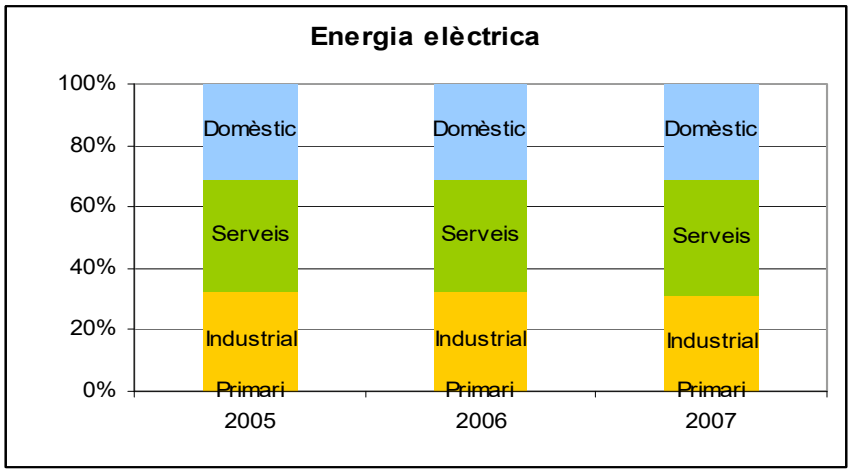
L'energia elèctrica total consumida durant el 2005 per Gavà és de 224.469,6 MWh, la qual és subministrada al municipi per la companyia ENDESA.

Taula 21: Consum d'electricitat per sectors en kWh

Font	Consum total kWh			Evolució
	2005	2006	2007	2005 vs 2007
Primari	465.895,00	459.179,00	472.928,00	1,51 %
Industrial	71.826.372,00	73.262.121,00	69.947.983,00	-2,62 %
Serveis	82.191.519,00	85.185.792,00	86.608.137,00	5,37 %
Domèstic	69.985.851,00	71.242.864,00	71423239,00	2,05 %
Total	**224.469.637,00**	**230.149.956,00**	**228.452.287,00**	**1,77 %**

Font: DIBA / ICAEN

Gràfic núm. 12: Evolució del consum elèctric per sectors



Font: Elaboració pròpia

Les dades de la taula anterior i la representació de la gràfica ens mostren uns valors de consum d'energia elèctrica distribuïts de manera força equitativa entre els sectors serveis (36%), industrial (32%) i domèstic (31%). En el sector primari, en aquest cas, presenta un escàs consum d'electricitat no arribant ni al 1% del consum total del municipi.

Pel que fa a l'evolució del consum d'electricitat en el període 2005-2007, no s'observen important fluctuacions. Destacar tan sols un reducció d'un 2% en el sector industrial i l'increment de poc més d'un 5% en el sector serveis.

- Gas Natural

El gas natural és distribuït al municipi de Gavà mitjançant una xarxa de gas canalitzat que dona servei al nucli de la població, urbanització Gavà Mar i els dos polígons industrials. L'empresa subministradora és GAS NATURAL SDG, S.A.

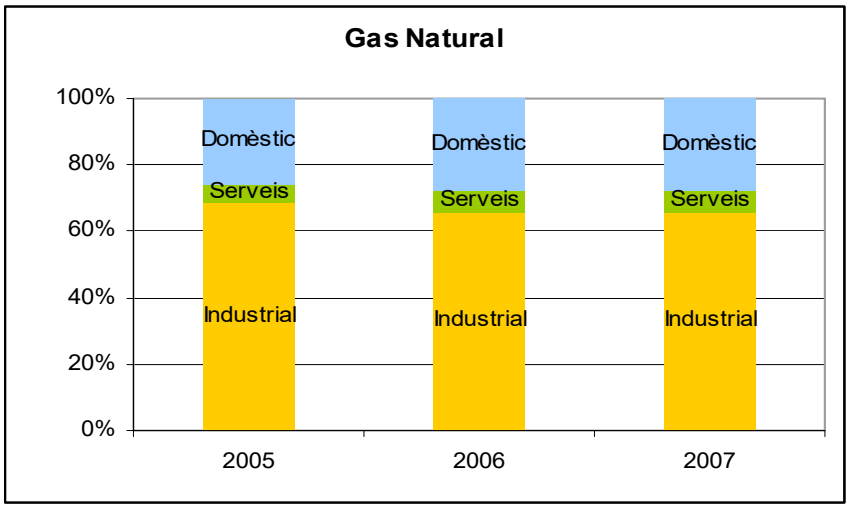
El consum total de gas natural del municipi al llarg del 2005 ha estat de 158.152.314 kWh.

Taula 22: Consum de gas natural per sectors en kWh

Font	Consum total kWh			Evolució
	2005	2006	2007	2005 vs 2007
Industrial	205.186.141,00	172.454.260,00	172.454.260,00	-15,95 %
Serveis	17.380.166,00	17.615.778,00	17.615.778,00	1,36 %
Domèstic	77.083.711,00	72.514.917,00	72.514.917,00	-5,93 %
Total	**299.650.018,00**	**262.584.955,00**	**262.584.955,00**	**-12,37 %**

Font: DIBA / ICAEN

Gràfic núm. 13: Evolució del consum de gas natural per sectors



Font: Elaboració pròpia

Tal i com es pot observar en el gràfic anterior, el sector amb un major consum de Gas Natural, és el sector industrial el qual representa més del 65% del consum total. En segon lloc, el sector amb un major consum és el domèstic, entre un 25-27% del consum, i en darrer lloc, el sector serveis el qual tan sols representa el 6% del consum total.

En referència a l'evolució del consum de Gas Natural, i segons els valors absoluts de la taula anterior, es pot observar una important reducció en el sector industrial, gairebé del 16%, i del sector domèstic, del 6%. De manera global, el consum de Gas Natural s'ha reduït en el conjunt del municipi un 12% entre el 2005 i el 2007.

- Gasos Liquats de petroli (GLP)

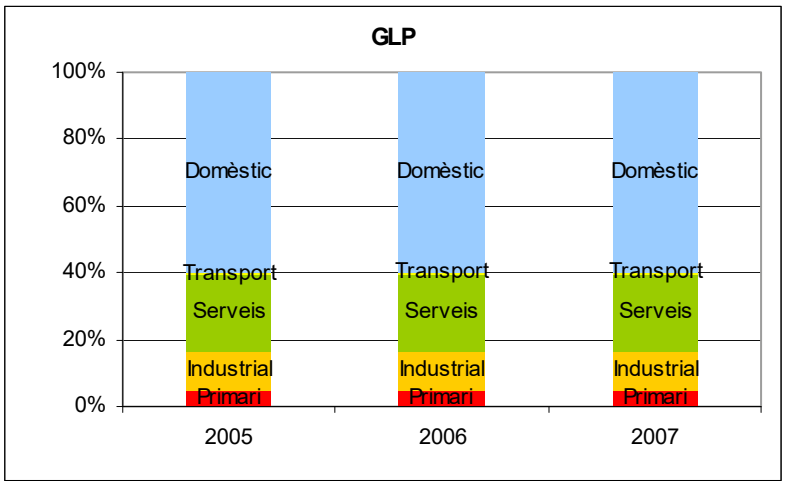
Dins la denominació de gasos liquats de petroli s'engloben el butà i el propà. El consum de GLP del municipi durant el 2005 va ser de 5.521.988 kWh. Aquests gasos s'emmagatzemen i es transporten a pressió en estat líquid, en bombones portàtils o a través de dipòsits fixos. L'empresa distribuïdora al municipi és REPSOL GAS S.A.

Taula 23: Consum de GLP per sectors en kWh

Font	Consum total kWh			Evolució
	2005	2006	2007	2005 vs 2007
Primari	725.044,00	620.006,80	620.006,80	
Industrial	1.647.299,97	1.408.655,45	1.408.655,45	
Serveis	3.338.102,58	2.854.511,31	2.854.511,31	-14,49 %
Transport	87.005,28	74.400,82	74.400,82	
Domèstic	8.707.778,44	7.446.281,67	7.446.281,67	
Total	**14.505.230,26**	**12.403.856,04**	**12.403.856,04**	**-14,49 %**

Font: DIBA / ICAEN

Gràfic núm. 14: Evolució del consum de GLP per sectors



Font: Elaboració pròpia

Pel què fa al consum de GLP per sectors, l'ús domèstic és el predominant amb un 58%, seguit del sector serveis amb un 23%. Els altres sectors representen percentatges més petits, com és la indústria amb un 11%, el sector primari amb un 5% i el transport amb un 2%.

Del 2005 al 2007 hi ha hagut una important reducció del consum de GLP en tots el sectors d'activitat gairebé el 14,5%.

- Combustibles líquids

S'inclou dins de combustibles líquids el gas-oil i fuel-oil, utilitzats principalment en el sector domèstic i industrial, i les benzines i el gas-oil, utilitzats en el transport.

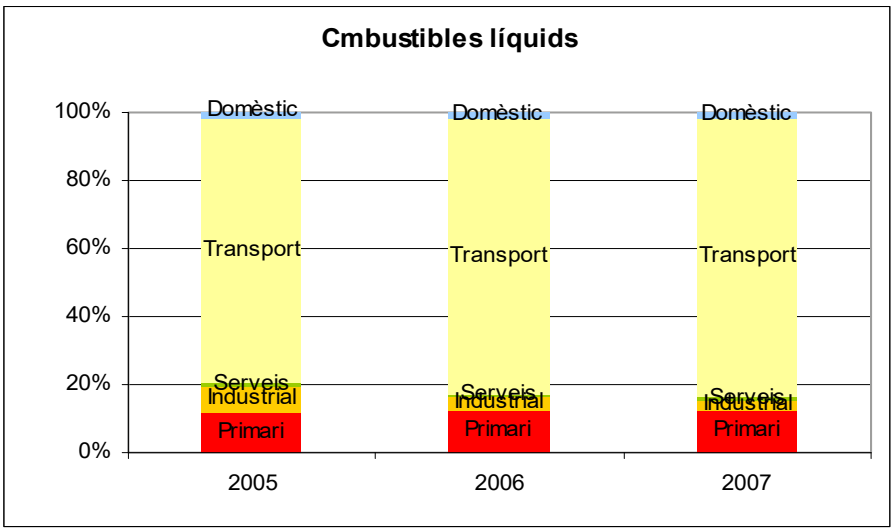
El consum total de combustibles líquids és de 132.994.009 kWh.

Taula 24: Consum de CL per sectors kWh

Font	Consum total kWh			Evolució
	2005	2006	2007	2005 vs 2007
Primari	41.430.182,03	39.856.873,79	40.986.937,24	-1,07%
Industrial	24.861.239,18	12.322.514,13	11.371.849,83	-54,26%
Serveis	5.004.218,08	3.475.322,73	4.204.987,09	-15,97%
Transport	267.722.556,21	261.257.289,34	274.542.660,52	2,55%
Domèstic	6.891.151,40	5.050.852,22	6.301.040,77	-8,56%
Total	**345.909.346,90**	**321.962.852,19**	**337.407.475,46**	**-2,46%**

Font: DIBA / ICAEN

Gràfic núm. 15: Evolució del consum de CL per sectors



Font: Elaboració pròpia

Com s'aprecia al gràfic, el consum principal dels combustibles líquids és el degut al transport, que representa el 77% del consum total en el 2005, seguit del primari amb tan sols un 12% i l'industrial amb un 7%. El sectors amb un menor consum de combustibles líquids són el sector serveis i domèstic, els quals representen conjuntament el 3,5% del total.

El consum dels combustibles líquids és cada vegada més important pel sector del transport, passant del 77% al 2005 i a més del 81% al 2007, observant-se un increment en el seu consum durant aquest període del 2,5%. La resta de sectors presenten un davallada en l'ús d'aquesta font energètica, destacant el sector industrial on aquest decreixement en el consum ha estat més significativa, reduint el consum e combustible líquid en un 54% dintre d'aquest sector.

3.1.1.3 Producció local d'energia

Segons les dades facilitades per l'ICAEN el municipi de Gavà disposa de diferents instal·lacions de producció d'energia elèctrica, 1 en el 2005 i 2 instal·lacions en el 2007. Les dades que es disposa d'aquestes instal·lacions són:

Taula 25: Producció d'energia municipi de Gavà

Any	Pot instal·lada (kw)	FC FV connectat a xarxa (Kwh/any)	Producció EE (kWh/any)
2005	5	1095	5.475
2006	5		5.475
2007	6		6.570

Font: ICAEN

Alguns equipaments municipals disposen, a més a més de col·lectors solars tèrmics per a producció d'aigua calenta sanitària com la Nova Piscina Municipal o l'edifici de l'Ajuntament.

3.1.1.4 Indicadors energètics

Les dades del consum final d'energia corresponents als sectors d'activitat del municipi, es poden comparar amb la mitjana del consum final d'energia dels 68 municipis dels quals es calcula l'indicador de consum final d'energia de la xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat.

Les dades d'energia total consumida per sectors d'activitat a Gavà i de la mitjana dels municipis de la xarxa es poden veure a la següent taula:

Taula 26: Consum d'energia total

Any	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Gavà (Tep/hab)	1,67	1,75	1,62	1,68	1,71	1,67	1,57
Mitjana xarxa (Tep/hab)	1,41	1,48	1,44	1,45	1,46	1,51	1,40

Font: DIBA

En general, el consum per habitant de Gavà és superior a la mitjana de la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat.

- **Intensitat energètica local (kWh/PIB)**

Un indicador del sistema municipal d'indicadors de sostenibilitat és la intensitat energètica local. Es calcula mitjançant el consum energètic total municipal en kWh dividit pel PIB del municipi del mateix any.

Gavà és un municipi de més de 5.000 habitants i per tant s'ha pogut treure el valor del PIB del municipi de l'any 2001. Les dades del PIB disponibles són les que es mostren a continuació:

Taula 27: PIB de Gavà

Any	PIB (milions d'euros)
2001	603,33
2002	621,24
2003	636,43
2004	652,40
2005	787,75
2006	815,04
2007	846,69

Font: Anuari Econòmic Comarcal Caixa de Catalunya

A partir d'aquestes dades es pot calcular la intensitat energètica local que per l'any 2005 és de 1.125.932,15 kWh/PIB, metre que en el 2007 és de 995.958,58 kWh/PIB. Per tant, s'observa que aquest indicador tendeix a disminuir, el qual significa una major eficiència energètica en l'economia local.

3.1.2 Gestió de residus

El municipi de Gavà ha implantat un model mix de recollida selectiva de residus. Per una banda es realitza una recollida segregada de la fracció rebuig i orgànica en les àrees del municipi que per les seves característiques ho permeten (Illa de vianants i Rambla). La recollida de la resta de fraccions d'aquesta àrea es realitza mitjançant contenidors específics

A la resta del municipi la recollida selectiva es realitza mitjançant contenidors específics per a cada fracció. Es disposa de recollida selectiva de FORM implantada a tot el municipi.

A part d'aquestes recollides municipals, es realitza una recollida comercial segregada del paper i cartró.

Des de l'Ajuntament s'han portat a terme també altres actuacions per tal de fomentar la reducció dels residus així com millorar la recollida selectiva. Algunes d'aquestes actuacions son: l'increment de la freqüència de la deixalleria mobil així com la instal·lació de compostadors urbans.

3.1.2.1 Caracterització dels residus

La quantitat de residus generats pel municipi de Gavà al 2005 i 2007 es mostra a la taula següent:

Taula 28: Quantitat de residus segons fracció residus (tones)

Tipus fracció residus	Quantitat (tones)		Evolució
	2005	2007	
RSU municipal	18.941	17.809	**-5,98%**
RECOLLIDA SELECTIVA			
Vidre	450	534	**18,67%**
Paper i cartró	1.042	1.239	**18,91%**
Envasos	274	389	**41,97%**
Orgànica	745	1.701	**128,32 %**
Voluminosos	1.192	771	**-35,32%**
Deixalleries	1.898	1.949	**2,69%**
TOTALS	**24.542**	**24.392**	**-0,61 %**

Font: EMSHTR

Cal destacar, tal i com es pot observar en la taula anterior, que la generació total de residus municipals de Gavà s'ha reduït lleugerament en els últims anys en un 0,6 %. Cal destacar també, que pràcticament totes les fraccions de recollida selectiva (vidre, paper/cartró i envasos) han incrementat en els darrera anys mentre que la generació de la fracció resta s'ha reduït, fet que indica una major segregació dels residus per part de la població.

La generació de residus municipals per habitant és la següent:

Taula 29: Quantitat de residus generats per habitant i dia

	2005	2007
Generació de residus municipals per habitant i dia (Kg/hab i dia)	1,52	1,48

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de EMSHTR.

La tendència observada en la taula de generació de residus de Gavà s'observa també en les dades de generació de residus per habitant i any on, tot i haver incrementat el número d'habitants, s'ha reduït aquest valor.

3.1.2.2 Tractament de residus

Pel que fa al destí dels residus, s'ha modificat en els anys objecte del present estudi. D'aquesta manera, en el 2005 tots els RSU no recollits selectivament es dipositaven a l'abocador del Garraf mentre que en el 2007 són traslladat a la Planta de Tractament de Gavà - Viladecans, i la fracció resta dipositada a l'Abocador del Hostalets de Pierola.

Pel que fa a la matèria orgànica, durant el 2005 es va tractar tota la fracció recollida a la Planta de Compostatge de Castelldefels, mentre que al 2007 el 50% del total va ser traslladada a l'Ecoparc 2 de Montcada i Reixac.

En el terme municipal de Gavà hi ha instal·lada, des del 1997, la planta de triatge de Gavà- Viladecans, en el que hi són dipositats els residus d'envasos d'un elevat nombre de municipi de l'àrea metropolitana. Aquesta planta és propietat de TERSA i la gestiona l'empresa Selectives Metropolitanes, SA (SEMESA).

Per altra banda, existeix també la única planta de tractament de residus voluminosos de l'àrea metropolitana de Barcelona, *Planta de tractament de Voluminosos de Gavà,* en la que es segreguen tots aquells residus que per les seves dimensions no es poden recollir pel sistema de recollida segregada. La planta, la qual va iniciar la seva activitat el 2004, és gestionada per Solucions Integrals per als Residus, SA (SIRESA), empresa del grup TERSA.

El municipi de Gavà també ofereix el servei de deixalleria, mitjançant un servei de deixalleria mòbil i la deixalleria intermunicipal de tipus B, ubicada a la Carretera del Centres Emissors, quilòmetre 1 (Recinte de la Planta de Recuperació de Residus de Gavà). El titular de la Deixalleria és l'Entitat del Medi Ambient de l'Àrea Metropolitana de Barcelona i l'empresa gestora és TERSA (Tractament i eliminació de residus, S.A.). Entre el 2005-2007 s'ha observat un increment en la quantitat de residus recollits selectivament a la deixalleria, de gairebé un **3%**.

Els dos abocadors en el que es dipositen el residus urbans no segregats selectivament, Dipòsit controlat del Garraf i Dipòsit controlat dels Hostalets de Pierola (*Abocador de Can Mata*), són dipòsits controlats amb aprofitament de Biogàs. La taula següent mostra la quantitat de residus que van a abocador de la planta de transferència, planta de voluminosos i de la deixalleria:

Taula 30: Quantitat de residus enviats a abocador segons procedència (tones)

Procedència	2005	2007	Evolució (%)
Planta de transferència	18.941	17.809	-5,98 %
Deixalleria	691	524	-24,17 %
Residus Voluminosos	732	155	-78,83 %
TOTAL	**20.364**	**18.488**	**-9,21 %**

Font: EMSHTR

A continuació es mostra l'origen de la matèria orgànica recollida de manera segregada en el municipi i la quals s'ha trasllat a la planta de compostatge de o Ecoparc:

Taula 31: Quantitat de residus enviats a Planta de Compostatge o Ecoparc segons procedència (tones)

Procedència	2005	2007
Domiciliària	205	1.490
Generadors singulars	228	-
Restes vegetals (inclou les recollides a la deixalleria)	312	211
TOTAL	**745**	**1701**
Total Planta de compostatge	**745**	**888**
Total ECOPARC 2	**0**	**813**

Font: EMSHTR

A continuació es mostra el percentatge de residus que es reciclen i els que van a dipòsit controlat a Gavà. Tal i com mostren les dades de la següent taula, existeix una tendència a la reducció dels residus destinats a disposició final a favor del reciclatge dels residus, amb una millora de la segregació d'aquests:

Taula 32: Percentatge de residus segons tractament

Tractament	Quantitat (% en pes)	
	2005	2007
Reciclatge	22,82 %	26,99 %
Abocador	77,18 %	73,01 %

Font: Elaboració pròpia amb dades facilitades per l'EMSHTR

3.1.2.3 Transport de residus

L'empresa municipal PRESEC, *Prestació de Serveis al Ciutadà S.A.*, és l'empresa responsable de la gestió, neteja i conservació de les dependències municipals, l'execució de tot tipus d'obres de construcció, de reparació, de manteniment de serveis i de jardineria. La recollida de residus es fa diàriament des de l'any 1995, en el que l'Ajuntament va posar en funcionament la campanya "Gavà neta els 365 dies de l'any".

La flota de vehicles per a la recollida de residus pertany a aquesta empresa i es disposa d'un total de 11 vehicles en el 2005 i 12 vehicles en el 2007 per a la realització del servei. Tots els vehicles utilitzen com a combustible el **Gasoil.**

Les dades de cost del combustible anual proporcionades per l'Ajuntament es mostren a continuació:

Taula 33: Cost del combustible anual

Vehicles recollida de residus	Cost del combustible (€)	
	2005 (*)	2007
8996 FMC	-	20943,9
1086 BKM	11599,44	16928,46
4839 DRG	14452,88	23591,29
3050 BZH	6029,29	7902,22
B-3239-TX	11023,87	9943,17
4914 DRG	12681,55	14981,65
7002 BZJ	20838,7	16400,34
7383 BZJ	26745,27	34003,77
B-2958-ON	2331,9	5236,04
B-1478-PX	3452,95	5273,26
B-8764-SV	1558,67	2165,02
1688 CBR	6635,56	5011,84
Total	**117.350,08**	**162.380,96**

Font: Ajuntament de Gavà
(*) Dades de consum de 2006

Referent a les dades que es mostren en la taula anterior cal remarcar que les dades que s'agafen com a referència per al 2005, corresponen en realitat al consum del 2006. S'han utilitzat aquestes dades degut a què, per motius de modificacions en la comptabilització del consum, no s'ha pogut disposar de les dades de 2005.

Per a calcular la quantitat de combustible utilitzat (L) s'utilitzen les taules de preus del combustible líquid del Ministeri d'indústria, Turisme i Comerç.

Taula 34: Preus del combustible

Tipus de combustible	Any	Preu (Cts € / L)
Gasoil	2006	97,2
Gasoil	2007	98,3

Font: Ministeri d'indústria i comerç.

La quantitat de combustible utilitzat pels camions de transport de residus de l'empresa municipal PRESEC és la següent:

Taula 35: Quantitat de combustible utilitzat per la recollida dels residus domiciliaris

Vehicle	Data matriculació	Ús	Tipus de combustible	Quantitat (L)	
				2005(*)	2007
8996 FMC	09/03/2007	Escombraire lateral	Gasoil	0,00	21.306,10
1086 BKM	21/06/2001	Recollida reciclatge		11.933,58	17.221,22
4839 DRG	03/10/2005	Escombraire Geesink		14.869,22	23.999,28
3050 BZH	06/09/2002	Escombraire minimatic		6.202,97	8.038,88
B-3239-TX	16/02/1998	Escombraire Cross		11.341,43	10.115,13
4914 DRG	03/10/2005	Escombraire Geesink		13.046,86	15.240,74
7002 BZJ	12/09/2002	Escombraire Farid		21.438,99	16.683,97

Vehicle	Data matriculació	Ús	Tipus de combustible	Quantitat (L)	
				2005(*)	2007
7383 BZJ	12/09/2002	Furgoneta		27.515,71	34.591,83
B-2958-ON	13/12/1993	Escombraire		2.399,07	5.326,59
B-1478-PX	26/09/1995	Renta contenidors		3.552,42	5.364,46
B-8764-SV	03/01/1997	Encarregat		1.603,57	2.202,46
1688 CBR	30/10/2002	Renta contenidors		6.826,71	5.098,51
			Total	**120.730,535**	**165.189,176**

Font:Elaboració pròpia
(*) Dades de consum de 2006

3.1.3 Gestió de l'aigua

En aquest apartat s'inclou el consum d'energia procedent de la gestió de l'aigua: potabilització, bombeig i depuració.

La totalitat de l'aigua consumida a Gavà s'extreu de la conca del Llobregat on es troba ubicat el municipi. Aquesta aigua procedeix per una banda de les aigües superficials del Riu Llobregat i per l'altra, dels aqüífers de la zona (aqüífer del Delta i Vall Baixa del Llobregat i aqüífer del massís del Garraf). L'aigua per a ús agrícola procedeix íntegrament d'extraccions existents al municipi. Segons les dades de la EMSHTR es començà a utilitzar aigües freàtiques per a ús municipal en el 2006.

A continuació es mostra del consum d'aigua del habitants de Gavà en el període de 2005 i 2007 i pels diferents sectors de consum, així com el nombre d'usuaris :

Taula 36:Consum d'aigua del municipi per sectors i nombre d'usuaris

	Nombre usuaris		Consum (milers m^3)	
	2005	2007	2005	2007
Domèstic	16.614	16.999	2100	1997
No domèstic	2.495	2.638	809	830
Municipal	185	190	305	264
TOTAL	**21.300**	**21.834**	**3.214**	**3.091**

Font: EMSHTR

L'aigua potable consumida al municipi de Gavà prové de la ETAP de Sant Joan Despí, i es distribuïda per l'empresa AGBAR. Les aigües residuals generades són tractades a la EDAR de Gavà- Viladecans la qual realitza un tractament biològic de les aigües recepcionades.

El consum energètic total degut de la gestió de l'aigua al municipi de Gavà es mostra a la taula següent. No s'ha pogut disposar de dades consum de 2005 per a la potabilització de l'aigua de la ETAP de Sant Joan Despí, pel qual s'han agafat com a referència les dades de 2006:

Taula 37:Consum energètic de la gestió de l'aigua

	Consum energètic total (KWh)	
	2005	2007
Potabilització [2]	653.861,78 [1]	738.984,21
Bombeig	29.394	11.477
Depuració	1.735.560,00	1.669.140,00
TOTAL	**2.418.815,78**	**2419601,21**

Font: Elaboració pròpia

[1] Dada de consum de 2006

[2] Inclou consum de potabilització més bombeig de l'aigua potabilitzada (dades facilitades per AGBAR)

Als apartats següents es descriu la metodologia emprada pel càlcul del consum energètic total degut a la gestió de l'aigua.

3.1.3.1 Estació de Tractament d'aigües potables (ETAP)

La companyia subministradora d'aigua potable en baixa és l'Empresa d'Aigües de Barcelona (AGBAR), mateixa companyia que gestiona la estació potabilitzadora de Sant Joan Despí, origen de l'aigua subministrada al municipi.

A partir del consum elèctric total de la ETAP de Sant Joan Despí, la mitja diària d'aigua tractada i el consum d'aigua que representa Gavà s'ha obtingut el consum elèctric associat a Gavà, tal com es pot veure en la següent taula:

Taula 38: Consum elèctric associat a la potabilització

Any	Mitja aigua tractada (m^3/dia)	Consum EE tractament (kWh/any)	Consumo EE Bombeig (kWh/any)	Consum Gas Natural (m^3/any)	kWh EE o m^3 GN per m^3 tractat	Consum aigua Gavà (milers m^3/any)	Consum de potabilització associat a Gavà (kWh/any)
2006	258.268,9	9.771.675	9.406.402	--	0,2034	3.214	**653.861,78**
2007	278.163,67	14.426.860,85	9.501.372	363.264	0,2357(EE) 0,0036(GN)	3.091	**738.984,21**

Font: AGBAR

3.1.3.2 Bombeig

Pel que a les dades de consum d'energia elèctrica per al bombeig de les aigües residuals del municipi de Gavà cap a la EDAR de Gavà-Viladecans, es disposa de les següents dades:

Taula 39: Consum elèctric de les estacions de bombeig d'aigües residuals

Consum energia elèctrica (kWh)				
Any	**Bombes Camí Ral**	**Bombes la Sentiu**	**Llacuna de la Murtra, s/n**	**TOTAL**
2005	823	28.571	957	**29.394**
2007	790	10.687	--	**11.477**

Font: Ajuntament de Gavà

3.1.3.3 EDAR

Tot el municipi de Gavà es troba gairebé totalment connectat a la xarxa de clavegueram. Aquesta xarxa de recollida d'aigües residuals no és separativa, a excepció d'algunes àrees com ara el Polígon Industrial del Camí Ral.

Gavà disposa de tres col·lectors principals: el de la Diagonal, el de Sant Pere i el de la Rambla. La xarxa de col·lectors del municipi està formada per col·lectors de diferents materials segons la zona, com ara formigó al casc antic i polígon industrial, PVC per al polígon del Camí Ral i polietilè per a la Sentiu i Bruguers. Tots els nous col·lectors que s'instal·len el material que s'utilitza és el de materials plàstic, polietilè o polipropilè.

La gestió de la xarxa de clavegueram correspon a l'Ajuntament el qual efectua les operacions de manteniment i reparació o bé de supervisió si es subcontracten els treballs.

El municipi de Gavà disposa, des del 1986, d'una estació depuradora d'aigües residuals (EDAR de Gavà - Viladecans) mitjançant la qual es tracten les aigües generades en els diferents nuclis urbans del municipi així com també les aigües residuals d'altres municipis. Les principals característiques de la EDAR es mostren en la següent taula:

Taula 40: Característiques i cabal tractar EDAR Gavà - Viladecans

Any	Capacitat (m^3/dia)	Habitants equivalents	Tipus de tractament	Cabal tractat (m^3/dia)	Evolució (2005 vs 2007)
2005	72.000	300.000	Biològic	39.898	-31,14 %
2007				27.473	

Font: EMSHTR

Degut a què no s'ha pogut disposar de les dades de consum de la EDAR, per tal de determinar el consum energètic de la depuració de les aigües s'han utilitzat les consideracions definides a l'apartat 1.5.4 per una planta de tractament biològic. El càlcul es realitza estimant que el consum d'aigua del municipi serà l'aigua depurada. D'aquesta manera s'ha estimat el següent consum associat a la depuració de les aigües de Gavà:

Taula 41: Estimació consum energètic de Gavà per a la depuració d'aigües

Any	Factor conversió consum energètic planta tractament biològic (Kwh/m^3)	Consum m^3/any Gavà	kWh/any
2005	0,54	3.214.000	**1.735.560**
2007	0,54	3.091.000	**1.669.140**

Font: DIBA / EMSHTR

3.2 DADES DE LES EMISSIONS DE GEH

3.2.1 Emissions de GEH per sector d'activitat i font

Les emissions de Gasos d'Efecte Hivernacle (GEH) generades al municipi de Gavà de l'any 2005 tenint en compte tots els sectors d'activitats, els residus (reciclatge i tractament) i l'aigua (potabilització i depuració) són de 274.189,29 tones de CO_2 eq.

Si es tenen en compte les emissions generades al municipi en l'àmbit PAES (sense industrial ni primari ni turístic), aquestes són de 182.775,45 tones de CO_2 eq, un 33 % menys.

De la mateixa manera que en el cas del consums de l'apartat anterior, les emissions de $CO_{2\ eq}$ de Gas Natural i GLP del 2007 corresponen a dades del 2006, ja que no s'ha pogut disposar dels valors reals de consum per determinar les emissions.

En les següents taules es mostra també una correcció en les emissions en la que es descompta de les emissions globals del municipi les emissions estalviades per la producció d'energia elèctrica del municipi. Les dades més exactes sobre les emissions estalviades es troben descrites a l'apartat *3.2.1.3 Emissions estalviades per instal·lacions d'energies renovables al municipi.*

3.2.1.1 Emissions de GEH de tot el municipi per sectors d'activitat

Les emissions totals de GEH del municipi tenint en compte els sectors d'activitat són de 259.184,89 tones de CO_2 eq, durant l'any 2005. A continuació es mostra una taula comparativa amb les emissions del municipi durant el període 2005-2007.

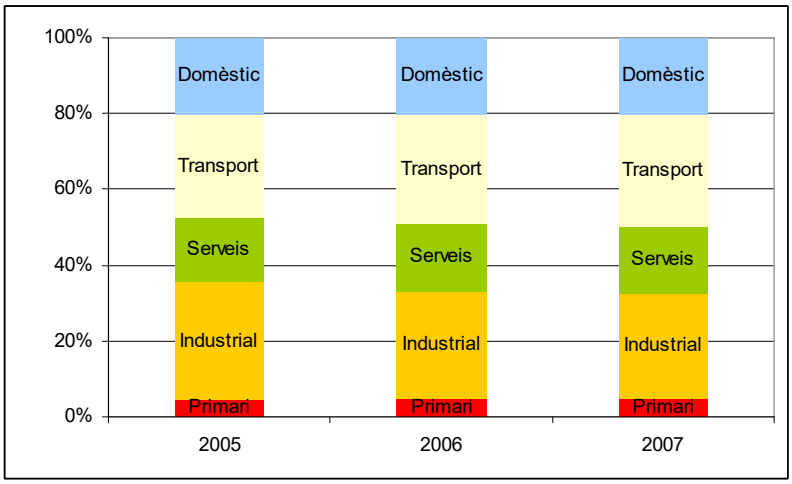
Taula 42: Emissions GEH municipals per sectors (Tn CO_2 eq)

Sector	2005	2006	2007	Evolució 2007 vs 2005
Primari	11.517,73	11.042,39	11.355,15	-1,41%
Industrial	79.896,10	67.576,28	66.496,90	-16,77%
Serveis	45.013,73	41.954,41	43.541,47	-3,27%
Transport	70.532,26	68.864,87	72.478,87	2,76%
Domèstic	52.225,07	47.797,94	48.846,29	-6,47%
TOTAL	**259.184,89**	**237.235,88**	**242.718,69**	**-6,34 %**
Total corregit per producció d'energia	**259.182,3**	**237.233,28**	**242.715,78**	**-6,35 %**

Font: Elaboració pròpia

Val a dir que quan es parla d'emissions totals del municipi, (tant en àmbit PAES com en total) també s'han de tenir en compte les degudes al tractament dels residus (tractament de rebuig i reciclatge) i a la gestió de l'aigua (potabilització i depuració) que es calculen en apartats posteriors.

Gràfic núm. 16: Evolució de les emissions de GEH del municipi per sectors



Font: Elaboració pròpia

Els dos sectors que generen més emissions GEH són el sector industrial, responsable de gairebé un 31% del total de les emissions de 2005, i el sector transport, amb un 27% del total en el mateix any. En segon lloc, es troben els sectors domèstic (20,15%) i serveis (17%). Finalment, el sector menys representatiu en el municipi de Gavà és el sector primari el qual representa tan sols el 4,5% del total de les emissions de $CO_{2\ eq}$.

Tal i com es pot observar en la taula anterior, la tendència en aquests dos anys ha estat a disminuir les emissions de tots els sectors a excepció les emissions del sector transport que han augmentat gairebé un 3% el 2007 respecte a les dades inicials del 2005.

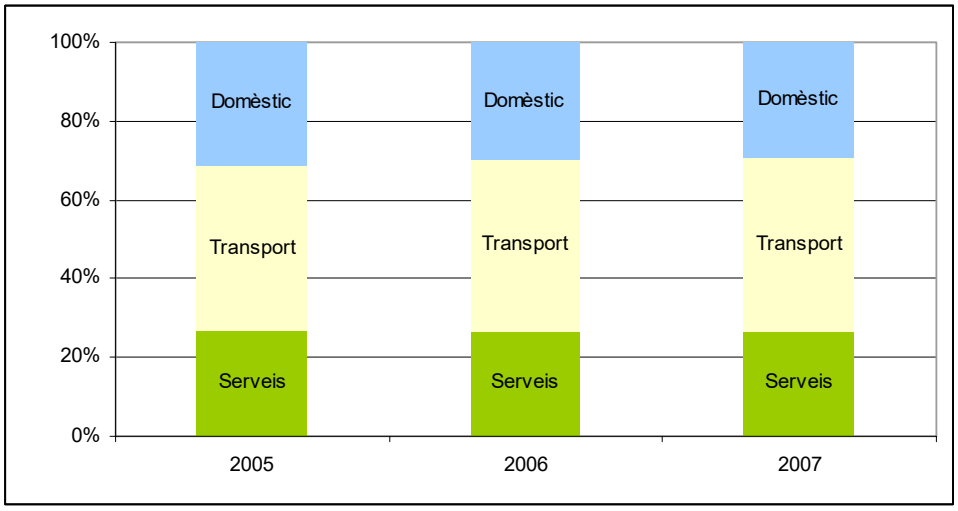
Si es tenen en compte que les emissions generades en l'àmbit PAES es comptabilitzen excloent el sector industrial i primari, les emissions totals per sectors queden de la següent manera:

Taula 43: Emissions GEH municipals per sectors àmbit PAES (Tn CO_2eq)

Sector	2005	2006	2007	Evolució 2007 vs 2005
Serveis	45.013,73	41.954,41	43.541,47	-3,27%
Transport	70.532,26	68.864,87	72.478,87	2,76%
Domèstic	52.225,07	47.797,94	48.846,29	-6,47%
TOTAL	**167.771,06**	**158.617,22**	**164.866,64**	**-1,73%**
Total corregit per producció d'energia	**167.768,43**	**158.614,84**	**164.863,73**	**-1,73%**

Font: Elaboració pròpia

Gràfic núm. 17: Evolució de les emissions de GEH del municipi per sectors àmbit PAES



Font: Elaboració pròpia

El sector que genera més emissions GEH és el sector transport, amb gairebé un 44% del total de les emissions de l'àmbit PAES. A continuació hi ha el sector domèstic amb un 29,6% i el serveis amb el 26,5 %.

La tendència en aquests dos anys ha estat a disminuir les emissions dels sectors domèstic i serveis i han augmentat les degudes al transport.

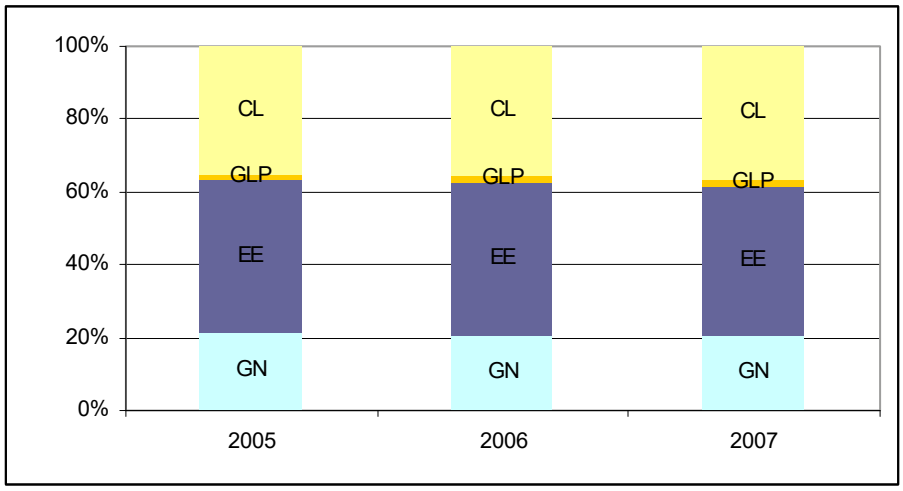
3.2.1.2 Emissions de GEH de tot el municipi per fonts

Taula 44: Emissions GEH municipals per fonts (Tn CO2eq)

Font	2005	2006	2007	Evolució 2007 vs 2005
Gas Natural (GN)	55.702,33	48.812,26	48.812,26	-12,37%
Electricitat (EE)	107.969,90	99.885,08	101.204,36	-6,27%
GLP	4.045,80	3.458,94	3.458,94	-14,51%
Combustibles líquids (CL)	91.466,86	85.079,60	89.243,12	-2,43%
TOTAL	**259.184,89**	**237.235,88**	**242.718,69**	**-6,35%**
Total corregit per producció d'energia	**259.182,26**	**237.233,50**	**242.715,78**	**-6,35%**

Font: Elaboració pròpia

Gràfic núm. 18: Evolució de les emissions de GEH del municipi per fonts



Font: Elaboració pròpia

La font que més emissions de GEH genera és l'electricitat amb pràcticament un 42% seguit pels combustibles líquids (entorn el 36%). El consum de gas natural genera un 22% del total de les emissions del municipi i el GLP tan sols un 1,5%.

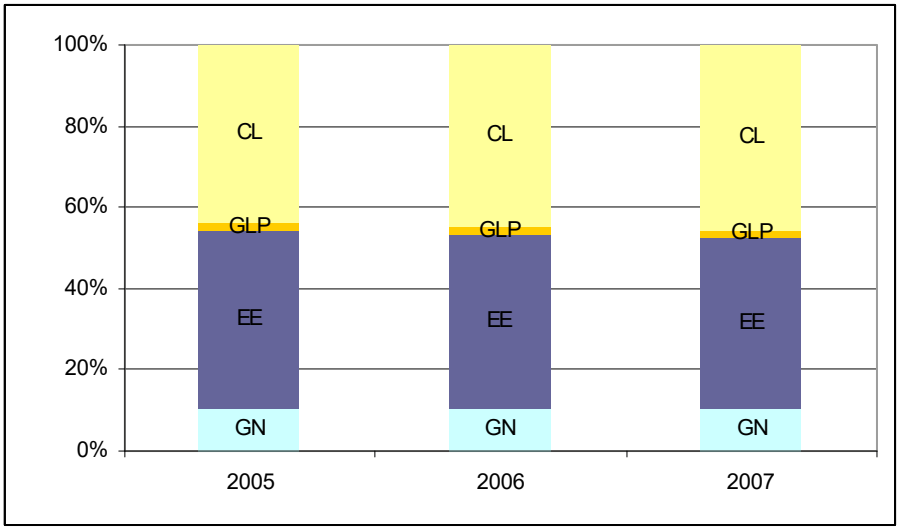
Si es tenen en compte que les emissions generades per tipus de combustible en l'àmbit PAES, es comptabilitzen excloent el sector industrial i primari, les emissions totals queden de la següent manera:

Taula 45: Emissions GEH municipals per fonts àmbit PAES (Tn CO2eq)

Font	2005	2006	2007	Evolució
Gas Natural (GN)	17560,01	16754,51	16754,51	-4,59%
Electricitat (EE)	73197,31	67890,04	70007,90	-4,36%
GLP	3384,11	2893,23	2893,23	-14,51%
Combustibles líquids (CL)	73629,62	71079,44	75211,00	2,15%
TOTAL	**167771,06**	**158617,22**	**164866,64**	**-1,73%**
Total corregit per producció d'energia	**167.768,43**	**158.614,84**	**164.863,73**	**-1,73%**

Font: Elaboració pròpia

Gràfic núm. 19: Evolució de les emissions de GEH del municipi per fonts àmbit PAES



Font: Elaboració pròpia

Tal i com es pot observar, la reducció de les emissions de CO_2 considerant l'àmbit del PAES és força menor que en el global del municipi, del -1,73% en el 2007 respecte el 2005. També es pot observar una disminució del consum de Gas Natural, el qual representa en l'àmbit PAES un 10% de les emissions totals.

Les fonts d'energia amb unes emissions més elevades dins de l'àmbit d'aplicació són l'energia elèctrica i els combustibles líquids, ambdues amb unes emissions superiors al 43% del total en el 2005. Tot i això, l'evolució entre el 2005 i 2007 d'aquestes dues fonts ha estat clarament diferenciada, mentre que el consum d'energia elèctrica s'ha vist reduït en un 4,6%, el consum de combustibles líquids ha incrementat més d'un 2%.

3.2.1.3 Emissions estalviades per instal·lacions d'energies renovables al municipi

Gavà disposa de diferents instal·lacions d'energia renovable per a la generació d'energia. No s'ha pogut disposar de la quantitat d'energia produïda, pel qual s'ha realitzat una estimació a partir de la potència instal·lada (*Veure apartat 1.5.3*). En la següent taula es mostren les característiques d'aquestes instal·lacions i les emissions estalviades per la producció d'energia:

Taula 46: Emissions estalviades per producció d'energia (Tn CO_{2eq})

Any	Pot instal·lada (kw)	FC FV connectat a xarxa (Kwh/any)	Producció EE (kwh/any)	TN CO_2 estalviades
2005	5	1095	5.475	**2,63**
2006	5		5.475	**2,37**
2007	6		6.570	**2,91**

Font: DIBA / ICAEN

A banda d'aquestes instal·lacions, també existeixen de col·lectors solars tèrmics per a la producció d'aigua calenta sanitària en alguns equipaments municipals.

3.2.2 Emissions procedents de la gestió de residus

3.2.2.1 Emissions associades al transport de residus

Les emissions associades al transport de residus han estat de 323,96 tones de CO_{2eq} durant l'any 2005. A continuació es mostra una taula amb les emissions generades pels diferents vehicles durant el període 2005-2007.

Taula 47: Emissions GEH del transport de residus (Tn CO2eq)

Vehicle	Data matriculació	Ús	Tipus de combustible	Emissions $CO_{2\ eq}$	
				2005(*)	2007
8996 FMC	09/03/2007	Escombraire lateral	Gasoil	0	57,17
1086 BKM	21/06/2001	Recollida reciclatge		32,02	46,21
4839 DRG	03/10/2005	Escombraire Geesink		39,90	64,40
3050 BZH	06/09/2002	Escombraire minimatic		16,64	21,57
B-3239-TX	16/02/1998	Escombraire Cross		30,43	27,14
4914 DRG	03/10/2005	Escombraire Geesink		35,01	40,90
7002 BZJ	12/09/2002	Escombraire Farid		57,53	44,77
7383 BZJ	12/09/2002	Furgoneta		73,83	92,82
B-2958-ON	13/12/1993	Escombraire		6,44	14,29
B-1478-PX	26/09/1995	Renta contenidors		9,53	14,39
B-8764-SV	03/01/1997	Encarregat		4,30	5,91
1688 CBR	30/10/2002	Renta contenidors		18,32	13,68
			Total	**323,96**	**443,26**

Font:Elaboració pròpia
(*) Dades de consum de 2006

Les emissions de GEH augmenten lleugerament el 2007 respecte el 2005 en unes 119,3 Tn de CO_{2eq}, el que representa un increment de 36,8%.

3.2.2.2 Emissions associades al reciclatge de residus

En les emissions estalviades pel reciclatge del paper/vidre/envasos es tindran en compte les següents consideracions:

- Les emissions pel reciclatge de paper: es multipliquen les tones de residus recollides selectivament pel corresponent factor d'emissió. Existeix un factor d'emissió pel paper i un altre pel cartró. Atès que es desconeix quin % dels paper/cartró recollit selectivament és paper i quin es cartró, es multiplicarà per un factor resultant de la mitja d'ambdós.

- Les emissions pel reciclatge dels envasos: existeixen factors d'emissió per un determinat tipus d'envasos i embalatges (no pas un factor genèric). Per a poder imputar cada factor d'emissió a cada tipologia d'envasos es partirà de les caracteritzacions dels envasos que realitza ECOEMBES per a cada municipi.

Taula 48: Percentatge de residus d'envasos generats a Gavà per tipus (2005)

TIPUS D'ENVASOS (ECOEMBES)	% DE CADA FRACCIÓ D'ENVASOS (2005)				
	24/02/2005	11/05/2005	18/07/2005	22/09/2005	MITJANA
PET	18,41	21,28	27,09	28,99	23,94
PEAD Natural	16,59	12,48	23,71	17,62	17,60
PEAD Colors	7,95	10,41	9,44	8,8	9,15
PVC	0,11	0,18	0,35	0,18	0,21
PLÀSTIC FILM (excepte bosses plàstic)	6,22	6,15	6,86	5,93	6,29
PLÀSTICS RESTANTS	13,7	7,32	10,22	8,03	9,82
METALLS ACER	5,69	10,04	8,55	7,47	7,94
METALLS ALUMINI	1,87	1,59	0,55	0,86	1,22
CARTRÓ BEGUDES	8,07	8,11	8,38	7,87	8,11
FUSTA	0	0	0	0	0,00

Font: ECOEMBES

Taula 49: Percentatge de residus d'envasos generats a Gavà per tipus (2007)

TIPUS D'ENVASOS (ECOEMBES)	% DE CADA FRACCIÓ D'ENVASOS (2007)					
	15/03/2007	23/10/2007	25/10/2007	29/10/2007	05/11/2007	MITJANA
PET	21,81	18,91	24,12	20,8	20,88	21,30
PEAD Natural	19,18	10,78	17,57	14,28	7,58	13,88
PEAD Colors	8,32	10,49	10,15	7,79	10,31	9,41
PVC	0,2	0,12	0,25	0,23	0,35	0,23
PLÀSTIC FILM (excepte bosses plàstic)	9,13	5,91	5,3	5,04	4,01	5,88
PLÀSTIC FILM UN SOLO USO		5,84	3,46	4,05	4,39	4,44
PLÀSTICS RESTANTS	8,12	7,2	6,3	6,8	6,4	6,96
METALLS ACER	8,33	9,66	7,57	7,73	10,6	8,78
METALLS ALUMINI	0,72	1,09	0,58	1,07	1,12	0,92
CARTRÓ BEGUDES	9,79	7,7	6,74	7,34	7,29	7,77
FUSTA	0	0	0	0,04	0	0,01

Font: ECOEMBES

A partir del % de recollida de cada fracció proporcionat per ECOEMBES i el total de la fracció d'envasos recollida selectivament al municipi de Gavà, es pot calcular la quantitat d'envasos en tones totals d'envasos per cada tipus d'envàs:

Taula 50: Quantitat de residus d'envasos de Gavà (2005)

PLÀSTIC	Tn recollida	Tn residu per fracció
HDPE (tots els colors)	274	63,81
PET		65,60
LDPE film		16,11
Tetrabric		22,21
LLAUNES (acer i alumini)		25,08
	TOTAL	192,82

Font: Elaboració pròpia /EMSHTR

Taula 51: Quantitat de residus d'envasos de Gavà (2007)

PLÀSTIC	Tn recollida	Tn residu per fracció
HDPE (tots els colors)	389	90,60
PET		82,87
LDPE film		22,87
Tetrabric		30,23
LLAUNES (acer i alumini)		37,71
	TOTAL	**264,28**

Font: Elaboració pròpia /EMSHTR

Utilitzant els factors d'emissió establerts i les tones de cada fracció, s'han estimat les tones de CO_2 tant a l'any 2005 com al 2007:

Taula 52: Emissions associades a la recollida selectiva.

	Emissions de GEH (Tn CO_2eq)	
	2005	**2007**
Paper/Cartró	-300,46	-356,55
Vidre	-275,82	-327,96
Envasos	-249,90	-343,40
Orgànica	238,40	544,32
TOTAL	**-587,78**	**-483,59**

Font: Elaboració pròpia a partir de les dades proporcionades per l'Ajuntament.

3.2.2.3 Emissions associades al tractament del rebuig

Del total dels residus de rebuig del municipi de Gavà que van a dipòsit controlat, es van generar al 2005 un total de 14.104,76 tones de CO_2 eq. A continuació es detallen les emissions de GEH generades pels diferents tractaments que se li pot donar al rebuig pel període 2005-2007.

Taula 53: Emissions de GEH degudes al tractament del rebuig (tones de CO2 eq)

	Emissions de GEH (Tn CO_2eq)	
	2005	**2007**
Dipòsit controlat del Garraf	14.104,76	-
Dipòsit controlat de Can Mata	-	13.262,15
TOTAL	14.104,76	13.262,15

Font: Elaboració pròpia

3.2.2.4 Emissions totals de la gestió de residus

Les emissions totals serien de la gestió dels residus municipals, tenint en compte el transport com la gestió de la fracció rebuig i el reciclatge, són les següents:

Taula 54: Emissions de GEH degudes a la gestió dels residus (tones de CO2 eq)

	Tn CO_2eq 2005	Tn CO_2eq 2007	Evolució
Transport	323,96	443,26	36,83 %
Reciclatge	-587,78	-483,59	-17,73 %
Tractament de rebuig	14.104,76	13.262,15	-5,97 %
TOTAL	**13.840,95**	**13.221,83**	**-4,47 %**

Font: Elaboració pròpia

Les emissions generades en tot el procés de gestió dels residus s'ha reduït en pràcticament un 4,5% entre 2005 i el 2007. Aquesta reducció no representa un reducció en la quantitat de residus generada, si no una millor segregació de les fraccions que es destinen a valorització.

3.2.3 Emissions procedents de la gestió de l'aigua

Les emissions associades al consum energètic generat per la gestió de l'aigua al municipi de Gavà durant el 2005 han estat de 1.163,45 tones de CO_2 eq. A continuació es detallen el conjunt d'emissions generades pels diferents tractaments que té l'aigua del municipi, des de que es capta fins a la seva depuració:

Taula 55: Emissions de GEH associades a la gestió de l'aigua

	Emissions GEH (Tn CO_2eq)		Evolució
	2005	2007	
Potabilització	314,51	346,39	10,14%
Bombeig	14,14	5,08	-64,04%
Depuració	834,80	739,43	-11,42 %
TOTAL	**1.163,45**	**1090,90**	**-6,24 %**

Font: Elaboració pròpia

Tal i com es pot observar en les dades de la taula anterior, entre el 2005 i 2007 s'ha generat una disminució de les emissions de CO_2 eq de més de 6%. El principal motiu d'aquesta reducció és la reducció del volum d'aigua tractada a l'EDAR (paràmetre directament associat a la disminució en el consum d'aigua del municipi en aquest període).

0. INTRODUCCIÓ

1. METODOLOGIA EMPRADA PER L'AVALUACIÓ D'EMISSIONS DEL MUNICIPI

2. RESUM DE LES EMISSIONS DE GEH DEL MUNICIPI

3. AVALUACIÓ DE LES EMISSIONS DE GEH DEL MUNICIPI

4. EMISSIONS DE GEH A NIVELL D'AJUNTAMENT

5. DIAGNOSI I ESTRATÈGIA ENERGÈTICA

6. PLA D'ACCIÓ

7. PLA DE SEGUIMENT

4.- EMISSIONS DE GEH A NIVELL D'AJUNTAMENT

4.1 DADES ENERGÈTIQUES DE PARTIDA

4.1.1 Consum energètic final de l'Ajuntament

L'Ajuntament de Gavà, tant per la gestió i els serveis que ofereix al municipi com pel propi edifici té uns consums energètics derivats de tota la seva activitat.

Les dades han estat facilitades pels serveis municipals, que treballen amb un programa específic de comptabilitat energètica municipal.

El consum d'energia de l'Ajuntament durant el 2005 va ser de **15.891.101,4 kWh.** Aquest valor engloba tan el consum dels equipaments municipals, enllumenat públic i altres instal·lacions amb consum energètic com el consum de la flota de vehicles municipal.

Cal destacar que de les dades que es presenten en el present apartat, s'exclouen el consum de les bombes d'aigües residuals (incloses a l'apartat d'emissions procedents de l'aigua) i la flota de vehicles municipal destinada a la recollida de residus (comptabilitzats en les emissions globals de residus).

Taula 56: Consum energètic total de l'Ajuntament per tipus de combustible (kWh)

Tipus combustible	2005	2007
Energia elèctrica	10.026.948,80	9.980.649,00
Gas Natural	4.286.781,5	3.858.715,25
GLP	207.487,74	207.487,74
Combustible líquid	1.369.883,35	1.888.327,48
TOTAL	**15.891.101,4**	**15.935.179,5**

Font: Elaboració pròpia

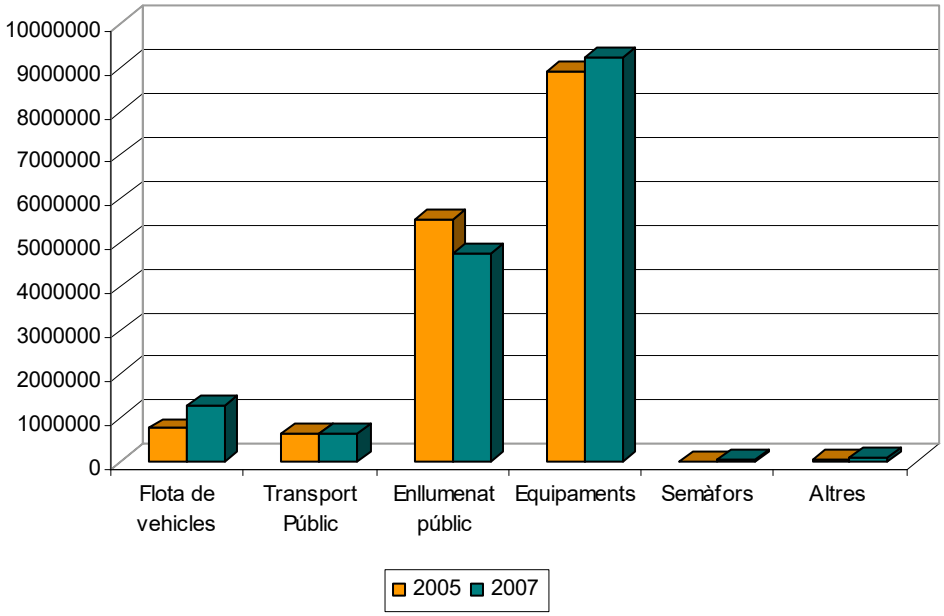
Aquest consum representa un **1,79 %** del consum energètic del total del municipi.

La tendència cap al 2007 ha estat de mantenir el consum pràcticament estable amb un petit increment del consum total del **0,28%.**

En el gràfic següent es mostra els consums dels diferents sectors de consum de l'Ajuntament. D'aquesta manera, s'observa que el major consum de l'Ajuntament és degut al propi consum dels equipaments i de l'enllumenat públic, el quals conjuntament engloben més del 90% del total del consum.

De les dades que s'han utilitzat per a l'avaluació d'aquest consum cal comentar que en el bloc *d'Altres* s'hi ha inclòs el consum de les Fonts i Varis, segons classificació interna de la comptabilització de l'Ajuntament. Per altra banda, les dades de combustibles líquids del 2005 s'han utilitzats els consum del 2006, degut a què tal i com s'ha comentat anteriorment per modificació del sistema de comptabilització no es pot disposar de la informació de 2005.

Gràfic núm. 20: Consums energètics de l'ajuntament (kWh)



Font: Elaboració pròpia

4.1.1.1 Consum energètic de l'enllumenat municipal

L'enllumenat municipal és el segon consumidor energètic més elevat que té l'Ajuntament en el 2005 (37% del total del consum en 2005). Al municipi hi ha un total de 110 quadres amb un total de 6.033 punts de llum en el 2007. La làmpada majoritària és la de vapor de sodi d'alta pressió de 150 W de potència, amb un total de 1920 punts de llum amb aquesta làmpada instal·lada en el 2007.

El consum de l'enllumenat públic i el *ràtio* per habitant es mostra a la taula següent:

Taula 57: Consums energètics dels equipaments en kWh

	2005	2007
Consum energètic (kWh)	5.542.652,8	4.730.920,0
Consum per població (kWh/hab)	125,37	105,89

Font: Elaboració pròpia

Tal i com es pot observar, el consum de l'enllumenat municipal ha disminuït 20 kWh per habitant en el 2007. El motiu d'aquesta reducció han estat les millores que s'han realitzat en aquestes instal·lacions durant el 2006, any en el qual es va portar a terme un *Projecte se substitució de làmpades d'enllumenat públic al nucli urbà de Gavà*

En aquest projecte es va projectar la substitució de 500 làmpades de 250W de vapor de mercuri per làmpades de 150W de VSAP. Tot i que, la substitució, segons inventari de punts de llum realitzat en el 2007, no es va portar a terme en la seva totalitat sí que es va procedir a la substitució de gairebé el 50% de les làmpades projectades.

4.1.1.2 Consum energètic dels edificis públics

El municipi de Gavà disposa, dins de l'àmbit de la seva gestió de: 7 col·legis públics, 11 equipaments considerats com a *Edificis públics,* 17 instal·lacions dintre el Patronat de cultura, 9 equipaments esportius municipals i 3 instal·lacions relacionades amb

museus (Museu de Gavà, Parc arqueològic Mines de Gavà i Centre d'història de la ciutat).

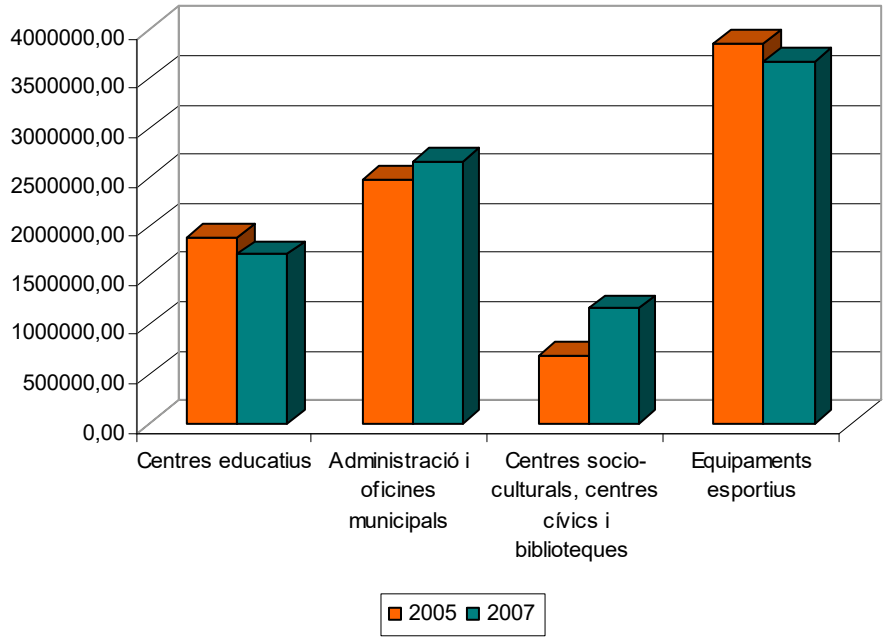
Taula 58: Consums energètics dels equipaments en kWh

Tipologia equipament (*)	Gas Natural (kWh)		Energia elèctrica (kWh)		GLP (kWh)	
	2005	2007	2005	2007	2005	2007
Centres educatius	1.526.595,55	1.315.426,75	363.269,00	399.837,00	0	0
Administració i oficines municipals	187.346,90	140.568,20	2.290.575,00	2.516.798,00	0	0
Centres socioculturals, centres cívics i biblioteques	208.562,95	212.477,00	485.040,00	957.270,00	0	0
Equipaments esportius	2.364.276,10	2.190.243,30	1.292.901,00	1.276.320,00	207.487,74	207.487,74
TOTAL	**4.286.7818,50**	**3.858.715,25**	**4.431.785,00**	**5.150.225,00**	**207.487,74**	**207.487,74**

Font: Elaboració pròpia amb dades facilitades per l'Ajuntament

(*) Segons la classificació interna de l'Ajuntament la tipologia dels equipaments correspon a:Centres educatius – Col·legis públics ; Administració i oficines municipals – Edificis públics ; Centres socio-culturals, centres cívics i biblioteques – Patronat de cultura i museus ; Equipaments esportius – Zones esportives.

Gràfic núm. 21: Consums energètics de l'Ajuntament per tipus equipament



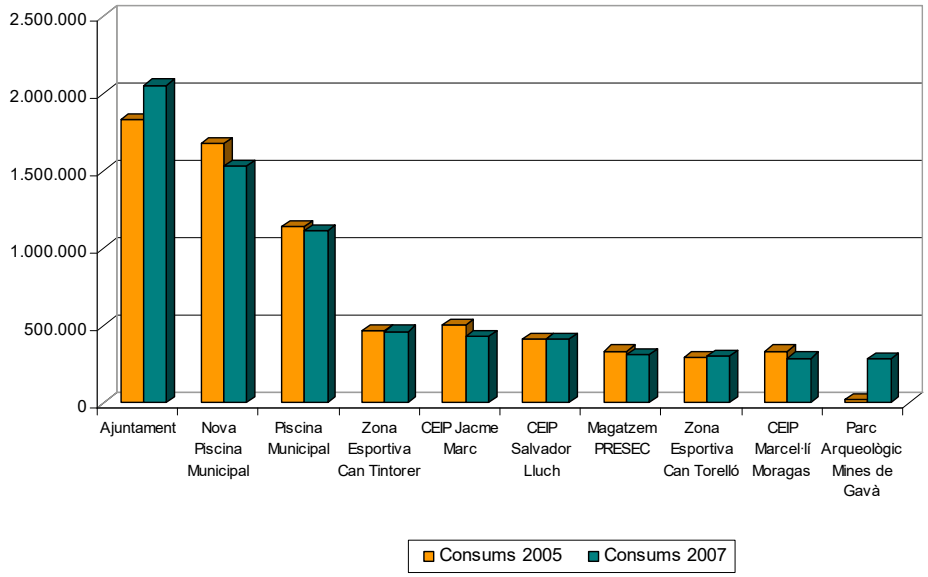
Font: Elaboració pròpia

Tal i com es pot observar en els gràfics anterior, el major consum es genera en els equipaments classificats com a Esportius, amb un tendència a la disminució del consum en el 2007. S'observa un increment en el consum energètic dels equipament d'Administració i oficines municipals així com dels Centres socio-culturals centres cívics i biblioteques, en aquest darrer cas degut a què en el 2007 es troba comptabilitzat el Centre d'Història de la Ciutat de Gavà, instal·lat en el 2005 en l'antic edifici de l'Ajuntament i el Parc Arqueològic Mines de Gavà el qual va entrar en funcionament a finals de 2005.

Finalment, comentar la considerable reducció del consum energètic pel que fa als equipaments esportius, en gairebé un 5%, i dels centres educatius, en un 9% respecte el 2005.

S'han seleccionat tots aquells equipaments municipals en què la suma del consum energètic representa un 80% del consum municipal per tal de realitzar una auditoria energètica. A continuació es mostra els consums d'aquestes instal·lacions, així com l'evolució d'aquests en el període 2005 – 2007, aquests consum engloben energia elèctrica, gas natural i GLP:

Gràfic núm. 22: Comparativa dels consums 2005-2007 dels equipaments de les auditories.



Font: Elaboració pròpia

Amb les dades facilitades des de l'Ajuntament, es pot destacar l'elevat consum del nou edifici de l'Ajuntament en funcionament des del 2003. Cal remarcar que aquest consum es tan elevat degut a què es comptabilitza conjuntament l'edifici de l'Ajuntament (administració i oficines) i la Biblioteca municipal, edifici contigu a l'Ajuntament.

Remarcar també, la diferència de consum del *Parc Arqueològic Mines de Gavà,* el qual en el 2005 el seu consum va ser de 17.832 kWh i en el 2007, de 287.382 kWh. El motiu d'aquesta diferència és que aquest equipament va entrar en ple funcionament l'últim trimestre de 2006, per tant consum reflectit en les dades de 2005, correspon al consum d'acabaments d'obra i adequació de l'espai.

Pel que fa a la resta dels equipaments, s'observa una lleugera tendència a la reducció del consum energètic, a excepció de l'edifici de l'Ajuntament que han experimentat un increment en el seu consum del 12%.

Cal remarcar que també s'ha realitzat l'avaluació energètica de l'estadi municipal les Bòbiles degut a què es va realitzar abans de tenir els consums com a interès propi per part de l'Ajuntament.

4.1.1.3 Consum energètic de la flota de vehicles municipals

L'Ajuntament de Gavà disposava a l'any 2005 i 2007 de la següent flota de vehicles, els quals van generar el consum de combustibles líquids que es mostra a continuació:

S'han utilitzat les dades de 2006 per a la flota municipal de l'empresa de manteniment PRESEC degut a què no s'ha pogut disposar de les dades de 2005, tal i com s'ha comentat anteriorment en el càlcul del consum de vehicles de recollida selectiva de residus. Pel que fa a la flota de vehicles de l'Ajuntament i de la Policia Municipal tan sols s'ha pogut disposar del consum durant el 2007, per tant es farà servir aquest mateix valor en el 2005, de la mateixa manera que no s'ha pogut disposar del nombre de cotxes separat per cada tipus de combustible utilitzat.

Les dades de consum dels vehicles dels diferents patronats no s'ha pogut disposar i per tant no seran inclosos en el present informe.

Les dades de consum s'han estimat a partir del cost de combustible en el 2006 i 2007, informació extreta del *Ministerio de Industria, Turismo y Comercio,* ja que l'Ajuntament tan sols disposava de les dades en cost econòmic total.

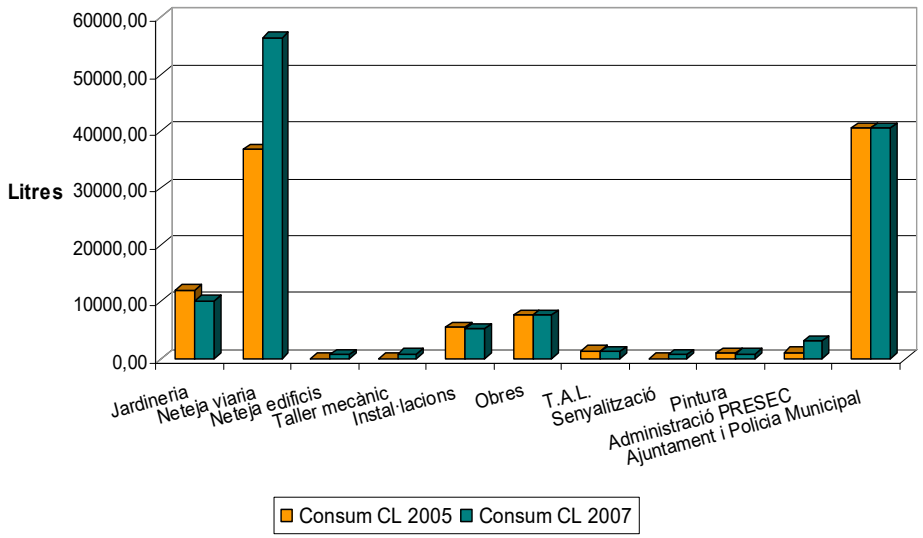
Taula 59: Vehicles municipals segons l'ús i consum de combustible en L

Ús	Tipus de combustible	Número de vehicles 2005	Consum combustible (L) 2005	Número de vehicles 2007	Consum combustible (L) 2007
Jardineria	**Gasoil**	8	12.020,57	9	10.150,06
Neteja viaria	**Gasoil**	7	36.396,67	10	50.949,69
	Benzina	1	482,69	6	5.581,30
Neteja edificis	**Gasoil**	-	0,00	1	672,72
Taller mecànic	**Gasoil**	-	0,00	1	861,95
Instal·lacions	**Gasoil**	4	5.448,28	4	5.173,22
Obres	**Gasoil**	4	7.648,78	6	7.678,31
T.A.L.	**Gasoil**	2	1.355,97	2	1.185,43
Senyalització	**Benzina**	1	31,94	1	635,23
Pintura	**Gasoil**	1	946,37	1	821,68
Administració	**Gasoil**	2	917,75	2	1.086,56
	Benzina	5	155,96	5	2.052,16
Ajuntament i policia	**Gasoil**	30	33.961,47	38	33.961,47
	Benzina		6.655,01		6.655,01
	Total gasoil (L)		**98.727,79**		**113.176,33**
	Total benzina (L)		**7.293,66**		**14.288,47**

Font: Ajuntament de Gavà

Segons les dades facilitades per l'Ajuntament de Gavà, hi ha hagut entre el 2005 i el 2007 un increment del consum de benzina força important, duplicant gairebé el consum de 2005. Es pot observar clarament com el nombre de vehicles que funcionen amb benzina també s'ha vist incrementat en aquest període. El consum de gasoil també ha experimentat un important augment, de l'ordre del 15% respecte el 2006.

Gràfic núm. 23: Comparativa dels consums combustible líquids (L) flota municipal 2006-2007



Font: Elaboració pròpia

El servei municipal que genera un major consum de combustible líquid és el servei de neteja viaria, seguit de la flota municipal de l'Ajuntament i la Policia municipal. En tercer lloc, tot i què amb un diferència força considerable, es troba el serveis de jardineria, obres públiques i instal·lacions.

El consum de combustibles líquids en kWh d'aquests vehicles es mostra a la taula següent:

Taula 60: Consums de la flota municipal en kWh

	2005	2007
Consum benzina (kwh)	67.626,75	132.482,57
Consum gasoil (kWh)	680.812,01	1.134.400,31
TOTAL	**748438,754**	**1266882,882**

Font: Ajuntament de Gavà

4.1.1.4 Semàfors i altres

El municipi de Gavà disposa de diferents instal·lacions no classificades en cap dels grups anteriors que generen consum energètic, tot i que la seva significança en la totalitat del consum és mínima, inferior a l'1% del total. Aquestes instal·lacions són:

Taula 61: Consums de semàfors i altres en kWh

Ús	Ubicació	Consum Kwh 2005	Consum Kwh 2007
Fonts	Plaça de Catalunya	41.077	59.194
Semàfors	C-245/Fortià Casanovas	862	-
	Rambla Lluch, 19/Taxi Rambla	10.572	8.507
Escales mecàniques	Av. L'Eramprunyà	-	18.770
Altres	Cargol Arquímedes	-	11.525
	Creu Roja	-	766
	Quiosc Creu Roja	-	742
	TOTAL	**52.511**	**99.504**

Font: Ajuntament de Gavà

4.1.1.5 Transport públic

El municipi de Gavà disposa d'un servei de transport públic urbà, Gavabús, el qual és gestionat al 50% per l'Ajuntament i el 50% per l'ETM (Entitat Metropolitana del Transport). La flota d'aquest servei consta de 5 autobusos els quals funcionen amb diesel. Les dades de consum que s'ha pogut disposar, tant per 2005 com per 2009, són les que es mostren a continuació:

Taula 62: Consums Gavabus

Consum mig	Km anuals recorreguts	Consum L (2005-2007)	Consum Kwh (2005-2007)
31 L/km	200.000 km	62.000	621.444,6

Font: Ajuntament de Gavà

Gavà disposa d'altres mitjans de transport públic, autobusos i tren, que no són gestionats per l'Ajuntament i per tant no es contemplen en els consums anteriors.

4.1.1.6 Producció d'energia de titularitat municipal

Existeixen dos equipaments municipals que disposen d'instal·lacions solars tèrmiques per a la producció d'aigua calenta sanitària. Aquests equipaments són:

- Nou edifici de l'Ajuntament, en el que hi ha instal·lats 12 col·lectors solars a la coberta de l'edifici, que poden arribar a produir uns 8.486 kWh aprofitables a l'any, segons les dades del projecte d'instal·lació, amb una utilització mitja del 80% (6.800 kWh/any). No es disposa de dades reals de producció ja que la instal·lació no disposa de cap sistema de control.

- Nova piscina municipal: no es disposa actualment de dades específiques d'aquesta instal·lació. Actualment es troben fora de funcionament degut a problemes tècnics, s'està a l'espera de conèixer els motius de les incidències per tal de realitzar les actuacions pertinents per posar-les novament en funcionament.

4.2 DADES D'EMISSIONS DE GEH

4.2.1 Emissions de l'Ajuntament per sectors

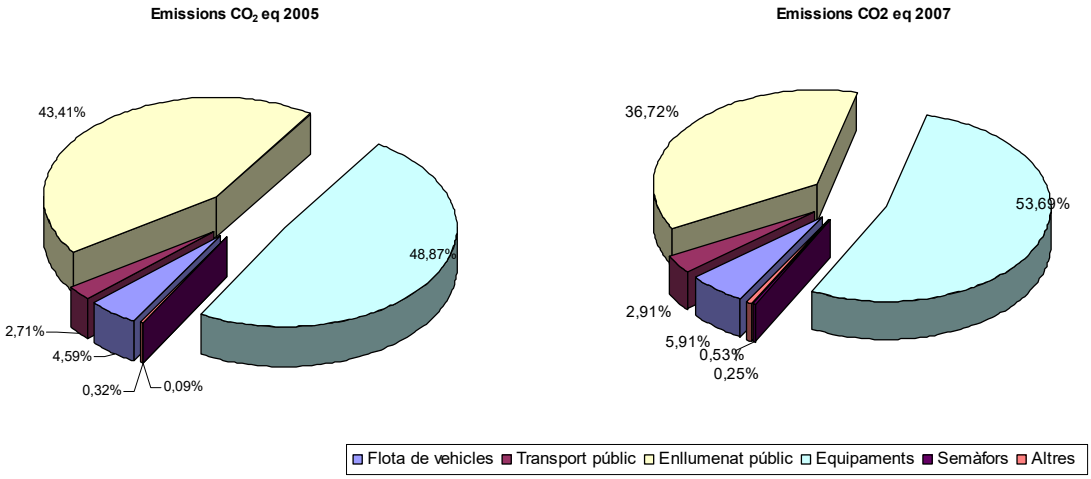
Dins les emissions degudes als diferents sectors que es representen dins de la gestió que realitza l'Ajuntament, s'observa a la taula següent que on es generen més emissions és degut al consum elèctric de l'enllumenat municipal. Els equipaments municipals també tenen un consum elevat d'energia elèctrica i de gas natural per a calefacció i són l'altre sector important que genera emissions.

Taula 63: Emissions de l'Ajuntament per sectors (Tn CO2 eq):

	2005	2007	Evolució
Flota vehicles	175,29	230,45	31,47%
Transport públic	166,37	166,37	0,00 %
Enllumenat públic	2.666,02	2.095,80	-21,39%
Equipaments	3.001,46	3.064,4	2,10%
Semàfors	5,50	14,09	156,17%
Altres	19,76	29,99	51,79%
TOTAL	**5.868,03**	**5.434,80**	**-7,38 %**

Font: Elaboració pròpia

Gràfic núm. 24: Emissions GEH de l'Ajuntament



Font: Elaboració pròpia

Com s'observa en els gràfics anteriors, els equipaments representen, tant en 2005 com en el 2007, entorn el 50% de les emissions de $CO_{2\ eq}$ totals de l'Ajuntament. En segon lloc, es troben les emissions generades per l'enllumenat públic que representa en 2005 gairebé el 45% del total de les emissions en 2005. Aquestes, es redueixen en aquest sector durant el període 2005-2007, fet que també queda reflectit en els gràfics i taula anteriors.

Pel que fa a la variació observada entre 2005 i 2007, en referència a les emissions de CO_{2eq}, es pot observar que l'únic sector on es redueixen aquestes emissions és en l'enllumenat públic. Al ser el segon sector més important que genera emissions en l'àmbit de l'Ajuntament, aquesta reducció fa que, a nivell global, les emissions de l'Ajuntament s'hagin reduït en un 7,8 %, tot i que la resta de sectors han increment les emissions.

4.2.2 Emissions de l'Ajuntament per fonts

Les emissions de GEH totals de l'Ajuntament durant el 2005 han estat de 1.321,12 Tn CO_2eq. A continuació es mostra una taula amb les dades d'emissions segons les fonts energètiques utilitzades:

Taula 64: Emissions de l'ajuntament per fonts (Tn CO2 eq):

	2005	2007	Evolució
Electricitat	4.822,96	4.421,43	-8,33%
Gas Natural	869,78	782,92	-9,99%
GLP	49,30	49,30	0,00 %
Comb. Líquid	448,39	503,55	12,30%
TOTAL	**6190,42**	**5757,20**	**-7,00 %**

Font: Elaboració pròpia

La font més utilitzada per l'Ajuntament i també la que més emissions genera és l'energia elèctrica, degut principalment a l'enllumenat públic i als equipaments. Les emissions degudes al consum d'electricitat representen un 82% del total. La resta es reparteixen entre el gas natural (15%), els combustibles líquids (3%) i els GLP (0,8%).

S'observa que durant el període 2005-2007 s'han disminuït en més d'un 8% les emissions degudes a l'electricitat i en gairebé un 10% les emissions degudes a l'ús de Gas Natural. En canvi, han augmentat considerablement les emissions degudes al consum de combustibles líquids pel transport respecte el 2005, tot i què al tenir un consum tan baix la seva incidència en les emissions totals és mínima.

4.2.3 Emissions estalviades per les instal·lacions d'energia renovable a l'Ajuntament

De les dues instal·lacions d'energia solar tèrmica per a la producció d'aigua calenta sanitària que disposa l'Ajuntament instal·lades en equipaments, només s'han pogut obtenir dades teòriques del projecte d'instal·lació dels col·lectors solars tèrmics instal·lats al nou edifici de l'Ajuntament. Aquesta instal·lació, amb una utilització mitja del 80%, genera anualment 6.800 kWh, el que representa un estalvi de 3,01 tones de CO_2 eq, un 0,06% de les emissions municipals.

5.- DIAGNOSI I ESTRATÈGIA ENERGÈTICA

En aquest apartat es pretén sintetitzar l'estat actual del municipi respecte als principals sectors i activitats emissores de GEH, destacant els punts rellevants i significatius susceptibles d'actuació i que suposin una reducció major. Això marca les orientacions estratègiques que perfilen la visió de futur i estableix les línies d'actuació que es duran a terme per assolir els objectius i els escenaris de futur plantejats.

A continuació es determinen els punts forts i punts febles a tenir en compte per a la redacció del Pla d'Acció, així com les barreres a la consecució de la reducció de les emissions de GEH.

Punts forts – Oportunitats	Punts febles – Àrees de millora
Consum energètic municipal per sectors	
▪ La tendència del consum energètic del sector domèstic, primari i industrial és a disminuir ▪ De manera global, el consum energètic de Gavà s'ha reduït en gairebé un 5 % ▪ Celebració de la Setmana de l'Energia.	▪ El sector industrial és el que més energia consumeix amb un 35%, En aquest sector es poden plantejar possibles mesures de millora per a la reducció del consum. ▪ El consum energètic derivat del transport i el sector serveis ha augmentat en els darrers anys. ▪ Existeix un control escàs del compliment de la *ordenança sobre l'estalvi energètic en els edificis del Terme municipal de Gavà.*
Consum energètic municipal per fonts	
▪ La tendència de consum energètic de combustibles líquids, GLP i Gas Natural és a disminuir. ▪ La font energètica més utilitzada és el gas natural amb un 39%	▪ El consum de combustibles líquids és la segona font energètica més utilitzada (34%). ▪ S'observa un increment del consum d'energia elèctrica entre el 2005 i 2007.
Emissions de GEH	
▪ Les emissions de GEH de Gavà han estat per sota del valors de la mitjana catalana i estatal ▪ La tendència en aquests dos anys ha estat a disminuir en les emissions dels sectors primari, industrial, serveis i domèstic ▪ La tendència en aquests dos anys ha estat a reduir en les emissions totals de l'àmbit PAES (sense sectors primari, industrial i turisme) en gairebé un 2%.	▪ Increment de les emissions degudes al transport, i per tant associat a l'ús de combustibles líquids.
Ús d'energies renovables	
▪ Existeixen dos dependències municipals que disposen d'energia solar tèrmica ▪ El municipi disposa de 2 instal·lacions de producció d'energia elèctrica.	▪ La instal·lació solar tèrmica de la Nova Piscina Municipal no es troba en funcionament des de fa força temps per problemes tècnics. ▪ Manca d'aprofitament de cobertes d'equipament i altres espais

Punts forts – Oportunitats	Punts febles – Àrees de millora
	municipals per a la instal·lació plaques solars. ▪ Escàs control del compliment de la *ordenança sobre l'estalvi energètic en els edificis del Terme municipal de Gavà.*
Gestió dels residus	
▪ La recollida selectiva de paper/cartró, vidre, envasos i orgànica ha augmentat els últims anys ▪ Recollida de FORM instaurada a tot el municipi i amb un baix percentatge d'impropis. ▪ L'índex de generació de residus per habitant i dia tendeix a disminuir. ▪ Es realitza la recollida porta a porta de la fracció rebuig i orgànica en algunes àrees de Gavà. ▪ Es disposa de compactadors privat i urbans per a la gestió de la matèria orgància.	▪ Reducció de la recollida selectiva de voluminosos. ▪ El 70% del total dels residus recollits a Gavà van a dipòsit controlat. ▪ Baixa freqüència de pas de la deixalleria mòbil i escàs ús de la deixalleria fixa de Gavà.
Gestió de l'aigua	
▪ Increment de l'ús de l'aigua reutilitzada per a reg i altres usos. ▪ Recirculació d'aigües depurades a la EDAR Gavà-Viladecans per a les zones agrícoles.	▪ Manca un control i seguiment energètic de la gestió de l'aigua. ▪ Baix percentatge de cobertura de la xarxa d'aigües pluvials
Mobilitat	
▪ Hi ha un Pla de Mobilitat redactat pendent d'aprovació. ▪ Participació en la Setmana de la mobilitat sostenible i segura. ▪ Àmplia xarxa de carrils bici ▪ Oferta del servei per compartir cotxe a la web de l'Ajuntament.	▪ El consum de combustibles líquids és la segona font energètica més utilitzada (34%). ▪ Baix control i seguiment dels consums dels vehicles de l'Ajuntament, Policia Municipal i patronats. ▪ Manca de connectivitat dels carrils bici entre ells i entre altres zones de municipi o municipis propers. ▪ Escassa connexió del polígon industrial mitjançant transport públic. Manca potenciar la connectivitat dels diferents transports públics del municipi (intermodalitat zona Renfe)
Equipaments municipals	
▪ Realització d'un auditoria energètica del nou Ajuntament i biblioteca al gener de 2005. ▪ S'estan portant a terme millores en l'enllumenat d'alguns equipaments com ara el Nou Ajuntament. ▪ Incorporació de criteris ambientals en noves construccions (Parc	▪ Alguns equipaments es troben ubicats en edificacions antigues i amb conseqüents deficiències en aspectes d'aïllament. ▪ Inexistència de sistemes de control del consum en els edificis municipals. ▪ Baixa eficiència de les instal·lacions

Punts forts – Oportunitats	Punts febles – Àrees de millora
Arqueològic Mines de Gavà) ▪ Realització d'auditories de gestió interna de residus i de prevenció de residus.	d'il·luminació de la major part dels equipaments. ▪ Manca de sensibilització i mal ús de les instal·lacions per part dels propis usuaris. ▪ Necessitat de renovar alguns sistemes de climatització d'equipaments i millorar l'aïllament.
Enllumenat	
▪ S'ha realitzat una avaluació energètica de l'enllumenat públic en el 2000-2001 ▪ En els darrers anys s'han realitzat plans de millora de l'enllumenat enfocats a la substitució de les làmpades existents per altres més eficients i a la reducció de la potència. ▪ Es duu un bon control i gestió de l'enllumenat públic a través d'un programa de comptabilització energètica.	▪ Representa el consum energètic més elevat de l'Ajuntament, superior al 50% del total, amb possibilitat d'implantar millores de reducció del consum.
Adquisició de béns i serveis	
▪ Realització de campanyes d'informació i sensibilització ambiental	▪ Manca de formació del personal responsable de compres i contractació en criteris de compra verda.

A partir de l'anàlisi dels punts forts i els punts febles trobats en la present diagnosi de la gestió energètica del municipi es desenvolupa el Pla d'Acció constituït per una sèrie d'accions que ens han de permetre aconseguir els objectius fixats al Pacte d'Alcaldes.

Aquestes accions van encaminades a ajudar al municipi en la seva gestió energètica per tal d'aconseguir la reducció de les emissions de GEH, augmentar la implantació d'energies renovables i aconseguir el màxim estalvi i eficiència energètica.

0. INTRODUCCIÓ

1. METODOLOGIA EMPRADA PER L'AVALUACIÓ D'EMISSIONS DEL MUNICIPI

2. RESUM DE LES EMISSIONS DE GEH DEL MUNICIPI

3. AVALUACIÓ DE LES EMISSIONS DE GEH DEL MUNICIPI

4. EMISSIONS DE GEH A NIVELL D'AJUNTAMENT

5. DIAGNOSI I ESTRATÈGIA ENERGÈTICA

6. PLA D'ACCIÓ

7. PLA DE SEGUIMENT

6.- PLA D'ACCIÓ

6.1 INTRODUCCIÓ

El Pla d'Acció per l'Energia Sostenible de Gavà és el document on es concreten les accions que ha de dur a terme un Ajuntament per tal de superar els objectius establerts per la UE per al 2020, arribar a la reducció del 20% de les emissions de GEH al seu municipi.

Tot seguit es detallaran les accions que s'han de desenvolupar des de l'Ajuntament per tal d'aconseguir l'estalvi i l'eficiència energètica al municipi, i així reduir les emissions.

Amb la creació del Pla es pretén proporcionar un instrument útil de gestió ambiental que permeti guiar el municipi cap a la lluita contra el canvi climàtic.

6.2 CODIFICACIÓ I FITXES DEL PLA D'ACCIÓ

Per tal de conèixer a quin àmbit pertany l'acció s'ha definit la següent codificació:

Taula 65: Codificació accions PAES

Àmbit		Temàtica	Codi/Codi_acció
1.DIRECTE	1.1.ENERGÈTIC	1.1.1.Dependències municipals, ja siguin de gestió directa o concessió	1.1.1/núm. acció
		1.1.2.Enllumenat públic	1.1.2/núm acció
		1.1.3.Semàfors	1.1.3/núm acció
		1.1.4.Flota municipal de vehicles	1.1.4/núm acció
		1.1.5. Flota de vehicles del serveis que presta l'Ajuntament (jardineria, neteja viària, platges, etc.)	1.1.5/núm acció
		1.1.6. Altres	1.1.6/núm acció
	1.2.NO ESTRICTAMENT ENERGÈTIC	1.2.1.La gestió dels residus	1.2.1/núm acció
		1.2.2.El cicle de l'aigua	1.2.2/núm acció
		1.2.3.Transport públic municipal (si s'escau)	1.2.3/núm acció
		1.2.4.El planejament	1.2.4/núm acció
		1.2.5.L'adquisició de béns i serveis	1.2.5/núm acció
		1.2.6. Altres (normativa, construcció,…)	1.2.6/núm acció
2. INDIRECTE	2.1.NO ESTRICTAMENT ENERGÈTIC	2.1.1.Domèstic	2.1.1/núm acció
		2.1.2.Petites activitat econòmiques, comerços, tallers, etc.	2.1.2/núm acció
		2.1.3.Mobilitat urbana	2.1.3/núm acció
		2.1.4.Participació Ciutadana	2.1.4/núm. acció
		2.1.5.Altres	2.1.5./ núm. acció

Font: DIBA

Les accions es presenten mitjançant fitxes on es descriu la línia estratègica i el programa d'actuació on s'emmarca l'acció, gràcies a la codificació establerta, i se'n defineixen els objectius i una descripció detallada. També s'inclouen diferents variables relacionades amb l'aplicació i seguiment de l'acció: emissions de CO_2

estalviades, tipologia, prioritat tècnica, execució de l'acció, cost d'inversió, impacte sobre el cost de manteniment, cost eficiència, termini d'amortització.

- **Emissions de CO_{2eq} estalviades (tones/any):** Estimació de les tones de gasos d'efecte hivernacle (en CO_{2eq}) que es deixaran d'emetre amb l'execució de l'acció.

- **Tipologia:** s'estableix una tipologia d'acció segons els criteris següents.

  - **CP;** es refereix a la gestió dels consums propis i de la prestació de serveis del municipi.
  - **PDR;** es refereix a la planificació, desenvolupament i la regulació.
  - **AM;** es refereix a l'assessorament, la motivació i l'efecte demostració de les accions municipals.
  - **ER;** es refereix a la producció i subministrament amb energies renovables.

- **Prioritat tècnica:** d'acord amb l'objectiu de reducció d'emissions i en funció de la necessitat i la capacitat de portar a terme l'acció es defineixen prioritats (alta, mitjana, baixa)

- **Execució de l'acció:** pot ser puntual o bé executable de forma continuada o periòdica.

- **Cost d'inversió (€), IVA inclòs:** cost d'inversió estimat de l'acció en € i amb l'IVA inclòs.

- **Impacte sobre el cost de manteniment:** determinades actuacions poden suposar noves infraestructures/equipaments amb una nova despesa de manteniment que caldrà tenir en compte. Però d'altres actuacions poden suposar una reducció del cost de manteniment de les infraestructures/equipaments existents. S'estima si el cost de manteniment augmenta, es manté o disminueix.

- **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat):** paràmetre per valorar l'eficiència del cost invertit sobre l'objectiu de reducció d'emissions.

- **Termini d'amortització (anys):** temps que es tarda en amortitzar l'acció.

- **Responsable:** departament, àrea o càrrec tècnic que ha de liderar l'execució de l'acció.

- **Indicadors de seguiment:** indicadors específics que permetin avaluar la consecució de l'acció.

- **Indicadors objectiu i/o de xarxa infuenciats:** indicadors clau influenciats en la mesura. S'han utilitzat els indicadors següents:

  1. Emissions de GEH (CO_{2eq}) totals
  2. Emissions de GEH (CO_{2eq}) àmbit PAES
  3. Consum final d'energia total
  4. Consum final d'energia de l'Ajuntament
  5. Producció local d'energies renovables
  6. Grau d'autoabastament amb energies renovables respecte consum total d'energia
  7. Intensitat energètica local

8. Abastament d'aigua municipal
9. Percentatge de recollida selectiva
10. Mobilitat de la població

- **Recursos estalviats:** recurs que es preveu estalviar amb l'acció (energia, aigua, residus o materials) i en quines unitats es valora

- **Estalvi associat:** quantitat de recurs estalviat.

6.3 RESUM DEL PLA D'ACCIÓ

El Pla d'Acció del PAES de Gavà que es proposa està format per 2 línies estratègiques estructurades en 17 programes d'actuació i 68 accions concretes a desenvolupar.

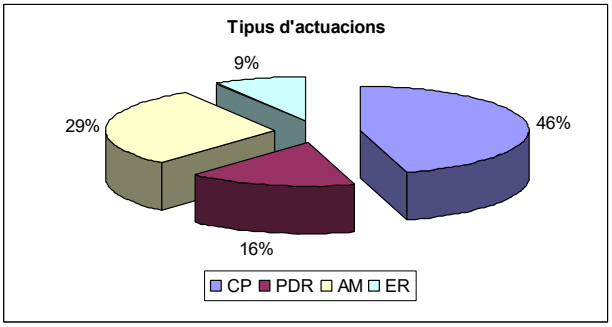
Amb les 68 accions proposades per aconseguir la disminució de les emissions de GEH al municipi potenciant l'estalvi i l'eficiència energètica i l'ús d'energies renovables, es vol aconseguir un estalvi total de **34.950,51 Tn CO_2 eq a Gavà.**

La major part de les accions han de ser realitzades de forma directa per part de l'Ajuntament, i la resta són accions orientades a incentivar i fomentar accions a altres sectors d'activitat (petit comerç, serveis, domèstic, etc) on l'administració local no hi té plena competència. Val a dir que una àmplia part de les accions estan dedicades a sensibilitzar a tota la ciutadania, ja que és amb l'esforç de tots que es podrà aconseguir l'objectiu de reducció del triple 20.

Pel què fa a la tipologia de les accions, la majoria són accions dedicades a la gestió dels consums propis i la prestació de serveis al municipi (CP) amb un 45,6% i en segon lloc, accions que com a objectiu principal tenen l'assessorament, la motivació i l'efecte demostració de les accions municipals (AM) amb un 29,4%. El 25% restant se'l reparteixen entre les accions dirigides cap a la planificació, el desenvolupament i la regulació (PDR) i la utilització d'energies renovables (ER).

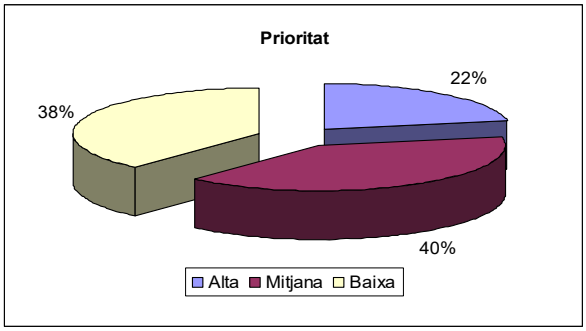
De les 68 accions, la major part tenen una prioritat baixa amb un 38,2%, el que significa que disposen d'un termini més llarg per portar-se a terme. Les de prioritat mitjana representen un 32,7% i les de prioritat alta tenen el 22,1% restant.

Gràfic núm. 25: Tipus d'accions (%)



Font: Elaboració pròpia

Gràfic núm. 26: Prioritat accions (%)



Font: Elaboració pròpia

A continuació es mostra una taula resum de les accions a realitzar al municipi de Gavà:

Taula 66 :Resum accions PAES

Àmbit		Temàtica	NÚM. accions	Tones CO_2 estalviades	Cost (€)
1. DIRECTE	1.1. ENERGÈTIC	1.1.1 Dependències municipals, ja siguin de gestió directa o concessió	16	1.049,67	1.210.859
		1.1.2. Enllumenat públic	6	807,44	979.385
		1.1.3. Semàfors	0	0,0	0,0
		1.1.4. Flota municipal de vehicles	4	301,39	431.878
		1.1.5. Flota de vehicles del serveis que presta l'Ajuntament (jardineria, neteja viària, platges, etc.)	1	43,34	350000
		1.1.6. Altres	5	1.715,21	1.325.000
	1.2. NO ESTRICTAMENT ENERGÈTIC	1.2.1. La gestió dels residus	7	3.171,99	774.600
		1.2.2. El cicle de l'aigua	2	58,51	156.000
		1.2.3. Transport públic municipal (si s'escau)	3	1.964,70	218.000
		1.2.4. El planejament	1	3.526,61	0,0
		1.2.5. L'adquisició de béns i serveis	2	44,34	7.500
		1.2.6. Altres (normativa, construcció,…)	4	3138,36	4.500
2. INDIRECTE	2.1. NO ESTRICTAMENT ENERGÈTIC	2.1.1. Domèstic	3	1.061,82	60.000
		2.1.2. Petites activitat econòmiques, comerços, tallers, etc.	3	4.996,37	75.000
		2.1.3. Mobilitat urbana	9	12.230,39	1.474.000
		2.1.4. Participació Ciutadana	1	840,37	45.000
		2.1.5. Altres	1	No determinat	140.000
TOTAL			**68**	**34.950,51**	**7.251.722**

Font: Elaboració pròpia

Les emissions totals comptabilitzades al municipi de Gavà de l'any 2005 són de 274.189,29 tones de CO_2 eq. Si es tenen en compte les emissions generades al municipi en l'àmbit PAES (sense industrial ni primari ni turístic), aquestes són de 182.775,45 tones de CO_2 eq, gairebé la meitat.

L'objectiu del Pacte d'Alcaldes és aconseguir de cara al 2020 una reducció del 20% de les emissions GEH generades al municipi respecte a l'any base 2005. A Gavà això representa que caldrà reduir més de 36.555,09 tones de CO_2 eq:

Reducció d'emissions GEH = 182.775,45 t CO_2 eq. x 20 % = 36.555,09 tn CO_2 eq.

Al Pla d'Acció de Gavà hi ha un total de 68 accions proposades que permetran un estalvi de 34.950,51 tones de CO_2 eq al municipi amb un cost d'inversió total de 7.251.722 €.

S'han tingut en compte també algunes actuacions portades a terme entre el 2005-2009, com ara les millores en la segregació de les diferents fraccions de residus, foment de la mobilitat interurbana mitjançant sistemes més sostenibles, a peu o amb bicicleta, o la substitució de les làmpades de l'enllumenat municipal per sistemes més eficients i de menor potència. Aquestes actuacions es troben més detallades en els respectius apartats de la present memòria. S'ha estimat una reducció per aquestes actuacions de 1.769,91 Tn $CO_{2\ eq.}$

De manera resumida es preveu:

Emissions totals a reduir àmbit PAES	**36.555,09 Tn CO_2 eq**

Emissions reduïdes per l'aplicació del Pla d'Acció	34.950,51 Tn CO_2 eq
Emissions reduïdes per les actuacions ja realitzades (2005-2009)	1.769,91 Tn CO_2 eq
Emissions totals estalviades 2020	**36.720,42 Tn CO_2 eq**

Tenint en compte el Pla d'Acció plantejat i les actuacions ja realitzades durant el 2005-2009 que s'han pogut comptabilitzar, s'obté una reducció total, tal i com es mostra en la taula anterios de **36.720,42 Tn CO_2 eq.**

Codi	Codi acció	Títol	Emissions CO_{2eq} estalviades (Tn/any)	Tipus	Prioritat tècnica	Període execució (inici – final)	Cost inversió (€)
1.1.1	1	Realitzar auditories energètiques als equipaments municipals amb un major consum.	No determinat	CP	Baixa	2010-2020	30.000
1.1.1	2	Designar un responsable energètic de cada equipament	0,0	CP	Alta	2010-2012	0
1.1.1	3	Millores en l'enllumenat dels equipaments municipals.	392,88	CP	Baixa	2010-2020	275.689,35
1.1.1	4	Sectorització de l'encesa de la il·luminació a l'edifici de l'Ajuntament.	132,27	CP	Mitjana	2010-2016	400
1.1.1	5	Instal·lació de sistemes de control d'encesa	148,04	CP	Mitjana	2010-2016	6.630
1.1.1	6	Millorar l'aïllament tèrmic d'alguns equipaments mitjançant la substitució de vidre senzill per doble vidre.	103,23	CP	Baixa	2010-2020	216.000
1.1.1	7	Tancament dels passadissos oberts del CEIP Jacme March	14,84	CP	Mitjana	2010-2016	120.000
1.1.1	8	Instal·lació de captadors solars tèrmics per ACS	145,98	ER	Baixa	2010-2020	422.364,54
1.1.1	9	Reparació i posada en funcionament de les plaques solars tèrmiques de la Nova Piscina Municipal	48,48	ER	Alta	2010-2012	No determinat
1.1.1	10	Incorporació de vinil o material similar.	4,07	CP	Mitjana	2010-2016	42.000
1.1.1	11	Millora de l'accessibilitat a les plaques solars tèrmiques de l'edifici de l'Ajuntament	0,16	ER	Baixa	2010-2020	3.000
1.1.1	12	Millora de l'aprofitament de la llum natural a les aules	18,94	CP	Mitjana	2010-2016	33.795,3
1.1.1	13	Aïllament de canonades en la Piscina Municipal	21,84	CP	Alta	2010-2012	500
1.1.1	14	Substitució de la caldera de l'Edifici Sud del CEIP Salvador Lluch per una altra més eficient i reubicació en el propi edifici.	16	CP	Mitjana	2010-2016	10.000
1.1.1	15	Aprofitament de l'aigua de reg de les pistes 1 i 2 de gespa artificial de Can Torelló per a reg.	No determinat	CP	Baixa	2010-2020	50.000
1.1.1	16	Instal·lació de sensors de temperatura als vestuaris de la Piscina Municipal.	2,95	CP	Mitjana	2010-2016	480
1.1.2	1	Instal·lar un sistema remot de gestió energètica (SGE) en equipaments i enllumenat públic.	143,93	CP	Baixa	2010-2020	30.000
1.1.2	2	Substituir les làmpades existents de baixa eficiència per làmpades amb una major eficiència	384,74	CP	Alta	2010-2012	600.000
1.1.2	3	Instal·lació de reguladors de flux en capçalera o bé instal·lació de dispositius de regulació de doble nivell punt per punt (associat a la substitució dels balasts) en els quadres de llum que no disposen de cap sistema de regulació de flux.	236,93	CP	Mitjana	2010-2016	211.570

Codi	Codi acció	Títol	Emissions CO_{2eq} estalviades (Tn/any)	Tipus	Prioritat tècnica	Període execució (inici – final)	Cost inversió (€)
1.1.2	4	Prova pilot per a la substitució de les làmpades actuals per làmpades LED.	5,95	CP	Mitjana	2010-2016	52.200
1.1.2	5	Prova pilot per a la instal·lació de làmpades solars	9,23	ER	Mitjana	2010-2016	75.000
1.1.2	6	Substitució dels sistemes d'encesa amb cèl·lules fotoelèctriques per rellotges astronòmics	26,66	CP	Baixa	2010-2020	10.615
1.1.4	1	Substitució paulatina dels vehicles de baix tonatge de la flota municipal per vehicles més eficients energèticament i que generin menys emissions (vehicles híbrids)	14,55	CP	Baixa	2010-2020	174.000
1.1.4	2	Substitució paulatina dels vehicles de baix tonatge dels tècnics municipals per vehicles elèctrics més eficients energèticament i que generin menys emissions i adquisició de nous vehicles.	6,3	CP	Baixa	2010-2020	127.678
1.1.4	3	Adaptació de l'actual flota de vehicles per a l'ús de biocombustibles.	263,01	CP	Mitjana	2010-2016	129.000
1.1.4	4	Realització de cursos de conducció eficient	17,53	AM	Baixa	2010-2020	1.200
1.1.5	1	Substitució paulatina dels vehicles d'alt tonatge de la flota municipal i els vehicles de serveis municipals per vehicles més eficients energèticament i que generin menys emissions.	43,34	CP	Baixa	2010-2020	350.000
1.1.6	1	Continuar amb la celebració de la setmana de l'energia	130,56	AM	Baixa	Periòdic	120.000
1.1.6	2	Creació de la figura del gestor energètic	0,0	CP	Alta	2010-2012	400.000
1.1.6	3	Elaboració de material informatiu de bones pràctiques ambientals per al personal i usuaris dels equipaments municipals.	15,01	AM	Mitjana	2010-2016	5.000
1.1.6	4	Afavorir la instal·lació d'energies renovables en els equipaments, àrees municipals i parcs urbans.	69,64	ER	Baixa	2010-2020	800.000
1.1.6	5	Compra d'energia elèctrica verda	1500	ER	Alta	2010-2016	0
1.2.1	1	Implementar una recollida comercial segregada	448,04	CP	Mitjana	2010-2016	350.000
1.2.1	2	Millorar el servei de la deixalleria mòbil i campanya per fomentar el seu ús així com l'ús de la deixalleria.	141,05	CP	Mitjana	2010-2016	243.000
1.2.1	3	Ampliació dels punts de recollida selectiva	1.942,39	CP	Alta	2010-2012	69.600
1.2.1	4	Realització de campanyes per fomentar la reducció, reutilització i els reciclatge dels residus	633,88	AM	Alta	2010-2012	50.000

Codi	Codi acció	Títol	Emissions CO_{2eq} estalviades (Tn/any)	Tipus	Prioritat tècnica	Període execució (inici – final)	Cost inversió (€)
1.2.1	5	Promoció del compostatge casolà i comunitari	6,63	AM	Baixa	2010-2020	50.000
1.2.1	6	Ampliació dels punts de recollida d'oli usat	0,0	CP	Baixa	2010-2020	12.000
1.2.1	7	Instal·lar punts de recollida de piles, cd i altres components electrònics.	0,0	CP	Baixa	2010-2020	0
1.2.2	1	Aprofitament de les aigües subterrànies per al reg de parcs i jardins urbans	0,34	CP	Baixa	2010-2020	106.000
1.2.2	2	Realització de campanyes per a l'estalvi d'aigua	58,17	AM	Baixa	2010-2020	50.000
1.2.3	1	Ampliar l'oferta de transport públic	1.773,47	CP	Mitjana	2010-2016	150.000
1.2.3	2	Introducció d'un sistema de bicicletes públiques (bicing)	108,05	CP	Mitjana	2010-2016	68.000
1.2.3	3	Instar a l'Entitat Metropolitana del Transport (EMT) per a la substitució paulatina del vehicles per altres més eficients	83,18	AM	Mitjana	2010-2016	0
1.2.4	1	Continuació de l'aplicació de criteris de sostenibilitat en l'aprovació i/o modificació de Plans Urbanístics	3.526,61	PDR	Mitjana	2010-2016	No determinat
1.2.5	1	Definir els responsables de compra dels diferents equipaments i àrees municipals i formar-los en criteris de compra verda.	15	AM	Mitjana Alta	2010-2012	7.500
1.2.5	2	Ambientalització de l'administració pública en contractació de serveis i obra pública	29,34	AM	Alta	2010-2012	0
1.2.6	1	Incorporació de criteris ambientals en la normativa de construcció i rehabilitació d'edificis	1.104,44	PDR	Mitjana	2010-2016	0
1.2.6	2	Potenciació de les zones arbrades del municipi com a embornals de CO_2	386,148	PDR	Baixa	2010-2020	No determinat
1.2.6	3	Seguiment del compliment i l'efectivitat de l'ordenança sobre estalvi energètic en els edificis	1.370,95	PDR	Mitjana	2010-2016	0
1.2.6	4	Redacció i aprovació d'una ordenança per la gestió dels residus de la construcció	276,82	PDR	Baixa	2010-2020	4.500
2.1.1	1	Promoure la substitució de calderes i escalfadors d'aigua calenta sanitària amb antiguitat igual o superior a 10 anys	522,25	AM	Mitjana	2010-2016	0
2.1.1	2	Prova pilot d'implantació de comptadors intel·ligents d'energia	17,32	AM	Mitjana	2010-2016	60.000
2.1.1	3	Utilització de sistemes d'il·luminació més eficient en el sector domèstic.	522,25	AM	Alta	2010-2012	0
2.1.2	1	Impulsar plans de mitigació del canvi climàtic al sector industrial i al terciari.	2.498,19	AM	Mitjana	2010-2016	5.000
2.1.2	2	Promoure l'ús d'energies renovables i l'estalvi d'aigua tant a nivell industrial com al sector serveis	1.249,09	AM	Mitjana	2010-2016	45.000
2.1.2	3	Campanyes informatives i d'assessorament per a les activitats econòmiques	1.249,09	AM	Mitjana	2010-2016	25.000
2.1.3	1	Fomentar els desplaçaments a peu i/o amb bicicleta	309,75	PDR	Baixa	2010-2020	585.000
2.1.3	2	Connectar i ampliar la xarxa de carrils bici actual	129,66	PDR	Mitjana	2010-2016	42.000
2.1.3	3	Creació d'una xarxa de carril bici entre les ciutats més properes	346,95	PDR	Baixa	2010-2020	168.000
2.1.3	4	Edició d'una guia conjunta dels transport públics existents al municipi	390,71	AM	Alta	2010-2012	32.000
2.1.3	5	Donar continuïtat i fomentar la participació en la Setmana de la Mobilitat Sostenible i Segura	100	AM	Baixa	Periòdic	30.000
2.1.3	6	Promoció dels camins escolars segurs	136,86	AM	Mitjana	2010-2016	360.000
2.1.3	7	Elaboració d'un Pla de Transport al lloc de Treball	236,46	PDR	Alta	2010-2012	53.000
2.1.3	8	Promoció de l'ús de vehicles més eficients entre la població	10.580	PDR	Baixa	2010-2020	192.000
2.1.3	9	Consolidació de la zona de l'estació de RENFE com Àrea intermodal de Gavà	0,0	PDR	Alta	2010-2012	12.000
2.1.4	1	Campanyes de sensibilització i comunicació a nivell domèstic orientades al estalvi energètic.	840,37	AM	Alta	2010-2012	45.000
2.1.5	1	Creació d'escoles verdes.	0,0	AM	Baixa	2010-2020	140.000
Actuacions ja realitzades (2005-2009)			1.769,91	-	-	-	-
TOTAL			**36.720,42**	**-**	**-**	**-**	**7.251.722,19**

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.1 1	Realitzar auditories energètiques als equipaments municipals amb un major consum.	No determinat
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		Dependències municipals, ja siguin de gestió directa o concessió	CP

Descripció

Realitzar auditories energètiques dels equipaments municipals per veure'n l'estat i prioritzar les accions a dur a terme per millorar l'estalvi i l'eficiència energètica municipal. Les auditories han de contenir una diagnosi i unes propostes de mesures correctores.
Es realitzaran auditories energètiques com a mínim als següents equipaments municipals, ja que són els que generen un major consum, entorn el 50% del total de consum dels equipaments, i en els que es poden obtenir majors oportunitats de reducció del consum:
- Ajuntament i Biblioteca
- Nova Piscina Municipal
- Piscina Municipal

No s'ha pogut determinar l'amortització d'aquesta acció degut a què l'estalvi energètic dependrà dels resultats de les pròpies auditories.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.1.2

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Baixa **Execució de l'acció** Puntual	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 30.000, **Impacte sobre el cost de manteniment** Disminueix **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,0 **Termini d'amortització (anys)** 0,0	**Agents implicats** Àrea d'Espai Públic Responsables dels equipaments
Indicadors de seguiment Consum energètic dels equipaments municipals per metre quadrat **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Consum final d'energia de l'ajuntament Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** No determinat

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.1 2	Designar un responsable energètic de cada equipament	0,0
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		Dependències municipals, ja siguin de gestió directa o concessió	CP

Descripció

L'objectiu d'aquesta acció és dotar els equipaments d'un responsable per tal de coordinar i revisar l'efectivitat i estat d'implantació de totes les accions de millora proposades. De la mateixa manera, tindrà responsabilitat de revisar l'estat de les instal·lacions i proposar noves accions correctives per tal de millorar l'eficiència energètica de l'equipament.
Altres tasques a portar a terme poden ser el control periòdic dels consums i coordinació amb altres agents implicats, com ara el gestor energètic municipal.
S'informarà als diferents responsables, mitjançant el gestor energètic designat, les tasques a realitzar així com les seves responsabilitats en el desenvolupament del pla d'acció.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.1 - 1.1.6.3

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica	**Responsable**
Alta	Ajuntament
Execució de l'acció	
Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
0,0	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Es manté	Àrea d'Espai Públic
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	Responsables dels equipaments
0,0	
Termini d'amortització (anys)	
0,0	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Consum final d'energia de l'ajuntament	43.592,8
Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.1 3	Millores en l'enllumenat dels equipaments municipals.	392,88
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		Dependències municipals, ja siguin de gestió directa o concessió	CP

Descripció

Per a la millora de l'eficiència de l'enllumenat, tant interior com exterior dels equipaments municipals, es plantegen diferents accions en diversos equipaments. Pel què fa a l'enllumenat interior, és necessari substituir totes les bombetes convencionals d'incandescència o altres (halògenes dels banys de l'Ajuntament) per les bombetes de baix consum i substituir els balast electromagnètics dels fluorescents per balast electrònics en tots els equipaments visitats per tal de reduir el consum i el cost de manteniment d'aquests instal·lacions. Aquesta actuació s'haurà de portar a terme als següents equipaments:
- Ajuntament i Biblioteca
- CEIP Jacme March
- CEIP Salvador Lluch
- CEIP Marcel·lí Moragas
- Magatzem PRESEC
- Piscina Municipal
- Nova Piscina Municipal
- Zona esportiva Can Tintorer
- Zona esportiva Can Torelló
- Estadi les Bòbiles

Caldrà, també, instal·lar refractaris als fluorescents per aprofitar més la llum, aquesta actuació en concret es proposa per al CEIP Salvador Lluch, CEIP Marcel·lí Moragas i CEIP Jacme March.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.1.1 - 1.1.1.2

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica	**Responsable**
Baixa	Ajuntament
Execució de l'acció	
Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
275.689,35	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Disminueix	Àrea d'Espai Públic
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	
0,7	
Termini d'amortització (anys)	
2,5	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
Consum energètic dels equipaments municipals per metre quadrat	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Consum final d'energia de l'ajuntament	811.699,1
Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.1 4	Sectorització de l'encesa de la il·luminació a l'edifici de l'Ajuntament.	132,27
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		Dependències municipals, ja siguin de gestió directa o concessió	CP

Descripció

Quan s'utilitza la il·luminació artificial cal emprar elements eficients, de baix consum i alt rendiment, però també és important que el sistema sigui modular, per crear àrees d'il·luminació independents.
Es sectoritzarà l'encesa de la il·luminació en aquelles àrees que sigui possible, com ara les grans àrees de treball del personal de l'Ajuntament.
Aquesta acció també es podria portar a terme en altres instal·lacions municipals.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.1.1

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica	**Responsable**
Mitjana	Ajuntament
Execució de l'acció	
Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
400,	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Es manté	Àrea d'Espai Públic
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	
0,0	
Termini d'amortització (anys)	
0,0	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
Consum energètic dels equipaments municipals per metre quadrat	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Consum final d'energia de l'ajuntament	274.985,1
Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.1 5	Instal·lació de sistemes de control d'encesa	148,04
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		Dependències municipals, ja siguin de gestió directa o concessió	CP

Descripció

La instal·lació de sistemes de control d'encesa de les llums, detectors de presència i/o sensors solars, permet un estalvi important del consum elèctric.
S'instal·laran sistemes de control d'encesa en lavabos, vestuaris, zones de manteniment i neteja, passadissos així com altres zones de pas, o en el cas de l'Ajuntament en els propis àrees de treball, despatxos i zones de reunions, per tal de reduir el consum d'energia elèctrica innecessària als següents equipaments:
- Ajuntament i Biblioteca
- CEIP Jacme March
- CEIP Salvador Lluch
- CEIP Marcel·lí Moragas
- Magatzem PRESEC
- Piscina Municipal
- Nova Piscina Municipal
- Zona esportiva Can Tintorer
- Zona esportiva Can Torelló
- Estadi les Bòbiles
- Parc Arqueològic Mines de Gavà (zones molt específiques com Mina Central, Jardí neolític i zones adjuntes a aquest)

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.1.1 - 1.1.1.2

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica	**Responsable**
Mitjana	Ajuntament
Execució de l'acció	
Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
6.630,	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Disminueix	Àrea d'Espai Públic
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	
1,03	
Termini d'amortització (anys)	
3,6	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
Consum energètic dels equipaments municipals per metre quadrat	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Consum final d'energia de l'ajuntament	307.767,8
Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.1 6	Millorar l'aïllament tèrmic d'alguns equipaments mitjançant la substitució de vidre senzill per doble vidre.	103,23

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Directe	Dependències municipals, ja siguin de gestió directa o concessió	CP

Descripció

Per tal d'aconseguir un consum energètic eficient en un edifici és molt important que aquest es trobi ben aïllat tèrmicament de l'exterior. S'ha de valorar tant la ubicació de les estances com els tancaments que hi ha.
Es substituiran els tancaments de finestres amb vidre simple per finestres amb vidre doble el qual proporciona un major aïllament així com la substitució dels tancaments de fusta per tancaments d'alumini, supeditat a altres millores tècniques que ofereixin les mateixes característiques (a excepció dels edificis del CEIP Salvador Lluch, considerats Patrimoni Arquitectònic).
Els centres on es realitzarà aquesta acció són:
- Magatzem PRESEC
- CEIP Marcel·lí Moragas
- CEIP Salvador Lluch

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.1.1 - 1.1.1.2

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Mitjana **Execució de l'acció** Puntual	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 216.000, **Impacte sobre el cost de manteniment** Es manté **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 2,09 **Termini d'amortització (anys)** 7,4	**Agents implicats** Àrea d'Espai Públic
Indicadors de seguiment Consum energètic dels equipaments municipals per metre quadrat **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Consum final d'energia de l'ajuntament Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 214.607,1

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.1 7	Tancament dels passadissos oberts del CEIP Jacme March	14,84
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		Dependències municipals, ja siguin de gestió directa o concessió	CP

Descripció

El CEIP Jacme March disposa en cada planta de l'edifici d'un passadís d'accés a una aula obert a l'exterior. Aquesta manca d'aïllament genera importants pèrdues energètiques per a la climatització de l'edifici.
Per aquest motiu es tancaran aquestes zones mitjançant coberta aïllant i doble vidre.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.1.1 - 1.1.1.2

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica	**Responsable**
Baixa	Ajuntament
Execució de l'acció	
Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
120.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Es manté	Àrea d'Espai Públic
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	
14,84	
Termini d'amortització (anys)	
28,4	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
Consum energètic dels equipaments municipals per metre quadrat	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Consum final d'energia de l'ajuntament	30.848,9
Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.1 8	Instal·lació de captadors solars tèrmics per ACS	145,98
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		Dependències municipals, ja siguin de gestió directa o concessió	ER

Descripció

Per tal de reduir el consum energètic de fonts no renovables cal instal·lar captadors solars tèrmics per donar servei a la instal·lació d'Aigua Calenta Sanitària (ACS) per aquells equipaments que disposen d'un consum d'ACS i que, per tant, permetrà que es subministren pràcticament en la seva totalitat mitjançant energies renovables.
Els equipaments als que es planteja la instal·lació de plaques solars tèrmiques són:
- Estadi les Bòbiles
- Zona esportiva Can Torelló
- Zona esportiva Can Tintorer
- Magatzem PRESEC
- CEIP Salvador Lluch
- CEIP Marcel·lí Moragas
- CEIP Jacme March
- Piscina Municipal

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.1.1

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica	**Responsable**
Baixa	Ajuntament
Execució de l'acció	
Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
422.364,54	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Augmenta	Àrea d'Espai Públic
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	
2,89	
Termini d'amortització (anys)	
5,4	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
Instal·lacions fotovoltaiques a les dependències municipals	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Consum final d'energia de l'ajuntament	582.151,9
Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.1 9	Reparació i posada en funcionament de les plaques solars tèrmiques de la Nova Piscina Municipal	48,48
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		Dependències municipals, ja siguin de gestió directa o concessió	ER

Descripció

Actualment la Nova Piscina Municipal disposa de plaques solars tèrmiques instal·lades des de l'inici de la seva inauguració.
Aquesta instal·lació però, es troba aturada des de fa diversos anys per un seguit de problemes tècnics que generaven un inadequat funcionament.
Cal, doncs, analitzar les causes del funcionament incorrecte de la instal·lació solar tèrmica i posar-la novament en funcionament per tal de generar un estalvi de Gas Natural per a la generació d'ACS.
Aquesta acció no s'ha pogut quantificar degut a què actualment s'està a l'espera de conèixer els motius de les incidències i per tant, amb les dades disponibles no es pot determinar el cost de la reparació.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.1.1

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Alta **Execució de l'acció** Puntual	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs No determinat **Impacte sobre el cost de manteniment** Augmenta **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** No determinat **Termini d'amortització (anys)** No determinat	**Agents implicats** Àrea d'Espai Públic
Indicadors de seguiment Instal·lacions fotovoltaiques a les dependències municipals **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Consum final d'energia de l'ajuntament Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 100.800,

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.1 10	Incorporació de vinil o material similar.	4,07
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		Dependències municipals, ja siguin de gestió directa o concessió	CP

Descripció

El vidre estàndard d'una sola fulla és un aïllant deficient i brinda un mínim de resistència contra la pèrdua de calor. Les persianes i cortines no impedeixen que la calor solar passi a través de la finestra. Aplicant al vidre làmines de vinil per a finestres, aquestes reflecteixen fins al 30% de l'energia calòrica. Aquestes làmines de vinil, redueixen fins a un 78% la calor provocada pel sol sense perdre la visibilitat cap a l'exterior.
Segons les avaluacions realitzades s'instal·larà vinil a la façana sud de l'Ajuntament (plantes 1 a 3) i a la zona d'entrada del Parc Arqueològic Mines de Gavà.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.1.1

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Baixa **Execució de l'acció** Puntual	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 42.000, **Impacte sobre el cost de manteniment** Es manté **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 10,33 **Termini d'amortització (anys)** 36,3	**Agents implicats** Àrea d'Espai Públic Responsables dels equipaments
Indicadors de seguiment Consum energètic dels equipaments municipals per metre quadrat **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Consum final d'energia de l'ajuntament Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 8.452,1

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.1 11	Millora de l'accessibilitat a les plaques solars tèrmiques de l'edifici de l'Ajuntament	0,16

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Directe	Dependències municipals, ja siguin de gestió directa o concessió	ER

Descripció

El nou edifici de l'Ajuntament disposa de plaques solars tèrmiques per al subministrament de l'ACS que es consumeix en el propi edifici.
Es detecta però, una dificultat per accedir a les plaques fet que impedeix poder portar a terme un manteniment i neteja adequat de les mateixes i de la superfície de captació solar. Aquest fet genera una pèrdua d'eficiència en la captació solar i per tant, una reducció en la producció d'energia per fonts renovables.
S'instal·larà, per tant, una passarel·la i escales per poder accedir a les plaques i realitzar neteges i manteniments periòdics.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.1.1

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Baixa	**Responsable** Ajuntament
Execució de l'acció Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 3.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment Augmenta	**Agents implicats** Àrea d'Espai Públic
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat) 18,34	
Termini d'amortització (anys) 64,4	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats Consum final d'energia de l'ajuntament Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Estalvi associat** 340,

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.1 12	Millora de l'aprofitament de la llum natural a les aules	18,94
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		Dependències municipals, ja siguin de gestió directa o concessió	CP

Descripció

En alguns equipaments s'ha detectat que els únics protectors solars existents a la façana sud, on en determinades hores del dia l'entrada de sol és directa, són cortines o persianes, que impedeixen pràcticament en la seva totalitat l'entrada de llum natural. És necessari la substitució d'aquests mecanismes per altres de regulables que eviten l'entrada directa de la llum solar però permeten el seu aprofitament.
Per aquest motiu, es substituiran aquests protectors solars per protectors solars regulables en els següents equipaments:
- CEIP Jacme March
- CEIP Marcel·lí Moragas

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.1.1

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica	**Responsable**
Baixa	Ajuntament
Execució de l'acció	
Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
33.795,3	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Es manté	Àrea d'Espai Públic
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	
3,82	
Termini d'amortització (anys)	
13,4	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
Consum energètic dels equipaments municipals per metre quadrat	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Consum final d'energia de l'ajuntament	39.382,8
Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.1 13	Aïllament de canonades en la Piscina Municipal	21,84
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		Dependències municipals, ja siguin de gestió directa o concessió	CP

Descripció

Un dels principals motius de pèrdua d'energia en les instal·lacions de climatització o ACS (Aigua Calenta Sanitaria) és la dissipació del calor a través de les canonades i mecanismes de transport.
A la Piscina Municipal s'ha detectat un mal aïllament en les canonades de climatització i ACS. Cal, per tant, millorar l'aïllament d'aquests sistemes, recobrint-les amb material aïllant adequat, per evitar les màximes pèrdues de calor i generar, en conseqüència, un estalvi en el consum de Gas Natural.
Aquesta mesura pot suposar un important estalvi en el consum de gas.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.1.1

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica	**Responsable**
Alta	Ajuntament
Execució de l'acció	
Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
500,	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Es manté	Àrea d'Espai Públic
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	
0,02	
Termini d'amortització (anys)	
0,1	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
Consum energètic dels equipaments municipals per metre quadrat	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Consum final d'energia de l'ajuntament	45.411,6
Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.1 14	Substitució de la caldera de l'Edifici Sud del CEIP Salvador Lluch per una altra més eficient i reubicació en el propi edifici.	16,

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Directe	Dependències municipals, ja siguin de gestió directa o concessió	CP

Descripció

Es substituirà la caldera que dóna subministrament de calefacció a l'edifici sud del CEIP Salvador Lluch (instal·lada el 1980) per una caldera més eficient, tal i com ja s'ha realitzat en les dues calderes de l'equipament de l'Edifici Nord i Edifici Serveis.
De la mateixa manera, i aprofitant la substitució de la caldera, es reubicarà a l'edifici Sud per tal de reduir la distància de transport de la calefacció, actualment es troba instal·lada a l'edifici serveis. Tot i que les canonades es troben correctament aïllades com major és la distància des del punt de generació de calor fins al punt de consum, majors són les pèrdues.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.1.1

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Mitjana **Execució de l'acció** Puntual	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 10.000, **Impacte sobre el cost de manteniment** Disminueix **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,62 **Termini d'amortització (anys)** 2,2	**Agents implicats** Àrea d'Espai Públic
Indicadors de seguiment Consum energètic dels equipaments municipals per metre quadrat **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Consum final d'energia de l'ajuntament Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 33.269,1

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.1 15	Instal·lació de sensors de temperatura als vestuaris de la Piscina Municipal.	2,95
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		Dependències municipals, ja siguin de gestió directa o concessió	CP

Descripció

La climatització dels vestuaris de la Piscina Municipal es realitza mitjançant un control manual segons si els vestuaris s'estan utilitzant o no. Aquest fet pot generar un excés de consum degut a què no es manté una temperatura constant. S'instal·laran sensors per mantenir una temperatura constant i regulable en aquestes zones evitant excessius costos energètics per climatització.

Relació amb d'altres accions PAES

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica	**Responsable**
Mitjana	Ajuntament
Execució de l'acció	
Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
480,	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Es manté	Àrea d'Espai Públic
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	
0,16	
Termini d'amortització (anys)	
0,6	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
Consum energètic dels equipaments municipals per metre quadrat	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Consum final d'energia de l'ajuntament	6.131,6
Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.1 16	Aprofitament de l'aigua de reg de les pistes 1 i 2 de gespa artificial de Can Torelló per a reg.	No determinat
Àmbit Directe		**Temàtica** Dependències municipals, ja siguin de gestió directa o concessió	**Tipologia** CP

Descripció

Les instal·lacions de Can Torelló disposen d'un sistema de reg mitjançant aspersió dels camps de futbol. L'aigua utilitzada actualment és aigua de la xarxa de distribució.
Per tal de reduir l'ús d'aigües aptes per al consum humà per al reg dels camps de futbol es recircularan les aigües de la depuració terciària de la EDAR de Gavà- Viladecans per al reg d'aquestes àrees esportives. El cabal d'aigua estimat per aquest ús serà d'entre 15.000-18.000 m3/hora.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.1.1 - 1.2.2.2

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Baixa **Execució de l'acció** Puntual	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 50.000, **Impacte sobre el cost de manteniment** Augmenta **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** No determinat **Termini d'amortització (anys)** No determinat	**Agents implicats** Àrea d'Espai Públic
Indicadors de seguiment **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Consum final d'energia de l'ajuntament Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Aigua (m3/any) **Estalvi associat** No determinat

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.2 1	Instal·lar un sistema remot de gestió energètica (SGE) en equipaments i enllumenat públic	143,93

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Directe	Dependències municipals, ja siguin de gestió directa o concessió	CP

Descripció

Actualment l'Ajuntament de Gavà realitza un control dels consum energètics mitjançant el seu registre informàtic. Tot i això, cal evolucionar des d'aquest sistema cap a un sistema integral que permeti dur un millor control i seguiment dels consums i per tal de poder-los comparar amb ratis d'altres municipis i de Catalunya així com detectar més ràpidament possibles desviacions dels consum habitual de l'equipament o instal·lació en qüestió.
Per aquest motiu s'implantarà un sistema de gestió remota dels consums energètics i d'aigua i del càlcul d'emissions per als edificis públics, l'enllumenat, les empreses públiques i els sistemes de reg. Amb el control que es pot tenir l'objectiu és aconseguir un 3% d'estalvi.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.1.1

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Baixa **Execució de l'acció** Puntual	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 30.000, **Impacte sobre el cost de manteniment** Augmenta **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,21 **Termini d'amortització (anys)** 0,1	**Agents implicats** Àrea d'Espai Públic
Indicadors de seguiment **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Consum final d'energia de l'ajuntament Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 299.233,1

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.2 2	Substituir les làmpades existents de baixa eficiència per làmpades amb una major eficiència	384,74

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Directe	Enllumenat públic	CP

Descripció

L'enllumenat públic és una de les principals àrees de consum energètic de l'Ajuntament. Des del 2003 s'han portat a terme actuacions de substitució de l'enllumenat municipal.
Cal donar continuïtat a la substitució de les làmpades de baixa eficiència que resten actualment en l'enllumenat públic del municipi per altres làmpades de major eficiència. Per aquest motiu, es substituiran totes les làmpades de Vapor de Mercuri (VM) per làmpades de Vapor de Sodi d'Alta Pressió (VSAP) per tal d'incrementar l'eficiència energètica sense perdre qualitat en la il·luminació.
D'aquesta manera es proposa la següent substitució de les làmpades:

- Làmpades de 400W VM per 250W de VSAP
- Làmpades de 250W VM per 150 W de VSAP
- Làmpades de 150W VM per 100 W de VSAP
- Làmpades de 125W - 100W VM per 70 W de VSAP
- Làmpades de 80W - 70W de VM per 50W de VSAP
- Fluorescents per làmpades de VSAP
- Reducció de la potència: làmpades de VSAP de 150W per 70W

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.2

Relació amb altres plans:
Llei 6/2001 d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn

Prioritat tècnica Alta	**Responsable** Ajuntament
Execució de l'acció Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 600.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment Es manté	**Agents implicats** Àrea d'Espai Públic
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat) 1,56	PRESEC
Termini d'amortització (anys) 5,5	
Indicadors de seguiment Consum energètic de l'enllumenat municipal respecte el número de punts de llum	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats Consum final d'energia de l'ajuntament Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Estalvi associat** 799.883,7

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.2 3	Instal·lació de reguladors de flux en capçalera o bé instal·lació de dispositius de regulació de doble nivell punt per punt (associat a la substitució dels balasts)	236,93

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Directe	Enllumenat públic	CP

Descripció

L'enllumenat públic del municipi de Gavà disposa, en la major part de quadres, reguladors de flux punt a punt de doble nivell, i 10 quadres presenten reguladors de flux en capçalera. Tot i això existeixen un total de 38 quadres, d'un total de 104, que no disposen de cap sistema de regulació de flux.
Els reguladors de flux en capçalera de línia són equips que permeten regular la tensió de tota la línea de subministrament de les làmpades. Aquests dispositius permeten evitar fluctuacions de tensió que generen un increment del consum (una sobretensió del 10% repercuteix en un sobreconsum del 20%). D'aquesta manera s'allarga la vida de les làmpades i els seus equips auxiliars. De la mateixa manera la instal·lació de reductors de flux de doble nivell permeten la reducció del flux fins a un 50% en les hores que es cregui necessari i disminueixen la potència demanada fins un 40% (Aquesta acció va associada a la substitució dels balasts convencionals per electrònics).
D'aquesta manera es redueix el flux lluminós i s'assoleixen estalvis energètics compresos entre el 25 i el 30% depenent del tipus de làmpada utilitzada. Amb la instal·lació d'aquests sistemes s'estima una reducció mitjana del 20% del consum energètic.
Per aquest motiu, s'instal·laran en els 38 quadres que actualment no disposen de cap sistema de regulació de flux, alguns dels dos sistemes descrits en el paràgraf anterior.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.2

Relació amb altres plans:
Llei 6/2001 d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn

Prioritat tècnica Mitjana	**Responsable** Ajuntament
Execució de l'acció Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 211.570,	
Impacte sobre el cost de manteniment Disminueix	**Agents implicats** Àrea d'Espai Públic
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat) 0,89	PRESEC
Termini d'amortització (anys) 2,8	
Indicadors de seguiment Consum energètic de l'enllumenat municipal respecte el número de punts de llum	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats Consum final d'energia de l'ajuntament Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Estalvi associat** 492.567,5

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.2 4	Prova pilot per a la substitució de les làmpades actuals per làmpades LED.	5,95
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		Enllumenat públic	CP

Descripció

Les làmpades LEDS presenten nombrosos avantatges com ara una reducció del consum, amb menys potència es genera més llum que amb altres làmpades més potents; s'aprofita gairebé el 100% de la il·luminació i tenen un temps de vida més llarg. Aquest tipus de làmpades permeten generar un estalvi energètic entre un 80 i 90%.
Actualment l'Ajuntament disposa d'un proposta per a la substitució de les làmpades existents a la Riera de les Parets (globus de 125 W de VM) per lluminàries tipus CARANDINI Junior LED o equivalent de 50 W.
S'executarà la proposta plantejada a la Riera de Parets, i en funció dels resultats i la viabilitat tècnica i econòmica del projecte, prendre la decisió, en posteriors instal·lacions, zones a urbanitzar i/o remodelacions de l'enllumenat, la utilització o no d'aquests sistemes d'il·luminació.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.2

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Mitjana **Execució de l'acció** Puntual	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 52.200, **Impacte sobre el cost de manteniment** Disminueix **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 8,78 **Termini d'amortització (anys)** 30,8	**Agents implicats** Àrea d'Espai Públic
Indicadors de seguiment Consum energètic de l'enllumenat municipal respecte el número de punts de llum **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Consum final d'energia de l'ajuntament Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 12.362,7

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.2 5	Prova pilot per a la instal·lació de làmpades solars	9,23
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		Enllumenat públic	ER

Descripció

Els fanals solars són una alternativa per a la il·luminació de vies urbanes respectuoses amb el medi i que permeten la reducció de la despesa energètica. Aquestes instal·lacions consisteixen en fanals convencionals provistos d'un mòdul solar fotovoltaic que produeix energia elèctrica i disposen d'un sistema d'acumulació en bateries els quals fan funcionar la il·luminació amb un sistema d'encesa programat segons les necessitats. La bateria permet proporcionar energia per diversos dies en cas de no rebre suficient radiació solar. Aquesta instal·lació es pot combinar amb la instal·lació de llums tipus LED.
Per aquest motiu, caldrà planificar la instal·lació de fanals fotovoltaics en la propera substitució o remodelació de l'enllumenat públic per tal de comprovar la seva efectivitat. En concret es proposa la realització d'un projecte similar a la instal·lació de làmpades LED (1.1.1.4) amb aproximadament la substitució d'uns 30 punts de llum.
En funció dels resultats i la viabilitat tècnica i econòmica del projecte, es pendrà la decisió, en posteriors instal·lacions, zones a urbanitzar i/o en remodelacions de l'enllumenat, d'utilitzar o no aquests sistema d'il·luminació.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.2

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Mitjana **Execució de l'acció** Puntual	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 75.000, **Impacte sobre el cost de manteniment** Es manté **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 8,13 **Termini d'amortització (anys)** 28,5	**Agents implicats** Àrea d'Espai Públic
Indicadors de seguiment Instal·lacions fotovoltaiques a les dependències municipals **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Consum final d'energia de l'ajuntament Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 19.183,5

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.2 6	Substitució dels sistemes d'encesa amb cèl·lules fotoelèctriques per rellotges astronòmics	26,66

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Directe	Enllumenat públic	CP

Descripció

Els horaris de funcionament de les instal·lacions d'enllumenat públic han d'adaptar-se al cicle d'il·luminació natural per tal que no hi hagi períodes de penombra o períodes amb una il·luminació natural suficient amb les instal·lacions enceses. Existeixen sistemes d'encesa que permeten programar l'encesa: cèl·lules fotoelèctriques (funcionen segons la lluminositat ambiental) o rellotges astronòmics (transmeten ordres de d'encesa i apagada a les hores en què es preveuen nivells de llum natural per sota 50 lux).
Els rellotges astronòmics presenten una major precisió que les cèl·lules fotoelèctriques, a part de presentar un baix cost de manteniment i facilitat de programació.
Actualment el municipi de Gavà disposa del 50% de la il·luminació viària amb encesa mitjançant rellotge astronòmic i la resta amb cèl·lula fotoelèctrica. Cal portar a terme, la substitució de tots els sistemes d'encesa mitjançant rellotge astronòmic.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.2

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Baixa	**Responsable** Ajuntament
Execució de l'acció Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 10.615,	
Impacte sobre el cost de manteniment Es manté	**Agents implicats** Àrea d'Espai Públic
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat) 0,4	
Termini d'amortització (anys) 1,4	
Indicadors de seguiment Consum energètic de l'enllumenat municipal respecte el número de punts de llum	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats Consum final d'energia de l'ajuntament Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Estalvi associat** 55.426,5

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.4 1	Substitució paulatina dels vehicles de baix tonatge de la flota municipal per vehicles més eficients energèticament i que generin menys emissions (vehicles híbrids)	14,55

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Directe	Flota municipal de vehicles	CP

Descripció

Els vehicles híbrids poden funcionar amb motors elèctrics o de combustió, on l'energia elèctrica que els impulsa prové de bateries i, alternativament, d'un motor de combustió interna que mou un generador.
Per tal de reduir les emissions de CO2 originades per la flota municipal de vehicles es proposa la substitució paulatina d'aquests vehicles per vehicles híbrids. Aquesta actuació caldrà realitzar-la prioritzant la substitució dels vehicles més antics, sobretot els vehicles amb més de 7 anys d'antiguitat, ja que aquests vehicles no estaven pensats amb criteris de sostenibilitat i estalvi com poden ser els vehicles nous actuals.
Donat l'elevat cost d'aquesta acció, es realitzarà abans d'un any un pla de substitució paulatina dels vehicles actuals, per cada àrea responsable de vehicles de la flota municipal. El període de substitució dels vehicles s'haurà d'emmarcar en el període de reducció de les emissions, fins al 2020.
Per tal de quantificar aquesta acció s'ha estimat una substitució aproximada d'uns 30 vehicles de la flota municipal. El cost de la inversió tan sols mostra l'increment del cost d'adquisició d'un vehicle híbrid respecte a un vehicle convencional de les mateixes característiques.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.4.2 - 1.1.4.3 - 1.1.5

Relació amb altres plans:
DECRET 152/2007, de 10 de juliol, d'aprovació del Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire als municipis declarats zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric mitjançant el Decret 226/2006, de 23 de maig

Prioritat tècnica Baixa	**Responsable** Ajuntament
Execució de l'acció Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 174.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment Es manté	**Agents implicats** Àmbit de governació i espai públic. Àmbit de benestar i serveis a la persona. PRESEC
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat) 11,96	
Termini d'amortització (anys) 33,6	
Indicadors de seguiment Ús de vehicles nous més eficients	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats Consum final d'energia de l'ajuntament Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Estalvi associat** 54.692,3

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.4 2	Substitució paulatina dels vehicles de baix tonatge dels tècnics municipals per vehicles elèctrics més eficients energèticament i que generin menys emissions i adquisició de nous vehicles.	6,3

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Directe	Flota municipal de vehicles	CP

Descripció

Els vehicles elèctrics substitueixen el motor de combustió per motors elèctrics més eficients i silenciosos. L'energia s'acumula en un conjunt de bateries que permeten als vehicles tenir un autonomia d'entre 80-100 km en els models més actuals. La recàrrega d'aquests vehicles es realitza mitjançant la seva connexió a la xarxa elèctrica i sol durar diverses hores.
Per aquests motius, és veu com una bona alternativa per aquells vehicles del tècnics municipals que realitzen tan sols recorreguts interurbans o petites camionetes de manteniment que es puguin utilitzar a l'Ajuntament.
D'aquesta manera es portarà a terme l'adquisició directa de 3 vehicles elèctrics (dos per tècnics i una petita camioneta) i la substitució paulatina d'altres vehicles existents a la flota actual que així es consideri oportú, prioritzant els vehicles amb un major antiguitat.
Donat l'elevat cost d'aquesta acció, es realitzarà abans d'un any un pla de substitució paulatina dels vehicles actuals, per cada àrea responsable de vehicles de la flota municipal. El període de substitució dels vehicles s'haurà d'emmarcar en el període de reducció de les emissions, fins al 2020.
Per tal de quantificar aquesta acció s'ha estimat una substitució aproximada d'uns 10 vehicles de la flota municipal a banda de l'adquisició de 3 vehicles nous, tal i com s'ha comentat anteriorment. El cost de la inversió tan sols mostra l'increment del cost d'adquisició d'un vehicle elèctric respecte a un vehicle convencional més el cost per a l'adquisició de 3 vehicles nous.
En el cost d'aquesta acció s'inclou la instal·lació de 2 estacions de recàrrega per als vehicles elèctrics, una estació per la flota de l'empresa de manteniment PRESEC, S.A. i un altre per la flota municipal.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.4.1

Relació amb altres plans:
DECRET 152/2007, de 10 de juliol, d'aprovació del Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire als municipis declarats zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric mitjançant el Decret 226/2006, de 23 de maig

Prioritat tècnica	**Responsable**
Baixa	Ajuntament
Execució de l'acció	
Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
127.687,	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Es manté	Àmbit de governació i espai públic.
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	Àmbit de benestar i serveis a la persona.
20,27	PRESEC
Termini d'amortització (anys)	
53,9	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
Ús de vehicles nous més eficients	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Consum final d'energia de l'ajuntament	25.011,9
Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.4 3	Adaptació de l'actual flota de vehicles per a l'ús de biocombustibles.	263,01
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		Flota municipal de vehicles	CP

Descripció

S'anomenen biocarburants tots aquells combustibles líquids destil·lats a partir de productes agrícoles. A Catalunya els biocombustibles amb més possibilitats de desenvolupament són els èsters metílics (EM) obtinguts a partir d'olis vegetals verges i/o reciclats. Aquest és el cas del biodièsel, que també es pot generar a partir de greixos animals.
En els darrers anys s'ha anat evolucionant en la adaptació dels vehicles fins a poder utilitzar BIO-50 que significa que són combustibles mesclats en un 50% combustibles fòssils i 50% biocombustibles.
En aquesta acció s'adaptarà la flota de vehicles actuals per a l'ús de biocombustibles. Per tal de poder utilitzar combustibles amb elevats % de biocombustibles s'instal·larà, al mateix temps, un dipòsit per al subministrament d'aquests vehicles.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.5

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Mitjana **Execució de l'acció** Puntual	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 129.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment Es manté **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,54 **Termini d'amortització (anys)** 7,	**Agents implicats** Àmbit de governació i espai públic. Àmbit de benestar i serveis a la persona. PRESEC
Indicadors de seguiment Ús de vehicles nous més eficients **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Consum final d'energia de l'ajuntament Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 1.099.589,1

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.4 4	Realització de cursos de conducció eficient	17,53
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		Flota municipal de vehicles	AM

Descripció

L'objectiu dels cursos de conducció eficient és aprendre a estalviar combustible i emissions a l'hora de conduir. Els cursos de conducció eficient donen a conèixer noves tècniques de conducció que permeten aconseguir estalvis de combustible de fins al 20%.
Es realitzaran cursos de conducció eficient entre el personal de l'Ajuntament usuaris dels vehicles de la flota municipal.

Relació amb d'altres accions PAES

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica	**Responsable**
Baixa	Ajuntament
Execució de l'acció	
Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
1.200,	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Es manté	Àrea de Recursos Humans
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	PRESEC
0,07	
Termini d'amortització (anys)	
0,1	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Consum final d'energia de l'ajuntament	65.509,4
Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.5 1	Substitució paulatina dels vehicles d'alt tonatge de la flota municipal i els vehicles de serveis municipals per vehicles més eficients energèticament i que generin menys emissions.	43,34

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Directe	Flota de vehicles del serveis que presta l'ajuntament (jardineria, neteja viària, platges, etc.)	CP

Descripció

Els vehicles híbrids poden funcionar amb motors elèctrics o de combustió, on l'energia elèctrica que l'impulsa prové de bateries i, alternativament, d'un motor de combustió interna que mou un generador.
Per aquest motiu es realitzarà la progressiva substitució dels vehicles d'alt tonatge i de serveis de la flota municipal per vehicles que funcionin amb un motor híbrid, prioritzant els vehicles amb més de 7 anys.
Donat l'elevat cost d'aquesta acció es realitzarà en un període d'un any un proposta de substitució paulatina dels vehicles que es consideri per cada àrea responsable de vehicles d'alt tonatge de la flota municipal. El període de substitució dels vehicles s'haurà d'emmarcar en el període de reducció de les emissions, fins al 2020.
Per tal de quantificar aquesta acció s'ha estimat una substitució aproximada d'uns 13 vehicles de la flota municipal. El cost de la inversió tan sols mostra l'increment del cost d'adquisició d'un vehicle híbrid respecte a un vehicle convencional. En l'aplicació d'aquesta acció cal tenir en compte la instal·lació de punts de recàrrega per aquests vehicles.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.4 - 1.2.3.3

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Baixa	**Responsable** Ajuntament
Execució de l'acció Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 350.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment Es manté	**Agents implicats** PRESEC
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat) 14,38	
Termini d'amortització (anys) 7,3	
Indicadors de seguiment Ús de vehicles nous més eficients	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats Consum final d'energia de l'ajuntament Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Estalvi associat** 161.294,4

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.6 1	Continuar amb la celebració de la setmana de l'energia	130,56

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Directe	Altres (Directe energia)	AM

Descripció

Anualment, des de l'Ajuntament, es porta a terme la Celebració de la Setmana de l'Energia al municipi dedicada a l'energia, a l'estalvi energètic i a desenvolupar accions i activitats relacionades amb l'eficiència i l'estalvi energètic.
Es donarà continuïtat a la celebració de la Setmana de l'energia per tal d'informar sobre les mesures d'estalvi del consum energètic i els sistemes d'aprofitament d'energia renovable, facilitar mecanismes d'execució que fomentin el pas entre la rebuda d'informació i la concreció de projectes o actuacions. Cal que hi hagi demostracions pràctiques, accions concretes que els ciutadans poden dur a terme i informació sobre les línies d'ajuts/bonificació que s'estableixen tant des de l'Ajuntament com des d'altres administracions.

Relació amb d'altres accions PAES

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Baixa **Execució de l'acció** Periòdica	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 120.000, **Impacte sobre el cost de manteniment** Es manté **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,92 **Termini d'amortització (anys)** 0,5	**Agents implicats** Medi Ambient (Àrea d'espai públic)
Indicadors de seguiment **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Consum final d'energia total (X14) Emissions de GEH (CO2eq) totals	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 406.671,2

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.6 2	Creació de la figura del gestor energètic	0,0
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		Altres (Directe energia)	CP

Descripció

La creació de la figura del gestor energètic permet realitzar un control més exhaustiu dels consums energètics municipals i detectar possibles anomalies amb força antelació i evitar possibles desviacions i proposar actuacions correctives així com optimitzar els consums. Per altra banda, assumirà totes les tasques de coordinació i gestió del PAES.
Per aquest motiu es portarà a terme la creació d'aquesta figura dins l'Ajuntament. Per aquesta figura del gestor energètic es preveu una càrrega de treball d'entre 15-30 hores setmanals.
De manera general les obligacions i responsabilitats del gestor energètic són:
- Seguiment periòdic dels consums municipals.
- Execució del PAES i seguiment bianual.
- Elaborar una proposta de temporalització de l'execució del PAES, que es presentarà davant el Consell Municipal de Medi Ambient i Sostenibilitat.
- Realitzar un informe de tots els plans, programes i projectes municipals que s'ajusten al PAES i a l'esperit del Pacte d'Alcaldes.
- Supervisar la compra de vehicles de la flota municipal i emetre un informe sobre si les característiques tècniques s'adeqüen als requisits fixats.
- Realitzar estudis comparatius del consum energètic i emissions de CO2 per detectar possibles desviacions i proposar millores.
- Proposar programes de funcionament (posada en funcionament i parada) de les instal·lacions i equips consumidors d'energia per optimitzar el seu consum.
- Aplicar, mantenir i vigilar la realització del programa de manteniment.
- Elaborar programes de manteniment preventiu.
- Mantenir una estreta relació amb altres organismes i amb el ciutadà, i endegar accions d'informació i sensibilització dels usuaris, dedicant especial atenció a les escoles i posant molt d'èmfasi en la millora mediambiental originada per l'esmentat estalvi.
- Fer seguiment de l'aplicació de la normativa de prevenció de la contaminació lumínica i l'Ordenança sobre l'estalvi energètic de Gavà.
- Elaboració d'un registre d'energies renovables present al municipi.
- Ambientalització de l'administració pública en contractació de serveis i obra pública.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.1.2 - 1.2.6.3 - 1.2.5.2

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica	**Responsable**
Alta	Ajuntament
Execució de l'acció	
Periòdica	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
400.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Es manté	
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	
1,67	
Termini d'amortització (anys)	
7,5	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Consum final d'energia de l'ajuntament	43.592,8
Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.6 3	Elaboració de material informatiu de bones pràctiques ambientals per al personal i usuaris dels equipaments municipals.	15,01

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Directe	Altres (Directe energia)	AM

Descripció

Per tal de fer un ús més eficient dels equipaments i fomentar la corresponsabilitat en els problemes ambientals, s'elaboraran materials com cartells informatius i tríptics de bones practiques, entre altres, per fomentar les bones pràctiques ambientals entre el personal de les pròpies instal·lacions i els usuaris dels mateixos.

Relació amb d'altres accions PAES
2.1.4

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Mitjana **Execució de l'acció** Puntual	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 5.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment Es manté **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,33 **Termini d'amortització (anys)** 1,5	**Agents implicats** Medi Ambient (Àrea d'espai públic)
Indicadors de seguiment **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Consum final d'energia de l'ajuntament Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 43.592,8

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.6 4	Afavorir la instal·lació d'energies renovables en els equipaments, àrees municipals i parcs urbans.	69,64

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Directe	Altres (Directe energia)	ER

Descripció

Per tal d'incrementar el percentatge de subministrament elèctric provinent de fonts d'energia renovables cal portar a terme la instal·lació, en equipaments i àrees de gestió municipal, de plaques solars fotovoltaiques connectades a la xarxa així com fomentar la seva instal·lació en altres àrees encara que la gestió no sigui directa de l'Ajuntament. El Reial Decret 1578/2008 regula l'activitat de producció de l'energia elèctrica en règim especial, on s'inclouen aquests tipus d'instal·lacions.
En concret s'instal·laran aproximadament uns 1.000 m2 de plaques solars distribuïts entre diferents equipaments i àrees urbanes. Algunes de les instal·lacions en les que es podria instal·lar inicialment plaques solars fotovoltaiques connectades a xarxa són:
- Equipaments d'educació (CEIP municipals)
- Equipaments esportius
- Equipaments de cultura: biblioteques, Parc arqueològic Mines de Gavà,...
- Altres: cobertes cementiri, Policia Municipal.
- Parcs i jardins urbans

Per portar a terme aquesta actuació es pot avaluar la possibilitat de realitzar un lloguer dels sostres.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.1

Relació amb altres plans:
REAL DECRETO 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/

Prioritat tècnica Baixa	**Responsable** Ajuntament
Execució de l'acció Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 800.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment Augmenta	**Agents implicats** Àrea d'espai públic
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat) 11,48	
Termini d'amortització (anys) 10,	
Indicadors de seguiment Producció d'energies renovables i Instal·lacions fotovoltaiques a les dependències municipals	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats Producció local d'energies renovables (X16) Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES Grau d'autoabastament amb energies renovables respecte consum total d'energia	**Estalvi associat** 144.791,1

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.1.6 5	Compra d'energia elèctrica verda	1.500,
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		Altres (Directe energia)	ER

Descripció

El nou marc normatiu que va entrar en vigor al 2009 permet a particulars i empreses escollir diferents companyies productores d'electricitat, i per tant elegir subministradores que disposin d'un mix elèctric de la seva energia venuda a partir de fonts renovables o en una major proporció.
El consum elèctric de les instal·lacions municipals de Gavà correspon al 67% del total del consum energètic municipal. Per aquest motiu cal portar a terme una recerca de les diferents companyies elèctriques subministradores d'energia i fomentar aquelles que acreditin un major % d'energies renovables en el seu mix de comercialització fixant com a objectiu què almenys un 50% sigui d'origen renovable (energia verda) en els propers anys.

Relació amb d'altres accions PAES

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica	**Responsable**
Alta	Ajuntament
Execució de l'acció	
Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
0,0	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Es manté	Àmbit de coordinació i planificació estratègica.
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	
0,0	
Termini d'amortització (anys)	
0,0	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	4.359.283,3

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.2.1 1	Implementar una recollida comercial segregada	448,04
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		La gestió dels residus	CP

Descripció

Es considera que els residus comercials poden arribar a representar el 15% dels residus municipals arribant fins al 30% en zones urbanes d'alta densitat comercial. Per tant, la intervenció per millorar la recollida selectiva en aquest sector presenta importants millores en la reducció de la fracció resta del municipi.
Actualment l'Ajuntament de Gavà realitza un recollida comercial de residus on sols es recull el paper i cartró.
Amb aquesta acció es pretén implantar una recollida comercial segregada de totes les fraccions. S'implantarà una recollida específica de les diferents fraccions dels residus comercials.
Per tal d'implantar la recollida segregada dels comerços i garantir l'efectivitat, és necessari l'establiment de mètodes de pagament de la taxa de residus per generació de residus que fa cada comerç.
Finalment, i per tal de fomentar la col·laboració i participació en el sistema, és necessari realitzar una inversió en una campanya d'educació i comunicació per tal de fer arribar la informació a tots els comerços per aconseguir la seva col·laboració. És important que una vegada implantada la recollida es realitzi també un seguiment del grau d'implantació i efectivitat.

Relació amb d'altres accions PAES

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Mitjana **Execució de l'acció** Puntual	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 350.000, **Impacte sobre el cost de manteniment** Augmenta **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,01 **Termini d'amortització (anys)** 49,5	**Agents implicats** Medi Ambient (Àrea d'espai públic) PRESEC
Indicadors de seguiment **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Percentatge de recollida selectiva Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Residus (Tn/any) **Estalvi associat** 511,4

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.2.1 2	Millorar el servei de la deixalleria mòbil i campanya per fomentar el seu ús així com l'ús de la deixalleria.	141,05

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Directe	La gestió dels residus	CP

Descripció

Actualment el municipi de Gavà disposa d'un servei de deixalleria mòbil que funciona dos matins per setmana i s'alterna durant aquest període en diferents punts del municipi.
Per tal de facilitar a la població l'ús d'aquest servei s'ampliaran els dies de recollida, els punts de recollida i l'estada en cada zona i/o s'instal·larà un punt verd fix al municipi que funcioni 5 dies a la setmana.
De la mateixa manera es realitzarà un campanya informativa i/o participativa a tota la població per donar a conèixer aquestes servei així com per fomentar l'ús de la deixalleria.

Relació amb d'altres accions PAES

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Mitjana **Execució de l'acció** Periòdica	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 243.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment Augmenta **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,01 **Termini d'amortització (anys)** 126,2	**Agents implicats** Medi Ambient (Àrea d'espai públic)
Indicadors de seguiment **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Percentatge de recollida selectiva Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Residus (Tn/any) **Estalvi associat** 189,4

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.2.1 3	Ampliació dels punts de recollida selectiva	1.942,39
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		La gestió dels residus	CP

Descripció

Un dels principals factors per tal de fomentar la recollida selectiva entre la població és l'accessibilitat i la proximitat dels contenidors als usuaris.
A l'informe de Comparació Intermunicipal de Gestió i tractament de residus i neteja viaria de 2008 es va detectar aquest factor com una possible causa del baix % de recollida selectiva en els contenidors de vidre, paper-cartró i envasos.
Així, cal incrementar el nombre de contenidors al municipi per nombre d'habitants i per tant, el nombre de punts de recollida selectiva. Per aquest motiu, s'ampliaran els punts de recollida selectiva de residus, i s'arribarà com a mínim a la mitjana de 2008 de contenidors de recollida selectiva per habitants dels diferents municipis de l'informe, 306 punts de recollida per habitant, el que suposaria un increment de 58 punts de recollida per cadascuna de les 3 fraccions.

Relació amb d'altres accions PAES

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica	**Responsable**
Alta	Ajuntament
Execució de l'acció	
Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
69.600,	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Augmenta	Àmbit de governació i espai públic.
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	
0,04	
Termini d'amortització (anys)	
2,8	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
	Residus (Tn/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Percentatge de recollida selectiva	1.451,1
Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.2.1 4	Realització de campanyes per fomentar la reducció, reutilització i els reciclatge dels residus	633,88

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Directe	La gestió dels residus	AM

Descripció

Actualment el 70% dels residus generats al municipi de Gavà van destinats a dipòsit controlat. L'objectiu d'aquesta acció és implementar mesures de millora per tal de reduir el percentatge de fracció que va a dipòsit controlat i fomentar la minimització, reutilització i reciclatge dels residus.
Des de l'Ajuntament de Gavà, s'han portat a terme ja diferents accions enfocades a la reducció del consum durant el 2009.
Amb aquesta acció es pretén donar continuïtat a aquest tipus d'actuacions portant a terme noves campanyes enfocades a la informació i sensibilització, tant a nivell dels usuaris i treballadors dels equipaments municipals com de la globalitat del municipi. D'aquesta manera, es dissenyaran actuacions enfocades en primer lloc a la reducció del consum i a la reutilització i en segon lloc, a la millora i foment del reciclatge.

Relació amb d'altres accions PAES
2.1.4

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Alta	**Responsable** Ajuntament
Execució de l'acció Periòdica	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 50.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment Es manté	**Agents implicats** Medi Ambient (Àrea d'espai públic)
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat) 0,07	
Termini d'amortització (anys) 1,3	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats** Residus (Tn/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats Percentatge de recollida selectiva Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Estalvi associat** 1.492,6

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.2.1 5	Promoció del compostatge casolà i comunitari	6,63
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		La gestió dels residus	AM

Descripció

L'objectiu d'aquesta acció és el foment de tractaments finalistes de residus de baix impacte i evitar que la fracció orgànica vagi a dipòsit controlat. Amb aquesta acció es permet el reaprofitament de la matèria orgànica com a adob.
Actualment el municipi de Gavà disposa de més d'un centenar de compostadors, entre compostadors de jardí i compostadors urbans.
Amb aquesta acció es realitzarà l'ampliació de l'ús d'aquests compostadors individuals així com la instal·lació de compostadors comunitaris en aquelles zones que ho permetin o fins i tot en parcs urbans. Per tal de portar a terme aquesta acció serà necessari seleccionar els habitatges i les àrees susceptibles d'acollir aquestes instal·lacions, realitzar formació així com fer un seguiment dels resultats.

Relació amb d'altres accions PAES

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Baixa **Execució de l'acció** Periòdica	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 50.000, **Impacte sobre el cost de manteniment** Es manté **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 7,54 **Termini d'amortització (anys)** 23,5	**Agents implicats** Medi Ambient (Àrea d'espai públic)
Indicadors de seguiment **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Percentatge de recollida selectiva Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Residus (Tn/any) **Estalvi associat** 10,2

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.2.1 6	Ampliació dels punts de recollida d'oli usat	0,0
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		La gestió dels residus	CP

Descripció

Actualment l'Ajuntament de Gavà ha ubicat punts de recollida selectiva d'oli usat en diferents centres escolars per tal que els usuaris del centre i pares dels alumnes puguin dipositar en aquests punts el residu d'oli usat generat en el domicili.
Amb aquesta acció és millora la segregació d'aquest residu i la seva valorització i es redueix la contaminació de les aigües residuals amb olis usats, el destí més probable d'aquest tipus de residu.
Per tant, i donat l'èxit d'aquesta iniciativa, es portarà a terme l'ampliació dels punts de recollida d'oli usat a equipaments no escolars per tal d'arribar a un major nombre de la població del municipi.

Relació amb d'altres accions PAES

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica	**Responsable**
Baixa	Ajuntament
Execució de l'acció	
Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
12.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Es manté	Medi Ambient (Àrea d'espai públic)
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	
0,0	
Termini d'amortització (anys)	
0,0	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
	Residus (Tn/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Percentatge de recollida selectiva	0,0
Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.2.1 7	Instal·lar punts de recollida de piles, cd i altres components electrònics.	0,0

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Directe	La gestió dels residus	CP

Descripció

Per portar a terme aquesta acció s'instal·laran punts de recollida municipal de piles, cd's i altres components electrònics a diferents punts del municipi per tal de facilitar la seva recollida segregada i apropar el punts de recollida a la ciutadania.

Relació amb d'altres accions PAES

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Baixa **Execució de l'acció** Puntual	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 0,0 **Impacte sobre el cost de manteniment** Es manté **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,0 **Termini d'amortització (anys)** 0,0	**Agents implicats** Medi Ambient (Àrea d'espai públic)
Indicadors de seguiment **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Percentatge de recollida selectiva Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Residus (Tn/any) **Estalvi associat** 0,0

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.2.2 1	Aprofitament de les aigües subterrànies per al reg de parcs i jardins urbans	0,34
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		El cicle de l'aigua	CP

Descripció

Actualment existeix una estació de bombeig al pou ubicat al C/Olocau per al reg dels parcs urbans de la zona, actualment aquest pou subministra uns 8.000 m3/any.
Amb l'objectiu de reduir l'ús d'aigua apta per al consum humà per al reg, es realitzarà l'ampliació d'aquesta estació de bombeig en 3.000 m3/any més, que és el que pot subministrar el sistema de bombeig actual sense haver-lo de substituir per tal d'ampliar la zona de reg en tres nous punts de connexió i preparar-ho per poder ampliar posteriorment a la zona del Parc del Calamot.
Estudiar la possibilitat de recircular aigües de depuració terciàries de la EDAR de Gavà-Viladecans per al reg de parcs i jardins urbans.

Relació amb d'altres accions PAES

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Baixa **Execució de l'acció** Puntual	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 106.000, **Impacte sobre el cost de manteniment** Augmenta **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** - **Termini d'amortització (anys)** -	**Agents implicats** Àrea d'espai públic
Indicadors de seguiment **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Abastament d'aigua municipal (X20) Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 707,

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.2.2 2	Realització de campanyes per a l'estalvi d'aigua	58,17
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		El cicle de l'aigua	AM

Descripció

Per tal de reduir el consum d'aigua i realitzar un ús més sostenible d'aquest, és important informar i sensibilitzar els usuaris dels equipaments municipals així com la població del municipi en general i activitats industrials.
Per aquest motiu es realitzaran campanyes bianuals, per tal d'incentivar i fomentar l'estalvi d'aigua tant a nivell intern dels equipaments municipals com per a la població del municipi. Cal explicar què es fa des de l'Ajuntament per estalviar aigua què poden fer els ciutadans i les activitats econòmiques i donar a conèixer els mecanismes d'estalvi d'aigua entre altres possibles accions enfocades a fomentar la implicació de la ciutadania en els problemes ambientals.

Relació amb d'altres accions PAES
2.1.4

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Baixa **Execució de l'acció** Periòdica	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 50.000, **Impacte sobre el cost de manteniment** Es manté **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,86 **Termini d'amortització (anys)** 3,	**Agents implicats** Medi Ambient (Àrea d'espai públic)
Indicadors de seguiment **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Abastament d'aigua municipal (X20) Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 16.588,9

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.2.3 1	Ampliar l'oferta de transport públic	1.773,47
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		Transport públic municipal (si s'escau)	CP

Descripció

El municipi de Gavà disposa d'un ampli servei de transport públic. Es disposa d'una estació de ferrocarril amb una freqüència de parades de tren superior a la de municipis propers. De la mateixa manera, existeixen diferents línees d'autobús que cobreixen tant el nucli urbà com les diferents urbanitzacions.
Tot i això, es detecta una mancança de transport públic per als centres de treball. Amb l'objectiu de cobrir aquest àmbit, es posarà una nova línea d'autobusos que connecti les principals zones industrials del municipi amb altres mitjans de transport. (polígon Camí Ral, centre AENA o Barnasud).
Per tal de reduir l'ús del vehicle privat per als desplaçaments fins al lloc de treball es recomanable un interval de pas dels autobusos d'entre 15 i 30 minuts en les hores punta, i entre 30 i 60 minuts la resta del dia. També es recomanable que el funcionament estigui coordinat amb els horaris de la resta de transports públics amb els que es pretén enllaçar.
El cost estimat per aquesta acció variarà força en funció del recorregut escollit i freqüència de pas dels vehicles.

Relació amb d'altres accions PAES
2.1.3

Relació amb altres plans:
Pla Director de Mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona.
Decret 226/2006, Pla de zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric

Prioritat tècnica	**Responsable**
Mitjana	Ajuntament
Execució de l'acció	
Periòdica	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
150.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Augmenta	Mobilitat (Àrea de governació)
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	
0,08	
Termini d'amortització (anys)	
1,	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Mobilitat de la població (X5)	5.010.984,7
Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.2.3 2	Introducció d'un sistema de bicicletes públiques (bicing)	108,05
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		Transport públic municipal (si s'escau)	CP

Descripció

S'implantarà un servei públic de bicicletes per utilitzar aquest tipus de transport com un mitjà de transport públic més per a les mobilitats obligades de la població. Per portar a terme aquesta acció cal realitzar prèviament una ampliació dels carrils bici actuals, la qual ha de permetre connectar els diferents mitjans de transport ja existents (autobús i tren) i els diferents punts d'atracció de la ciutat (zones per vianants, zones residencials,...)
La proposta inicial per a la implantació d'aquest sistema de bicicletes públiques parteix de 3 zones amb 10 bicicletes per zona.

Relació amb d'altres accions PAES
2.1.3

Relació amb altres plans:
Pla Director de Mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona.
Decret 226/2006, Pla de zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric

Prioritat tècnica Mitjana **Execució de l'acció** Puntual	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 68.000, **Impacte sobre el cost de manteniment** Augmenta **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,63 **Termini d'amortització (anys)** 15,1	**Agents implicats** Mobilitat (Àrea de governació)
Indicadors de seguiment **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Mobilitat de la població (X5) Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 305.302,9

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.2.3 3	Instar a l'Entitat Metropolitana del Transport (EMT) per a la substitució paulatina del vehicles per altres més eficients	83,18

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Directe	Transport públic municipal (si s'escau)	AM

Descripció

Actualment l'Ajuntament ja compta amb un servei municipal de transport públic, el Gavàbus, el qual disposa de parades a prop dels principals equipaments i espais del nucli urbà. També té parada als barris de la Sentiu i Can l'Espinós (amb una freqüència de pas d'una hora) i a Gavà Mar, d'on surt cada 30 minuts.
La gestió d'aquesta flota es porta a terme a través de la empresa MOHN, i els costos són assumits per l'EMT, el 50%, i l'Ajuntament, el 50% restant.
Tot i què no es té una influència directa sobre aquest transport, cal instar a l'EMT a la substitució d'aquests vehicles per altres més eficients (vehicles híbrids).

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.5.1

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Mitjana **Execució de l'acció** Puntual	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 0,0	
Impacte sobre el cost de manteniment Es manté **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,0 **Termini d'amortització (anys)** 0,0	**Agents implicats** Mobilitat (Àrea de governació) Autoritat del Transport Metropolità
Indicadors de seguiment Ús de vehicles nous més eficients **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Consum final d'energia total (X14) Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 310.722,3

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.2.4 1	Continuació de l'aplicació de criteris de sostenibilitat en l'aprovació i/o modificació de Plans Urbanístics	3.526,61

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Indirecte	El planejament	PDR

Descripció

El planejament municipal és l'eina que tenen els Ajuntaments per ordenar i assentar les bases del desenvolupament del municipi. Aplicant un desenvolupament urbanístic sostenible, es pot contribuir a mitigar les emissions de GEH.
La dispersió de la urbanització té com a conseqüències principals l'increment de la longitud dels desplaçaments urbans, per tant aquesta acció està directament associada a la mobilitat de la població.
És necessari que el planejament urbanístic promogui la creació de teixits urbans amb usos diversos caracteritzats per la barreja de funcions que es localitzin en un radi de proximitat factible per ser realitzat a peu o en bicicleta, previsió d'infraestructures de desplaçament sostenible en els nous desenvolupament urbanístics o renovació dels actuals, desenvolupament d'edificis bioclimàtics i reserva d'espais lliures urbans entre d'altres. Cal garantir la convivència dels usos residencials amb activitats comercials i productives compatibles, els serveis públics i zones d'esbarjo. D'aquesta manera s'aconsegueix una important reducció en la mobilitat interna del municipi.
L'objectiu d'aquesta acció és incloure requisits d'execució d'informes ambientals que acompanyen les diferents revisions del planejament, per tal de que en les diferents alternatives urbanístiques analitzades, així com en la finalment seleccionada, s'inclogui com a variable d'anàlisi l'avaluació de la quantitat d'emissions de GEH estimades provocades amb la citada alternativa. Caldrà fer especial incidència en les previsions de consum energètic associades al planejament.

Relació amb d'altres accions PAES
1.2.6.2

Relació amb altres plans:
POUM
Pla de Mobilitat
Decret 305/2006, de 128 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei d'Urbanisme

Prioritat tècnica	**Responsable**
Mitjana	Ajuntament
Execució de l'acció	
Periòdica	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
0,0	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Es manté	Àrea d'alcaldia
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	Àrea d'espai públic
0,0	
Termini d'amortització (anys)	
0,0	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Mobilitat de la població (X5)	13.386.127,8
Emissions de GEH (CO2eq) totals	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.2.5 1	Definir els responsables de compra dels diferents equipaments i àrees municipals i formar-los en criteris de compra verda	15,

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Indirecte	L'adquisició de béns i serveis	AM

Descripció

L'objectiu de l'acció és definir els actuals responsables de compra pels diferents equipaments i àrees municipals i formar-los periòdicament per tal què disposin dels coneixements i recursos necessaris per aplicar criteris de compra verda en totes les adquisicions que es facin a nivell municipal.
Es recomanable que els diferents responsables defineixin els productes en els que es puguin aplicar criteris ambientals i establir criteris concrets per a la compra de productes habituals.
El municipi es pot adherir a la xarxa compra reciclat. Amb aquesta acció es vol aconseguir una reducció en les emissions a nivell dels equipaments municipals.

Relació amb d'altres accions PAES

Relació amb altres plans:
Acord del Govern de 9 de desembre de 2009 de mesures en matèria de contractació pública

Prioritat tècnica	**Responsable**
Alta	Ajuntament
Execució de l'acció	
Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
7.500,	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Es manté	Àrea de Recursos Humans
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	Medi Ambient (Àrea d'espai públic)
0,5	
Termini d'amortització (anys)	
1,3	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
Consum energètic dels equipaments municipals per metre quadrat	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Consum final d'energia de l'ajuntament	43.604,1
Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.2.5 2	Ambientalització de l'administració pública en contractació de serveis i obra pública	29,34
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Indirecte		L'adquisició de béns i serveis	AM

Descripció

Per tal de reduir les emissions de CO2 generades per tercers, l'Ajuntament establirà, criteris ambientals als plecs de condicions dels contractes de serveis i/o obres públiques per tal de realitzar aquestes actuacions amb un mínim cost ambiental.
L'establiment d'un marc comú per a la subcontractació facilitarà l'inici de les accions en les diferents àrees municipals implicades en la subcontractació.
Aquests criteris han d'incloure com a mínim, criteris per l'estalvi de l'aigua, un ús eficient de l'energia, disminució dels residus generats i la inclusió de la utilització de materials reciclats sempre que sigui possible. L'objectiu és aconseguir una reducció en les emissions degudes a la gestió municipal.
S'informarà i/o formarà als diferents responsables, mitjançant el gestor energètic designat, les tasques a realitzar així com les seves responsabilitats.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.6.3

Relació amb altres plans:
Acord del Govern de 9 de desembre de 2009 de mesures en matèria de contractació pública

Prioritat tècnica Alta **Execució de l'acció** Puntual	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 0,0 **Impacte sobre el cost de manteniment** Es manté **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,0 **Termini d'amortització (anys)** 0,0	**Agents implicats** Àmbits i àrees que realitzin subcontractació - -
Indicadors de seguiment **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Consum final d'energia total (X14) Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 299.303,2

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.2.6 1	Incorporació de criteris ambientals en la normativa de construcció i rehabilitació d'edificis	1.104,44
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		Altres (normativa, construcció,…)	PDR

Descripció

Per tal de promoure la construcció sostenible, l'Ajuntament ha d'afavorir la implantació d'edificis construïts amb criteris de sostenibilitat. Cal introduir criteris d'ecoeficiència:
1-Establir uns requisits mínims per a tots els edificis tenint en compte el que proposa el CTE (Codi Tècnic d'Edificació), creació de diferents estàndards de compliment voluntari però amb diferents beneficis fiscals depenent de la solució adoptada.
2-Crear ordenances fiscals que bonifiquin l'edificació sostenible.
3- Obligatorietat d'obtenir una puntuació per sobre de la mínima exigida en l'aplicació del Decret 21/2006 d'ecoeficiència de 14 de febrer.
4- Exigència d'un nivell de certificació energètica dels edificis segons el RD 47/2007 de certificació energètica dels edificis de nova construcció.
5- Revisar i millorar la ordenança d'estalvi energètic, tenint en compte l'eficiència energètica dels aires condicionats, il·luminació,etc.
No s'ha estimat la bonificació/subvenció per usuari.

Relació amb d'altres accions PAES
1.2.6.4

Relació amb altres plans:
Codi Tècnic de l'Edificació
Decret 21/2006 d'ecoeficiència de 14 de febrer
Real Decret 47/2007 de certificació energètica dels edificis de nova construcció.

Prioritat tècnica	**Responsable**
Mitjana	Ajuntament
Execució de l'acció	
Periòdica	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
No determinat	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Augmenta	Àrea d'espai públic
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	
0,0	
Termini d'amortització (anys)	
0,0	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Consum final d'energia total (X14)	8.075.880,9
Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.2.6 2	Potenciació de les zones arbrades del municipi com a embornals de CO2	386,15

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Indirecte	Altres (normativa, construcció,…)	PDR

Descripció

Els espais arbrats del municipi juguen un important paper en la mitigació del canvi climàtic, ja que absorbeixen una part important del CO2. Per aquest motiu és important conservar i potenciar les zones arbrades, així com millorar-ne el seu estat. En aquest sentit, cal:
- Potenciar la creació d'espais verds urbans i cobertes vegetals així com millorar les zones existents actualment.
- Millorar i recuperar les zones forestades del municipi, a partir d'eines com per exemple, els Plans Tècnics de Gestió i Millora Forestal, els quals permeten portar a terme un aprofitament de la massa forestal, mitjançant principis de conservació i millora del forest, i la reducció del risc d'incendi

Relació amb d'altres accions PAES
1.2.4.1

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Baixa **Execució de l'acció** Puntual	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs No determinat **Impacte sobre el cost de manteniment** Es manté **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,0 **Termini d'amortització (anys)** 0,0	**Agents implicats** Àmbit de governació i espai públic. PRESEC
Indicadors de seguiment **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Emissions de GEH (CO2eq) totals	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 2.691.960,3

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.2.6 3	Seguiment del compliment i l'efectivitat de l'ordenança sobre estalvi energètic en els edificis	1.370,95

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Indirecte	Altres (normativa, construcció,…)	PDR

Descripció

Es disposa d'una ordenança per tal de potenciar l'estalvi energètic als edificis del municipi de Gavà, ja siguin de titularitat pública com privada.
Aquesta ordenança promou la substitució d'instal·lacions velles i poc eficients per noves tecnologies més eficients i el foment d'energies renovables. Es realitzarà un seguiment del compliment i l'efectivitat de l'ordenança sobre estalvi energètic en els edificis, s'establirà un registre de tots els canvis que s'han realitzat en diferents edificis i equipaments públics i s'estudiarà l'eficàcia, així com fer un seguiment del nivell d'aplicació en edificacions de titularitat privada.
Fer una bona difusió sobre l'estalvi en el consum d'energia i del cost que aquestes modificacions han suposat, incentivaria a més gent a millorar les instal·lacions climàtiques, de tancament i de llum dels seus habitatges. Aquesta actuació es pot portar a terme per mitjà de la figura del gestor energètic proposada.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.6.3

Relació amb altres plans:
Ordenança sobre l'estalvi energètic en els edificis del terme Municipal de Gavà

Prioritat tècnica Mitjana **Execució de l'acció** Periòdica	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 0,0	
Impacte sobre el cost de manteniment Disminueix **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,0 **Termini d'amortització (anys)** 0,0	**Agents implicats** Àrea d'espai públic
Indicadors de seguiment Consum energètic del sector domèstic i Consum energètic del sector industrial i serveis. **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Consum final d'energia total (X14) Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 4.422.671,2

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	1.2.6 4	Redacció i aprovació d'una ordenança per la gestió dels residus de la construcció	276,82
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Indirecte		Altres (normativa, construcció,…)	PDR

Descripció

Els impactes que la construcció d'un edifici té sobre el medi ambient abasten des de la fabricació dels materials fins a la gestió dels residus del seu enderroc, passant per la fase de construcció i d'ús de l'edifici. Una manera de reutilitzar material és utilitzant-lo en les noves obres públiques que es realitzen en un municipi, ja que molts residus de la construcció van destinats a abocador, i podrien ser reutilitzats en diverses actuacions d'obres públiques (nous carrers, arranjament de camins, etc.) que necessiten de materials de rebliment que poden ser reciclats.
Per aquest motiu es redactarà i aprovarà una ordenança per a la gestió dels residus de la construcció, enderrocament i excavacions que afavoreixi la seva minimització i reutilització. En aquesta mateixa ordenança es poden incloure criteris de l'ús de materials i recursos.

Relació amb d'altres accions PAES
1.2.6.1

Relació amb altres plans:
Agenda 21
Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció

Prioritat tècnica	**Responsable**
Baixa	Ajuntament
Execució de l'acció	
Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
4.500,	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Es manté	Àrea d'espai públic
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	
0,02	
Termini d'amortització (anys)	
2,4	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
	Residus (Tn/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Percentatge de recollida selectiva	378,8
Consum final d'energia total (X14)	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	2.1.1 1	Promoure la substitució de calderes i escalfadors d'aigua calenta sanitària amb antiguitat igual o superior a 10 anys	522,25

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Indirecte	Domèstic	AM

Descripció

Es potenciarà la substitució de les calderes i els escalfadors de més de 10 anys poc eficients, per aparells nous més eficients, o sistemes d'energia renovables, com les calderes de biomassa o l'energia solar tèrmica Per tal de promoure aquesta substitució de calderes, des de l'Ajuntament s'estudiaran les opcions de, crear subvencions, modificar l'ordenança on es reflecteixi la obligatorietat d'aquesta substitució de calderes, assessorar i informar a través del gestor energètic i/o mecanismes de finançament.
No s'ha estimat la bonificació/subvenció per usuari.

Relació amb d'altres accions PAES
1.2.6.3

Relació amb altres plans:
Ordenança sobre l'estalvi energètic en els edificis del terme Municipal de Gavà

Prioritat tècnica	**Responsable**
Mitjana	Ajuntament
Execució de l'acció	
Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
No determinat	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Disminueix	Gestor energètic
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	
0,0	
Termini d'amortització (anys)	
0,0	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
Consum energètic del sector domèstic	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Consum final d'energia total (X14)	1.626.684,9
Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	2.1.1 2	Prova pilot d'implantació de comptadors intel·ligents d'energia	17,32

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Directe	Domèstic	AM

Descripció

Aquests comptadors aporten una informació en temps real (cada 6-18 segons) sobre les dades del consum energètic de la llar, en kWh, en euros i en kg d'emissions de CO2.
Es realitzarà una campanya amb un nombre determinat de vivendes (prova pilot a 100 vivendes) on es cedirà durant un període de 6 mesos un comptador intel·ligent per tal de sensibilitzar i fomentar l'estalvi d'energia. Els resultats d'aquesta prova pilot es divulgaran en diferents fonts d'informació, web, diari local, etc.
L'ús d'aquests tipus de dispositius poden suposar un estalvi de consum domèstic d'energia del 10%.

Relació amb d'altres accions PAES
1.2.6.3

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Mitjana **Execució de l'acció** Periòdica	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 10.500, **Impacte sobre el cost de manteniment** Es manté **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,61 **Termini d'amortització (anys)** 2,1	**Agents implicats** Medi Ambient (Àrea d'espai públic) ICAEN Habitatges implicats
Indicadors de seguiment Consum energètic del sector domèstic **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Consum final d'energia total (X14) Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 36.000,

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	2.1.1 3	Utilització de sistemes d'il·luminació més eficient en el sector domèstic.	522,25

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Directe	Domèstic	AM

Descripció

Es realitzaran campanyes informatives cada 3 anys, enfocades a nivell domèstic, acció 2.1.4.1, per sensibilitzar la població i fomentar l'estalvi i l'eficiència en els hàbits de consum elèctrics per tal que la població prengui consciència dels beneficis ambientals d'aquestes accions.
S'ha de fomentar la orientació del mobiliari de la vivenda per tal d'aprofitar al màxim la llum natural, la utilització de bombetes de baix consum, la utilització de detectors de presència o temporitzadors en zones de pas com les escales comunitàries i els aparcaments, etc. L'objectiu és aconseguir un estalvi de l'1% en el consum elèctric a nivell domèstic.
Aquest fet, sumat a la desaparició progressiva de les bombetes incandescents, impulsada des de la UE, generarà una reducció del consum energètic dels habitatges per il·luminació. (Per exemple des del 2009 ja no es fabriquen bombetes incandescents de 100W i durant el 2010 es deixaran de fabricar les de 75W)

Relació amb d'altres accions PAES
1.2.6.3

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Alta **Execució de l'acció** Periòdica	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 60.000, **Impacte sobre el cost de manteniment** Disminueix **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,11 **Termini d'amortització (anys)** 0,3	**Agents implicats** Medi Ambient (Àrea d'espai públic)
Indicadors de seguiment Consum energètic del sector domèstic **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Consum final d'energia total (X14) Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 1.626.684,9

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	2.1.2 1	Impulsar plans de mitigació del canvi climàtic al sector industrial i al terciari.	2.498,19
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Indirecte		Petites activitat econòmiques, comerços, tallers, etc.	AM

Descripció

Per tal d'implicar els diferents sectors econòmics en la reducció de les emissions de CO2 és necessari conèixer el sistema de funcionament d'aquestes empreses i veure si han fet o estan portant a terme actuacions a nivell d'estalvi energètic.
L'Ajuntament de Gavà promocionarà, mitjançant mecanismes d'assessorament i informació, acords de col·laboració entre aquestes empreses i l'ICAEN per desenvolupar projectes energètics on s'estudiïn les necessitats energètiques de les empreses i es potenciï la reducció del consum energètic, la millora de la productivitat i la innovació tecnològica. També promourà la realització de plans de mitigació del canvi climàtic a les empreses mitjançant tasques d'assessorament, eines de suport tècnic, formació i iniciatives innovadores així com la cerca d'ajuts per a poder realitzar aquests plans.
Es recomanable la creació d'un registre municipal de les empreses adherides i promoció i suport d'aquestes accions.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.6.3

Relació amb altres plans:
Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015
Pla Marc de Mitigació del Canvi Climàtic a Catalunya 2008–2012

Prioritat tècnica	**Responsable**
Alta	Ajuntament
Execució de l'acció	
Periòdica	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
5.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Es manté	Medi Ambient (Àrea d'espai públic)
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	ICAEN
0,0	Diputació de Barcelona
Termini d'amortització (anys)	
0,0	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
Consum energètic del sector industrial i serveis	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Emissions de GEH (CO2eq) totals	4.114.350,6
Consum final d'energia total (X14)	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	2.1.2 2	Promoure l'ús d'energies renovables i l'estalvi d'aigua tant a nivell industrial com al sector serveis	1.249,09
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Directe		Petites activitat econòmiques, comerços, tallers, etc.	AM

Descripció

Per tal de fomentar l'ús d'energies renovables i sistemes d'estalvi entre les diferents activitats econòmiques del municipi és necessari el desenvolupament de mecanismes d'incentivació a les diferents activitats econòmiques del municipi per a la utilització de calderes de biomassa, implantació d'instal·lacions solars o altres mecanismes de reducció del consum energètic, lloguer de sostres per a la instal·lació de plaques fotovoltaiques o la implantació Sistemes de Gestió Ambiental.

Relació amb d'altres accions PAES

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Mitjana **Execució de l'acció** Periòdica	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 45.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment Es manté **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,04 **Termini d'amortització (anys)** 0,1	**Agents implicats** Medi Ambient (Àrea d'espai públic) ICAEN Diputació de Barcelona
Indicadors de seguiment Producció d'energies renovables i Consum energètic del sector industrial i serveis **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Producció local d'energies renovables (X16) Emissions de GEH (CO2eq) totals Grau d'autoabastament amb energies renovables respecte consum total d'energia	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 4.114.350,6

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	2.1.2 3	Campanyes informatives i d'assessorament per a les activitats econòmiques	1.249,09
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Indirecte		Petites activitat econòmiques, comerços, tallers, etc.	AM

Descripció

Es realitzaran campanyes d'assessorament bianuals sobre estalvi i eficiència energètica enfocada a les activitats econòmiques. És primordial introduir el tema de la liberalització del mercat elèctric i fomentar la realització d'auditories energètiques a nivell industrial.

Relació amb d'altres accions PAES
2.1.4 - 1.1.6.3

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica	**Responsable**
Mitjana	Ajuntament
Execució de l'acció	
Periòdica	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
25.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Es manté	Medi Ambient (Àrea d'espai públic)
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	ICAEN
0,02	Gremis empresarials
Termini d'amortització (anys)	
0,0	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
Consum energètic del sector industrial i serveis	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Emissions de GEH (CO2eq) totals	4.114.350,6
Consum final d'energia total (X14)	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	2.1.3 1	Fomentar els desplaçaments a peu i/o amb bicicleta	309,75
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Indirecte		Mobilitat urbana	PDR

Descripció

Un dels factors que incideix en el tipus de mobilitat de la població en els seus desplaçaments interns en el municipi és la facilitat en la mobilitat així com la seguretat en aquests desplaçaments.
L'Ajuntament de Gavà ja ha portat a terme en algunes zones aquest tipus d'actuacions, com la peatonalització de zones del centre o creació de zones 30, entre altres.
Per aquest motiu es donarà continuïtat a aquest tipus d'actuacions, executant diferents mesures enfocades a la millora de la mobilitat a peu o amb bicicleta en detriment de l'ús del vehicle privat, com:
- Implantació de noves zones 30.
- Millora de la permeabilitat dels itineraris per a vianants; realització d'un pas inferior a les vies del tren per a vianants i bicicletes per unir la zona industrial i residencial.
- Realització d'un estudi per detectar les mancances en els accessos a peu a les parades de transport públic.

Relació amb d'altres accions PAES
1.2.3 - 1.2.4

Relació amb altres plans:
Pla Director de Mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona.
Pla de Mobilitat Urbana

Prioritat tècnica	**Responsable**
Baixa	Ajuntament
Execució de l'acció	
Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
585.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Es manté	Mobilitat (Àrea de governació)
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	
1,89	
Termini d'amortització (anys)	
11,7	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
Accions realitzades del Pla de Mobilitat Urbana	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Mobilitat de la població (X5)	875.201,7
Emissions de GEH (CO2eq) totals	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	2.1.3 2	Connectar i ampliar la xarxa de carrils bici actual	129,66
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Indirecte		Mobilitat urbana	PDR

Descripció

El municipi de Gavà disposa actualment de tres àrees amb carril bici: la Riera de Sant Llorenç, Av. Joan Carles I - Parc del Mil·lenni i Avinguda del Mar, el que representen 9,2 km de carril bici.
Un dels principals responsables la baixa utilització de la bicicleta coma a mitjà de transport a Gavà és la manca de connexió d'aquests carrils bici entre ells.
Es connectaran els diferents carrils bici de Gavà prioritzant la introducció del carril bici a la Riera de Sant Llorenç i Avinguda Erampunyà i es connectarà amb l'Av. Joan Carles I. Es crearà un carril bici perpendicular, la millor opció per creuar la ciutat és el Carrer Sant Lluís el qual permet la introducció d'un carril bici sense perdre capacitat de circulació.

Relació amb d'altres accions PAES
1.2.3 - 1.2.4

Relació amb altres plans:
Pla Director de Mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona.
Pla Estratègic de la Bicicleta a Catalunya
Pla de Mobilitat Urbana

Prioritat tècnica	**Responsable**
Mitjana	Ajuntament
Execució de l'acció	
Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
42.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Es manté	Mobilitat (Àrea de governació)
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	
0,32	
Termini d'amortització (anys)	
2,	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
Accions realitzades del Pla de Mobilitat Urbana	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Mobilitat de la població (X5)	366.363,5
Emissions de GEH (CO2eq) totals	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	2.1.3 3	Creació d'una xarxa de carril bici entre les ciutats més properes	346,95
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Indirecte		Mobilitat urbana	PDR

Descripció

Amb aquesta acció es pretén donar una major empenta al foment de la mobilitat de la població amb mitjans no motoritzats. En concret per a la mobilitat per motius de feina, estudis, oci, etc. entre les poblacions més properes a Gavà, com ara Viladecans i Castelldefels.
Per aquest motiu s'ha d'estudiar i desenvolupar, entre les diferents administracions implicades, la millor opció per crear una connectivitat entre aquestes poblacions mitjançant vies ciclables. Cal remarcar que des de l'Ajuntament de Gavà ja s'ha portat a terme actuacions en aquest sentit per tal d'avaluar les millors opcions de connectivitat entre municipis.
Aquesta acció ha d'anar acompanyada d'altres actuacions associades com ara la ubicació d'aparcament en punts estratègics (propers a zones de concentració de mobilitat, altres mitjans de transport,...), bona senyalització de les vies o informació als usuaris entre d'altres.

Relació amb d'altres accions PAES
1.2.3 - 1.2.4

Relació amb altres plans:
Pla Director de Mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona.
Pla Estratègic de la Bicicleta a Catalunya
Pla de Mobilitat Urbana

Prioritat tècnica	**Responsable**
Baixa	Ajuntament
Execució de l'acció	
Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
168.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Es manté	Mobilitat (Àrea de governació)
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	
0,48	
Termini d'amortització (anys)	
3,	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Mobilitat de la població (X5)	980.343,7
Emissions de GEH (CO2eq) totals	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	2.1.3 4	Edició d'una guia conjunta dels transport públics existents al municipi	390,71
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Indirecte		Mobilitat urbana	AM

Descripció

Per tal de reduir l'ús del vehicle privat com mitjà de transport prioritari és necessari facilitar a la població tota la informació sobre el mitjans de transport alternatius per tal de fomentar-ne el seu ús.
Per aquest motiu s'elaborarà una guia en la que s'incloguin tots els mitjans de transport públic disponibles al municipi amb informació sobre les parades que realitzen, horaris i connectivitat amb altres mitjans de transport entre altra informació que es pugui considerar rellevant.

Relació amb d'altres accions PAES

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Alta **Execució de l'acció** Puntual	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 32.000, **Impacte sobre el cost de manteniment** Es manté **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,08 **Termini d'amortització (anys)** 0,5	**Agents implicats** Mobilitat (Àrea de governació)
Indicadors de seguiment **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Mobilitat de la població (X5) Emissions de GEH (CO2eq) totals	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 1.103.964,6

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	2.1.3 5	Donar continuïtat i fomentar la participació en la Setmana de la Mobilitat Sostenible i Segura	100,

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Indirecte	Mobilitat urbana	AM

Descripció

Mitjançant aquesta acció donarà una continuïtat a la celebració de la Setmana de la Mobilitat Sostenible i Segura entenent aquesta com una eina útil per tal d'incidir i donar un coneixement més ampli sobre totes aquelles iniciatives que s'estan portant a terme actualment en el municipi de Gavà tal com: instauració de nous carrils bici, vianalització de carrers, limitació de zones 30, entre altres actuacions portades a terme.

Relació amb d'altres accions PAES
2.1.4

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Baixa **Execució de l'acció** Periòdica	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 30.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment Es manté **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,3 **Termini d'amortització (anys)** 0,5	**Agents implicats** Mobilitat (Àrea de governació)
Indicadors de seguiment **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Mobilitat de la població (X5) Emissions de GEH (CO2eq) totals	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 16.196,5

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	2.1.3 6	Promoció dels camins escolars segurs	136,86
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Indirecte		Mobilitat urbana	AM

Descripció

Els camins escolars són una iniciativa per tal de fomentar que els nens i nenes vagin a l'escola a peu o amb altres mitjans no motoritzats.
Amb aquesta acció es portarà a terme la creació d'itineraris segurs per a què els nens i nenes puguin anar sols, en grups de companys i/o acompanyats de tutors o pares voluntaris. Per tal d'implantar aquests camins escolars es realitzarà prèviament un estudi de la mobilitat de les escoles i es definirà un pla d'acció per portar a terme totes les mesures necessàries per l'adequació dels camins escolars (millores a nivell urbanístic i de mobilitat)

Relació amb d'altres accions PAES

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica	**Responsable**
Mitjana	Ajuntament
Execució de l'acció	
Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
360.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Augmenta	Mobilitat (Àrea de governació)
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	Policia Local
2,63	AMPA
Termini d'amortització (anys)	Direcció de centres escolars
16,2	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Mobilitat de la població (X5)	386.717,
Emissions de GEH (CO2eq) totals	

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	2.1.3 7	Elaboració d'un Pla de Transport al lloc de Treball	236,46
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Indirecte		Mobilitat urbana	PDR

Descripció

Els plans de mobilitat als centres de treball i centres generadors de mobilitat identifiquen la manera en què els treballadors propis i externs, així com els visitants habituals (estudiants, pacients, passatger, etc.) es desplacen i fan propostes concretes i viables per aconseguir una mobilitat més sostenible dels treballadors i visitants.
Resten obligats a la seva elaboració els centres de treball d'administracions públiques i d'empreses públiques amb més de 200 treballadors propis o externs i els centres de treball amb més de 500 treballadors propis o externs o centres generadors de mobilitat amb més de 500 visitants habituals, tret que estiguin inclosos en un pla de mobilitat de l'àrea industrial a la qual pertanyen.
L'ajuntament de Gavà elaborarà un Pla de Transport on es detallin les mesures a implantar. Algunes d'aquestes propostes poden ser la implantació de transport col·lectiu propi del centre, la incentivació de l'ús del transport públic, la promoció del cotxe compartit, la promoció de l'ús de la bicicleta, la flexibilitat horària o l'adaptació horària dels transports públics a l'horari laboral, les accions encaminades a millorar l'accés a peu o en bicicleta, la regularització de les àrees d'aparcament (preferència per a bicicletes, per a cotxes compartits, etc.).
De la mateixa manera, cal instar i assessorar a totes aquelles empreses del municipi de Gavà obligades a la elaboració dels Plans de Transport a desenvolupar-los i aplicar-los.

Relació amb d'altres accions PAES
1.2.3

Relació amb altres plans:
DECRET 152/2007, de 10 de juliol, d'aprovació del Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire als municipis declarats zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric mitjançant el Decret 226/2006, de 23 de maig

Prioritat tècnica Alta **Execució de l'acció** Puntual	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 53.000, **Impacte sobre el cost de manteniment** Augmenta **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,22 **Termini d'amortització (anys)** 1,4	**Agents implicats** Mobilitat (Àrea de governació)
Indicadors de seguiment **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Mobilitat de la població (X5) Emissions de GEH (CO2eq) totals	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 668.131,3

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	2.1.3 8	Promoció de l'ús de vehicles més eficients entre la població	10.580,
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Indirecte		Mobilitat urbana	PDR

Descripció

La renovació paulatina del parc mòbil del municipi es dóna de manera natural, ja que la gent no acostuma a tenir vehicles durant gaires anys. Cada cop els vehicles posats al mercat són més eficients, generant menys emissions de CO2, i per tant, les emissions en aquest àmbit es veuran indirectament reduïdes de manera progressiva. A més a més, s'està avançant per tal d'incloure nous vehicles, com ara els híbrids, amb motor dièsel i elèctric.
Des de el propi Ajuntament es pot incidir sobre els criteris de substitució dels vehicles de la població per tal de què es tinguin en compte criteris de sostenibilitat i facilitar el seu canvi progressiu. A banda d'informar a la població sobre els efectes de l'ús dels vehicles en les emissions de CO2 cal posar a la seva disposició els mecanismes necessaris per escollir vehicles eficients i les mesures que incentivin a aquestes decisions. D'aquesta manera es portaran a terme les següents actuacions:
- S'instal·laran de punts de recàrrega de vehicles elèctrics en punts estratègics del municipi per tal de promoure l'adquisició de vehicles, al menys, híbrids.
- S'estudiarà establir bonificacions sobre l'IVTM (Impost sobre vehicles de tracció mecànica). Per exemple: per a titulars de vehicles elèctrics o híbrids, amb consum de carburants biocombustibles o segons les emissions de CO2.
El cost d'aquesta acció està estimat per a la instal·lació 10 pilones amb 2 punts de recàrrega cadascun. El temps d'amortització és molt difícil d'estimar degut a què en la mateixa acció es comptabilitza l'evolució natural del parc mòbil.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.4 - 1.1.5

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Baixa **Execució de l'acció** Puntual	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 192.000, **Impacte sobre el cost de manteniment** Augmenta **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,0 **Termini d'amortització (anys)** 0,0	**Agents implicats** Mobilitat (Àrea de governació)
Indicadors de seguiment Ús de vehicles nous més eficients **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Mobilitat de la població (X5) Emissions de GEH (CO2eq) totals	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 40.171.434,2

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	2.1.3 9	Consolidació de la zona de l'estació de RENFE com Àrea intermodal de Gavà	0,0
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Indirecte		Mobilitat urbana	PDR

Descripció

L'estació de RENFE es troba al sud-est del centre urbà de Gavà i està connectada amb la xarxa interurbana d'autobusos i connectada alhora amb el centre urbà amb les urbanitzacions. També disposa d'un pàrquing per a bicicletes i s'hi pot accedir amb vehicle privat.
També s'hi pot accedir fàcilment a peu, degut a què la plaça de l'estació comunica directament amb La Rambla, carrer amb el trànsit pacificat, el qual comunica directament amb les zones peatonals del centre del municipi.
Cal consolidar aquesta zona com una àrea intermodal, reconeguda i identificada com a tal, facilitant als usuaris (mitjançant fulletons, plafons, etc.) informació sobre els diferents transports públics o d'altres opcions, com anar a peu o en bicicleta, als quals es pot accedir i sobre els horaris de partida i arribada a Gavà i a municipis de les rodalies. D'aquesta manera es contribuirà a millorar la mobilitat municipal i de les rodalies de la població.

Relació amb d'altres accions PAES
1.2.3

Relació amb altres plans:
Agenda 21

Prioritat tècnica Alta **Execució de l'acció** Puntual	**Responsable** Ajuntament
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 12.000, **Impacte sobre el cost de manteniment** Es manté **Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)** 0,0 **Termini d'amortització (anys)** 0,0	**Agents implicats** Mobilitat (Àrea de governació)
Indicadors de seguiment **Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats** Mobilitat de la població (X5) Emissions de GEH (CO2eq) totals	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any) **Estalvi associat** 0,0

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	2.1.4 1	Campanyes de sensibilització i comunicació a nivell domèstic orientades al estalvi energètic.	840,37

Àmbit	Temàtica	Tipologia
Indirecte	Domèstic	AM

Descripció

Portar a terme campanyes informatives cada 3 anys, enfocades a nivell domèstic, per sensibilitzar a la població i fomentar l'estalvi i l'eficiència en els hàbits de consum diaris.
- Fomentar l'estalvi energètic a nivell domèstic.
- Fomentar la mobilitat a peu i consolidació de la bicicleta com un mitjà de transport.

Relació amb d'altres accions PAES
2.1.1

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica Alta	**Responsable** Ajuntament
Execució de l'acció Periòdica	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs 45.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment Es manté	**Agents implicats** Medi Ambient (Àrea d'espai públic)
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat) 0,05	
Termini d'amortització (anys) 0,2	
Indicadors de seguiment Consum energètic del sector domèstic	**Recursos estalviats** Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats Consum final d'energia total (X14) Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES Abastament d'aigua municipal (X20)	**Estalvi associat** 2.055.050,7

PLA D'ACCIÓ PER L'ENERGIA SOSTENIBLE DE GAVÀ

Acció	Codi	Títol	Emissions de CO_{2eq} estalviades (Tn/any)
	2.1.5 1	Creació d'escoles verdes.	No determinat
Àmbit		**Temàtica**	**Tipologia**
Indirecte		Altres (Indirecte)	AM

Descripció

S'impulsarà la creació d'escoles verdes: les escoles verdes uneixen educació i desenvolupament sostenible, a través de plans de treball que integren el medi ambient als seus plans d'estudis. Incentivar a escoles del municipi a unir-se al programa d'escoles verdes que es porta a terme des del DMAH.
Aquesta acció s'aplicarà a tots els centres educatius de Gavà.
No s'ha pogut determinar l'amortització d'aquesta acció degut a què l'estalvi energètic dependrà dels resultats de les pròpies auditories.

Relació amb d'altres accions PAES
1.1.6.3

Relació amb altres plans:

Prioritat tècnica	**Responsable**
Baixa	Ajuntament
Execució de l'acció	
Puntual	
Cost d'inversió (€), IVA inclòs	
140.000,	
Impacte sobre el cost de manteniment	**Agents implicats**
Es manté	Àrea de política territorial
Cost eficiència (€/kg CO_{2eq} estalviat)	Àrea d'Educació
1,34	Direcció i personal dels centres educatius
Termini d'amortització (anys)	
3,1	
Indicadors de seguiment	**Recursos estalviats**
	Energia (kwh/any)
Indicadors objectiu i/o de xarxa influenciats	**Estalvi associat**
Consum final d'energia de l'ajuntament	No determinat
Emissions de GEH (CO2eq) àmbit PAES	

0. INTRODUCCIÓ

1. METODOLOGIA EMPRADA PER L'AVALUACIÓ D'EMISSIONS DEL MUNICIPI

2. RESUM DE LES EMISSIONS DE GEH DEL MUNICIPI

3. AVALUACIÓ DE LES EMISSIONS DE GEH DEL MUNICIPI

4. EMISSIONS DE GEH A NIVELL D'AJUNTAMENT

5. DIAGNOSI I ESTRATÈGIA ENERGÈTICA

6. PLA D'ACCIÓ

7. PLA DE SEGUIMENT

6.4 PLA DE SEGUIMENT

6.5 INTRODUCCIÓ

Per tal que el desenvolupament del PAES esdevingui un instrument efectiu de gestió de les polítiques de lluita contra el canvi climàtic s'ha de definir el Pla de Seguiment, com a eina per a impulsar i avaluar de manera contínua la implantació del PAES.

El Pla de Seguiment té com a objectiu definir els mecanismes que permetin fer tant el monitoratge del procés d'aplicació del PAES com la seva adaptació a l'evolució del context ambiental del municipi de Gavà.

Per altra banda, el document té un caire tècnic que pretén aportar informació als tècnics de l'administració municipal i per altra banda, té un caire comunicatiu participatiu que vol difondre l'evolució i el grau d'implantació del PAES als ciutadans.

El Pla de Seguiment es basa en un Sistema d'Indicadors, definits com a paràmetres amb capacitat de caracteritzar de manera numèrica l'estat i evolució del municipi envers la lluita contra el canvi climàtic i superar els objectius establerts per la UE per al 2020, anant més enllà de la reducció del 20% de les emissions de GEH al seu municipi.

6.6 SISTEMA D'INDICADORS

El sistema d'indicadors és un conjunt de paràmetres que s'obtenen amb periodicitat, majoritàriament, anual i que té com a objectiu el seguiment.

6.6.1 Característiques dels indicadors

El Sistema d'Indicadors està format per dos tipus d'indicadors: els de seguiment i els d'objectiu i/o de xarxa influenciats.

Els indicadors de seguiment són aquells que permeten avaluar la consecució de l'acció, mentre que els d'objectiu i/o de xarxa influenciats són indicadors establerts per la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat i la Diputació de Barcelona, que són indicadors d'objectius més generals que els de les accions concretes.

Els indicadors són eines d'avaluació i comunicació, per tant han de reunir un determinat de característiques, que són les següents:

- Fàcilment calculables, de manera que qualsevol pugui efectuar l'examen amb una certa immediatesa i sense excessives complicacions de caràcter tècnic.
- Pràctics i comprensibles, a fi i efecte que assoleixin de forma efectiva el paper d'eines d'informació pública. La seva interpretació ha de ser rellevant tant pels càrrecs dirigents, els tècnics i la ciutadania en general.
- Descriptius, integradors i sensibles a les variacions i que es pugui apreciar l'evolució i tendència general.

El seguiment dels indicadors és fonamental per identificar els punts febles i els potencials a optimitzar, i per marcar uns objectius quantificables.

6.6.2 Sistema d'indicadors proposat

El sistema d'indicadors del PAES és de 17 indicadors. A continuació es mostra el sistema d'indicadors proposats seguit d'una fitxa descriptiva per cada un dels indicadors.

1. Indicadors de Seguiment

1. Ús de vehicles nous més eficients
2. Consum energètic sector domèstic
3. Producció d'energies renovables
4. Consum energètic del sector industrial
5. Instal·lacions fotovoltaiques a les dependències municipals
6. Consum energètic dels equipaments municipals per metre quadrat
7. Consum energètic de l'enllumenat municipal per número de punts de llum

2. Indicadors d'objectiu i/o de xarxa influenciats

Des de la Diputació de Barcelona es proposa una llista amb els indicadors següents:

8. Emissions de GEH (CO_{2eq}) totals
9. Emissions de GEH (CO_{2eq}) àmbit PAES
10. Consum final d'energia total (X14)*
11. Consum final d'energia de l'Ajuntament
12. Producció local d'energies renovables (X16)*
13. Grau d'autoabastament amb energies renovables respecte consum total d'energia
14. Intensitat energètica local (X15)*
15. Abastament d'aigua municipal (X20)*
16. Percentatge de recollida selectiva
17. Mobilitat de la població (X5)*

**Indicadors extrets del Sistema d'Indicadors municipals de Sostenibilitat de la Xarxa de Pobles i Ciutats cap a la Sostenibilitat. Entre parèntesis es determina el número d'indicador del Sistema d'Indicadors Municipals de la xarxa.*

1. Indicador de Seguiment

INDICADOR 1: Ús de vehicles nous més eficients	
Objectiu	Conèixer l'evolució natural del parc de vehicles del municipi i saber si existeix una tendència cap al canvi de vehicles més eficients i ecològics.
Càlcul	(Número de Cotxes Eficients i Ecològics / Parc de vehicles del municipi)*100
Unitats	Percentatge (%)
Periodicitat	Anual
Tendència desitjada	
Accions associades	1.1.4.1 1.1.4.2 1.1.4.3 1.1.5.1 1.2.3.3 2.1.3.8
Fonts d'Informació	Ajuntament IDESCAT

1. Indicador de Seguiment

INDICADOR 2: Consum energètic del sector domèstic

Objectiu	Mesurar el flux energètic a partir del consum final d'energia a nivell domèstic (no comptabilitza les pèrdues generades en la producció, el transport o distribució de les diferents fonts energètiques) per avaluar l'estalvi energètic a nivell domèstic.
Càlcul	Consum anual d'energia domèstic (EE, GN, GLP, EPL)/ Habitants Totals
Unitats	tones equivalents de petroli (tep) / habitant i any
Periodicitat	Anual
Tendència desitjada	
Accions associades	2.1.1.1 2.1.1.2 2.1.1.3 2.1.4.1 1.2.6.3
Fonts d'Informació	ICAEN

1. Indicador de Seguiment

INDICADOR 3: Producció d'energies renovables

Objectiu	Avaluar el grau de producció d'energia en el municipi amb fonts energètiques renovables i sostenibles. Per al càlcul de l'indicador es consideren energies renovables sostenibles l'eòlica, la solar i la minihidràulica.
Càlcul	Producció anual d'energies renovables sostenibles / Nombre d'habitants
Unitats	kWh / habitant i any
Periodicitat	Anual
Tendència desitjada	
Accions associades	2.1.2.2 1.1.6.5
Fonts d'Informació	Productors d'energies renovables Ajuntament ICAEN

1. Indicador de Seguiment

INDICADOR 4: Consum energètic del sector industrial i serveis	
Objectiu	Mesurar el consum energètic del sector industrial i sector terciari considerant els diferents tipus d'energia consumits: energia elèctrica (EE), gas natural (GN), gasos liquats del petroli (GLP), combustibles líquids (CL) i energies de producció local (EPL).
Càlcul	Consum anual d'energia industrial i serveis (EE, GN, GLP, EPL)/ Habitants Totals
Unitats	Consum d'energia (kWh) / habitant i any
Periodicitat	Bianual
Tendència desitjada	
Accions associades	2.1.2 1 2.1.2.2 2.1.2 3 1.2.6.3
Fonts d'Informació	ICAEN

1. Indicador de Seguiment	
INDICADOR 5: Instal·lacions fotovoltaiques a les dependències municipals	
Objectiu	Avaluar el desenvolupament de la campanya d'instal·lacions solars fotovoltaiques en teulades dels edificis i equipaments municipals.
Càlcul	(Número d'instal·lacions realitzades / Total dependències municipals) * 100
Unitats	Percentatge (%)
Periodicitat	Anual
Tendència desitjada	
Accions associades	1.1.1 8 1.1.1 9 1.1.2 5 1.1.6 5
Fonts d'Informació	Ajuntament

1. Indicador de Seguiment

INDICADOR 6: Consum energètic dels equipaments municipals per metre quadrat	
Objectiu	Mesurar l'eficiència energètica dels diversos tipus edificis municipals, valorant la despesa energètica respecte la superfície total de cada edifici
Càlcul	Despesa energètica de cada edifici (kWh) / superfície (m^2)
Unitats	kWh/m2
Periodicitat	Anual
Tendència desitjada	
Accions associades	1.1.1.1 1.1.1.3 – 1.1.1.7 1.1.1.10 1.1.1.12 – 1.1.1.14 1.1.1.16 1.2.5.1
Fonts d'Informació	Ajuntament

1. Indicador de Seguiment

INDICADOR 7: Consum energètic de l'enllumenat municipal per número de punts de llum	
Objectiu	Mesurar l'eficiència energètica de l'enllumenat municipal, valorant la despesa energètica d'aquest respecte al número total de punts de llum instal·lats en el municipi.
Càlcul	Despesa energètica de l'enllumenat municipal (kWh) / Número de punts de llum
Unitats	kWh/núm. punts de llum
Periodicitat	Anual
Tendència desitjada	
Accions associades	1.1.2.2 1.1.2.3 1.1.2.4 1.1.2.6
Fonts d'Informació	Ajuntament

2. Indicador de objectiu i/o de xarxa influenciats

INDICADOR 8: Emissions de GEH (CO_{2eq}) totals

Objectiu	Avaluar la quantitat anual d'emissió a l'atmosfera de gasos que provoquen l'efecte hivernacle (Co_2, Ch_4 i N_2O) emesos pel conjunt de les activitats dutes a terme al municipi
Càlcul	Quantitat anual d'emissió a l'atmosfera de gasos que provoquen l'efecte hivernacle emesos pel conjunt d'activitats dutes a terme al municipi del sector primari, indústria, domèstic, serveis, transports, cicle de l'aigua i tractament i gestió dels residus. Els factors d'emissió utilitzats es recullen dins l'inventari d'emissions de GEH.
Unitats	Tones CO_2 eq / any
Periodicitat	Anual
Tendència desitjada	
Accions associades	2.1.2.1 – 2.1.2.3 1.1.6.1 1.1.6.2 1.2.4.1 1.2.6.2 2.1.3.1 – 2.1.3.9
Fonts d'Informació	ICAEN

2. Indicador de objectiu i/o de xarxa influenciats

INDICADOR 9: Emissions de GEH (CO_{2eq}) en l'àmbit PAES

Objectiu	Avaluar les emissions de GEH del municipi dels àmbits amb compromís PAES de reducció d'emissions per any.
Càlcul	Es comptabilitzaran les emissions de les següents fonts d'energia: electricitat, gas natural, GLP, combustibles líquids (descomptant les emissions estalviades per l'energia solar fotovoltaica dels àmbits PAES). El càlcul de les emissions de GEH contemplarà els equipaments municipals de l'Ajuntament, l'enllumenat públic, els semàfors, el cicle de l'aigua la municipi, la flota de vehicles municipals i externalitzada, el transport públic municipal i la gestió i tractament de residus.
Unitats	Tones CO_2 eq / any
Periodicitat	Anual
Tendència desitjada	
Accions associades	1.1.1.1 - 1.1.1.16 1.1.2.1 - 1.1.2.6 1.1.4.1 - 1.1.4.4 1.1.5.1 1.1.6.1 1.1.6.3 - 1.1.6.6 1.2.1.1 - 1.2.1.7 1.2.2.1 - 1.2.2.3 1.2.3.1 - 1.2.3.3 1.2.5.1 - 1.2.5.2 1.2.6.1 - 1.2.6.3 2.1.1.1 - 2.1.1.3 2.1.4.1
Fonts d'Informació	Ajuntament

2. Indicador de objectiu i/o de xarxa influenciats

INDICADOR 10: Consum final d'energia total

Objectiu	Avaluar les emissions de GEH del municipi dels àmbits amb compromís PAES de reducció d'emissions per any.
Càlcul	Es comptabilitzaran les emissions de les següents fonts d'energia: electricitat, gas natural, GLP, combustibles líquids (descomptant les emissions estalviades per l'energia solar fotovoltaica dels àmbits PAES). El càlcul de les emissions de GEH contemplarà els equipaments municipals de l'Ajuntament, l'enllumenat públic, els semàfors, el cicle de l'aigua la municipi, la flota de vehicles municipals i externalitzada, el transport públic municipal i la gestió i tractament de residus.
Unitats	Tones CO_2 eq / any
Periodicitat	Anual
Tendència desitjada	
Accions associades	1.1.6.1 1.2.3.3 1.2.5.2 1.2.6.1 1.2.6.3 – 1.2.6.4 2.1.1.1 – 2.1.1.3 2.1.2.1 2.1.2.3 2.1.4.1 – 2.1.4.2
Fonts d'Informació	Ajuntament

2. Indicador de objectiu i/o de xarxa influenciats

INDICADOR 11: Consum final d'energia de l'Ajuntament

Objectiu	Mesurar el consum final d'energia de l'Ajuntament, considerant els diferents tipus d'energia consumits: energia elèctrica (EE), gas natural (GN), gasos liquats del petroli (GLP), combustibles líquids (CL) i energies de producció local (EPL). El càlcul de consum energètic contemplarà els equipaments municipals, l'enllumenat públic, els semàfors, el bombeig d'aigua per abastir les dependències municipals, la flota de vehicles municipals i externalitzada i el transport públic municipal.
Càlcul	$\frac{\text{Consum anual d'Energia de l'Ajuntament (EE + GN + GLP + EPL)}}{\text{Nombre d'habitants}}$
Unitats	Tep (tones equivalents de petroli)/habitant i any
Periodicitat	Anual
Tendència desitjada	
Accions associades	1.1.1.1 - 1.1.1.16 1.1.2.1 - 1.1.2.6 1.1.4.1 - 1.1.4.4 1.1.5.1 1.1.6.1 1.1.6.3 - 1.1.6.4 1.2.5.1
Fonts d'Informació	Ajuntament

2. Indicador de objectiu i/o de xarxa influenciats

INDICADOR 12: Producció Local d'Energies Renovables

Objectiu	Determinar el grau de producció d'energia elèctrica a partir de fonts renovables per avançar cap a l'autosuficiència energètica i reduir la contribució local al canvi climàtic.
Càlcul	$\frac{\text{Producció d'energies renovables sostenible}}{\text{Nombre d'habitants}}$
Unitats	kWh/habitant i any
Periodicitat	Anual
Tendència desitjada	
Accions associades	1.1.6.5 2.1.2.2
Fonts d'Informació	Productors d'Energies Renovables Ajuntament

2. Indicador de objectiu i/o de xarxa influenciats

INDICADOR 13: Grau d'abastament amb energies renovables respecte el consum total d'energia

Objectiu	Determinar l'abastament d'energia mitjançant la producció d'energia elèctrica a partir de fonts renovables per avançar cap a l'autosuficiència energètica i reduir la contribució local al canvi climàtic.
Càlcul	$\frac{\text{Abastament d'energia renovable}}{\text{Nombre d'habitants} \times 365 \text{ dies}}$
Unitats	kWh/habitant i dia
Periodicitat	Anual
Tendència desitjada	
Accions associades	1.1.6.5 2.1.2.2
Fonts d'Informació	Productors d'Energies Renovables Ajuntament

2. Indicador de objectiu i/o de xarxa influenciats

INDICADOR 14: Intensitat energètica local

Objectiu	Determinar el consum total d'energia en relació amb el producte interior brut del municipi.
Càlcul	Consum anual total d'energia (EE+GN+CL+GLP+EPL) / PIB municipal
Unitats	Tep / M€
Periodicitat	Anual
Tendència desitjada	
Accions associades	1.1.6.5 2.1.2.2
Fonts d'Informació	Productors d'Energies Renovables Ajuntament

2. Indicador de objectiu i/o de xarxa influenciats

INDICADOR 15: Abastament d'aigua municipal

Objectiu	Avaluar el consum d'aigua que prové de la xarxa de subministrament municipal, així com les pèrdues registrades a la xarxa de distribució. Es considera el consum total dels sectors domèstic i industrial i dels equipaments i serveis municipals.
Càlcul	$\frac{\text{Abastament d' aigua municipal}}{\text{Nombre d' habitants} \times 365 \text{ dies}}$
Unitats	L / hab i dia
Periodicitat	Mensual i Anual
Tendència desitjada	
Accions associades	1.2.2.1 – 1.2.2.3
Fonts d'Informació	Servei gestor de l'abastament d'aigua municipal Agència Catalana de l'Aigua

2. Indicador de objectiu i/o de xarxa influenciats

INDICADOR 16: Percentatge de recollida selectiva

Objectiu	Calcular el percentatge de residus municipals recollits selectivament respecte al total de residus municipals produïts..
Càlcul	$\frac{\text{Residus municipals recollits selectivament}}{\text{Total residus municipals}} \times 100$
Unitats	Percentatge (%)
Periodicitat	Anual
Tendència desitjada	
Accions associades	1.2.1.1 – 1.2.1.7 1.2.6.4
Fonts d'Informació	Ajuntament Diputació de Barcelona EMTRSH Agència de Residus de Catalunya

2. Indicador de objectiu i/o de xarxa influenciats

INDICADOR 17: Mobilitat de la població

Objectiu	Conèixer el tipus i l'estructura de la mobilitat interna i externa del municipi, avaluar el pes específic dels desplaçaments en vehicle privat. La mobilitat interna i externa s'avalua a partir d'enquestes municipals de mobilitat. A manca d'aquestes enquestes s'obtindran les dades de les enquestes de mobilitat obligada (EMO) de l'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).
Càlcul	$\left(\frac{\text{Nombre de desplaçaments vehicle privat}}{\text{Nombre total de desplaçaments (a peu + bicicleta + transport públic + vehicle privat}}\right) \times 100$
Unitats	Percentatge (%)
Periodicitat	Quinquennal
Tendència desitjada	
Accions associades	1.2.3.1 1.2.3.2 1.2.4.1 2.1.3.1 – 2.1.3.9
Fonts d'Informació	IDESCAT Enquestes de mobilitat urbana

PLAN DE ACCIÓN

POR EL CLIMA Y LA ENERGÍA SOSTENIBLES

PACES DE SEVILLA

23 DE DICIEMBRE DE 2017

NO8DO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

Empresas Municipales CORPORACIÓN

INFORME FINAL

PLAN DE MITIGACIÓN

VT-ERG07

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	1/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	2/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Contenidos

1. Introducción

2. Contenidos y alcance del Plan de Mitigación del PACES 2017

3. Estructura de la metodología del PACES 2017

4. Metodología para la realización del inventario de emisiones de CO_2

4.1. Criterios generales del IER

4.1.1. Año de Referencia y evolución
4.1.2. Horizonte para la definición de objetivos
4.1.3. Ámbitos de actuación incluidos en el IER
4.1.4. Factores de conversión
4.1.5. Factores de emisión

4.2. Proceso de desarrollo del Inventario de Emisiones de Referencia

4.2.1. Recogida de datos
4.2.2. Consumos energéticos
4.2.3. Emisiones de CO_2
4.2.4. Análisis de resultados

5. Medidas del Plan de Mitigación del PACES 2017

5.1. Revisión y actualización de las medidas incluidas en planes anteriores

5.1.1. Análisis de la reducción de las emisiones de las medidas de PACES anteriores

5.2. Medidas del PACES 2017

5.2.1. Medidas del Plan de Acción para la Mitigación del PACES 2017

5.3. Justificación del análisis cuantitativo

5.3.1. Reducción de emisiones
5.3.2. Valoración de costes

6. Conclusiones

Gráficos

Tablas

ANEXO I. Metodología y estimaciones para el cálculo de emisiones del IER 2013-2016150

Consumo de electricidad
Tráfico Rodado
Consumo de combustibles
Agricultura
Ganadería
Aguas Residuales
Residuos

ANEXO 2. Anejo: Cálculos para la Reducción de Emisiones

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	3/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

1. Introducción

Las autoridades locales adheridas al **Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía** buscan convertir las ciudades en lugares descarbonizados y resistentes, en los que los ciudadanos puedan acceder a una energía segura, sostenible y asequible.

Para ello, las ciudades firmantes **se comprometen a reducir para el año 2030** un **40%,** como mínimo, **las emisiones de CO_2** y a aumentar su resistencia a los **impactos del cambio climático**.

Las autoridades locales que suscriben el **Pacto** se comprometen a presentar un **Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenible (PACES)**, el cual se basa en un *Inventario de Emisiones de Referencia (IER)* para la mitigación y una *Evaluación del riesgo y de la vulnerabilidad climáticos (ERV)* para la adaptación, recogiendo ambos un análisis de la situación actual para estas dos vertientes del cambio climático. Estos elementos sirven como base para definir un conjunto exhaustivo de acciones para alcanzar sus objetivos de mitigación y adaptación al cambio climático. Así mismo los firmantes se comprometen a informar de su progreso cada dos años.

Inicialmente, la Ciudad de **Sevilla** formalizó su adhesión al **Pacto de Alcaldes** el 23 de junio de 2009, elaborando el **Plan de Acción de Energía Sostenible (PAES)** en el año 2010 y sus posteriores revisiones, en cumplimiento de los compromisos asumidos en materia de lucha contra el Cambio Climático. Así, en 2013 presentó el Informe de Seguimiento (siendo aprobado) y en 2015 elaboró el siguiente (presentado en 2016).

El 23 de diciembre de 2015, el Ayuntamiento de Sevilla había renovado sus compromisos mediante la adhesión al nuevo **"Pacto de Alcaldes para el Clima y la Energía"**, por lo que debía elaborar el PACES, acorde con este nuevo compromiso. Así, era necesario elaborar tanto el Inventario de Emisiones con el Plan de Acción (ahora con >40% de reducción para 2030), y un Plan de Adaptación. Este es el objetivo del presente documento, que deberá ser presentado a la *Oficina del Pacto de Alcaldes* de la UE para su aprobación.

A partir de ahora, es necesario realizar una continua revisión y actualización del Plan.

El presente PACES 2017 va más allá de los compromisos mínimos suscritos con la Comisión Europea por la ciudad de Sevilla, estableciendo un objetivo de reducción de un 54,28% las emisiones de CO_2 para el año 2030 con respecto al año base 2005.

El documento consta de dos partes: Plan de Mitigación y Plan de Adaptación.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	4/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

2. Contenidos y alcance del Plan de Mitigación del PACES 2017.

Los principales contenidos de este documento hacen referencia a las prescripciones de la *Oficina del Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía* (en adelante *OPA*), para la elaboración del **Plan de Mitigación**, el cual se basa en la realización de un *Inventario de Emisiones de Referencia* (en adelante IER) actualizado, y un *Plan de Acción para la Mitigación*, que contiene una serie de medidas para la reducción de emisiones basada en los resultados de dicho IER, actualizando medidas contenidas en el PACES 2016 y anteriores y añadiendo otras nuevas.

En relación con la **mitigación del cambio climático**, los sectores de actividad clave que se deben incluir en el IER y en el Plan de Acción para la Mitigación (medidas), son el municipal, terciario, residencial y transporte. Según la *OPA*, el IER debe cubrir al menos tres de estos cuatro sectores clave. En el caso de este Plan de Mitigación del PACES de Sevilla, se ha incluido, además de estos sectores, los relativos a Residuos, Aguas Residuales, Agricultura y Ganadería. Respecto al Plan de Acción de Mitigación, se deben incluir, al menos, dos de los cuatro sectores clave. Así, el nuevo Plan de Acción para la Mitigación incluye acciones para los sectores clave y otros como el Tratamiento de Residuos y Aguas Residuales.

El Plan de Mitigación del PACES 2017 de la Ciudad de Sevilla pretende dar respuesta a los siguientes objetivos concretos:

- Actualización del Inventario de Emisiones, abarcando el periodo 2005-2016.
- Revisión y actualización del estado de las medidas de los planes anteriores e inclusión de nuevas medidas.
- Valoración económica de cada medida.
- Análisis cuantitativo de las emisiones de GEI, sin y con ejecución, para cada medida.
- Propuesta de mecanismos de coordinación del Plan de Mitigación del PACES 2017) con el resto de la planificación municipal.
- Propuesta metodológica para un sistema de seguimiento y control periódico del Plan de Mitigación del PACES 2017.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	5/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Los dos elementos fundamentales recogidos en este documento y que forman la estructura básica de la mitigación del cambio climático para el Pacto de los Alcaldes son el **Inventario de Emisiones de Referencia (IER), y el Plan de Acción para la Mitigación** (medidas o acciones para la mitigación).

El **IER** indica el nivel actual de consumo energético final y las emisiones de CO_2 asociadas por vector energético y por sector, desde el año base (2005) hasta el último año con datos disponibles (2016). El objetivo principal del mismo es evaluar la evolución de las emisiones de CO_2 a lo largo del tiempo.

El **Plan de Acción para la Mitigación** contiene las medidas de mitigación como una serie de acciones clave de reducción de las emisiones, establecidas para poner en marcha la estrategia general, junto con plazos, responsabilidades y presupuestos asignados y cálculos de los impactos.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	6/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

3. Estructura de la metodología del PACES 2017.

La metodología para la presentación del PACES 2017 disponible en la web del Pacto de los Alcaldes[1] se basa en un proceso de cumplimentación y presentación según un modelo, estructurado en diferentes secciones:

- Estrategia
- Inventario de emisiones
- Acciones de mitigación
- Tablero de puntuación
- Riesgos y vulnerabilidades
- Acciones de adaptación

El Ayuntamiento de Sevilla debe cumplimentar el Modelo según unas directrices concretas, siguiendo paso a paso el proceso de presentación de informes e integrando todos los datos relativos al IER y las acciones.

Para garantizar que los PACES se ajustan a los principios del Pacto, la Comisión Europea lleva a cabo un análisis de los planes de acción presentados. Este control de calidad contribuye a garantizar la credibilidad y fiabilidad de la iniciativa del Pacto de los Alcaldes en su conjunto. El proceso de análisis se centra en la evaluación de una serie de criterios de elegibilidad. El incumplimiento de estos criterios impedirá la aceptación del PACES en el marco de la iniciativa del Pacto. El análisis se centra también sobre la congruencia de los datos proporcionados y se emite un informe de valoración

En la siguiente figura se muestra el proceso, paso a paso, de la presentación del Informe del PACES 2017, los documentos y otras tareas asociadas.

[1] http://www.pactodelosalcaldes.eu/sign-in_es.html

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	7/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

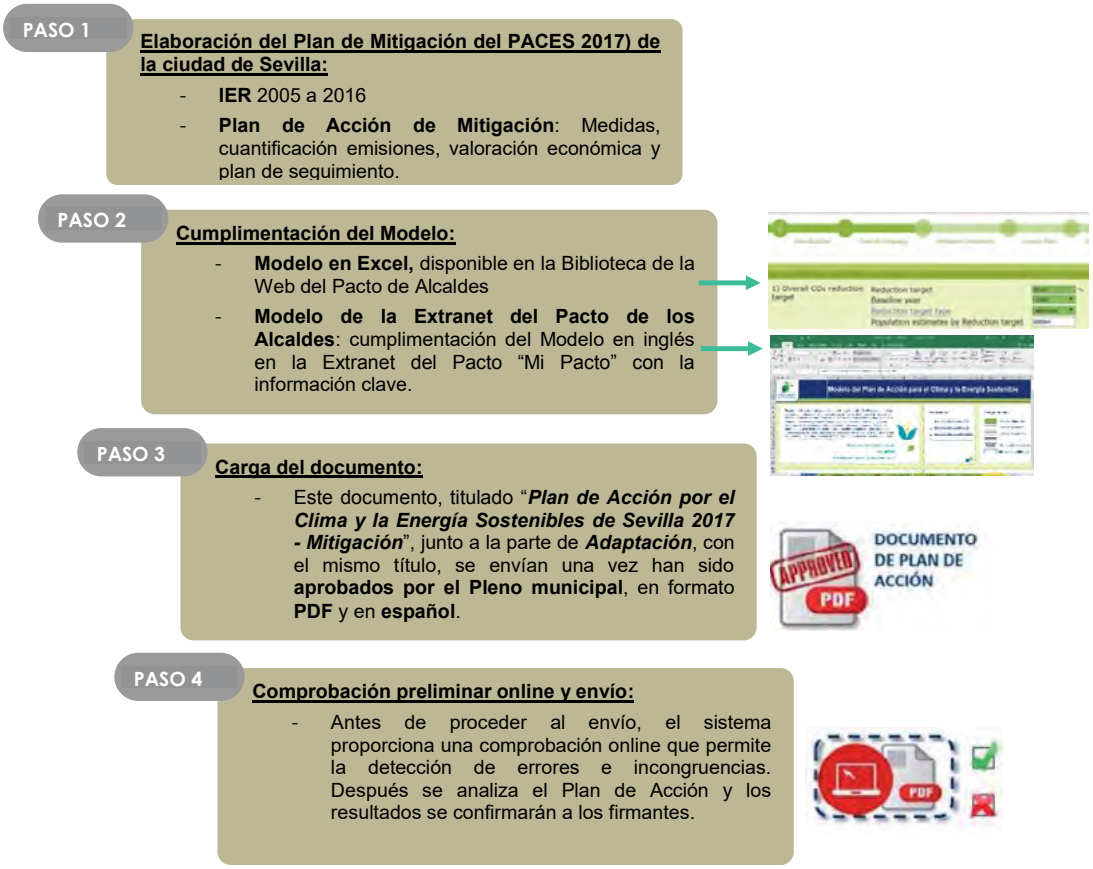


Figura 1. Proceso detallado de la presentación del Informe del Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenibles de Sevilla 2017

Por otra parte, los modelos citados para la presentación de los resultados del Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenibles de Sevilla 2017, presentan una serie de contenidos organizados y estructurados según secciones temáticas o específicas (mitigación y adaptación, acciones y diagnóstico, etc.) y generales (comunes a adaptación y mitigación). En la siguiente figura se muestran estos contenidos:

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	8/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

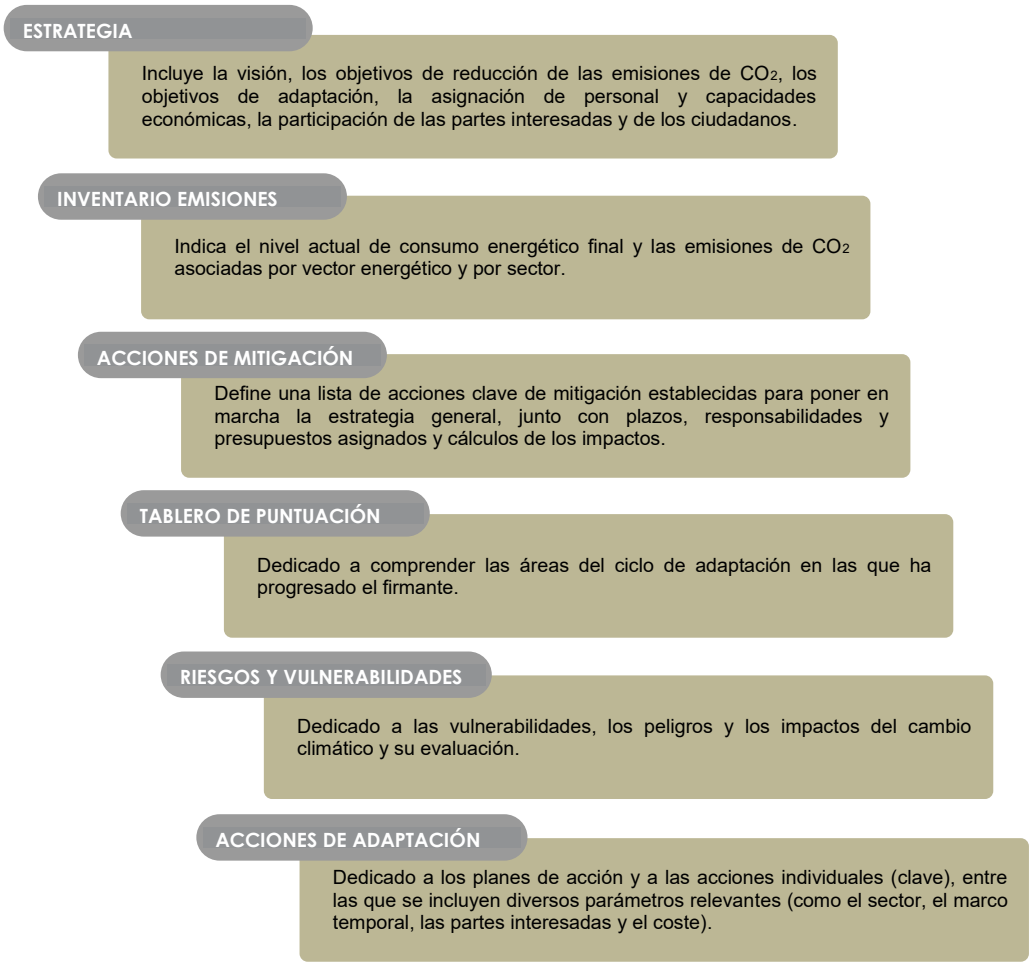


Figura 2. Contenidos del Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenibles (PACES)

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	9/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

4. Metodología para la realización del inventario de emisiones de CO_2

4.1. Criterios generales del IER

En el Plan de 2016 se presentaba el Inventario de Emisiones de Referencia (IER), cuyos datos abarcaban el periodo 2000-2012. En este nuevo PACES 2017 se pretenden actualizar los datos de este IER al último año disponible, que es el 2016.

El IER está basado en el procedimiento empleado en la Herramienta de cálculo de la Huella de Carbono de los municipios andaluces, de la Junta de Andalucía[2], cuya metodología se basa en las Directrices del IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, versión revisada de 1996, por ser esta la empleada en la Huella de Carbono con el fin de mantener la coherencia y homogeneidad de los datos de los anteriores planes en el periodo 2000-2012.[3]

La realización del IER para los años 2013 a 2016 se ha basado en dos fases fundamentales; por una parte, la recopilación y tratamiento de las fuentes de datos necesarias para su cálculo. Y una segunda fase de cálculo propiamente dicho, basada en la realización de los cálculos necesarios para la obtención de las emisiones de CO_2 a partir de los datos de actividad, que ya habrán sido transformados en las unidades deseadas utilizando los factores de conversión correspondientes para cada una de las fuentes energéticas. El final de esta fase completa el IER actualizado, con las emisiones por ámbito y fuente de energía requeridas por el actual Pacto de Alcaldes para el Clima y la Energía.

En los siguientes subapartados se describe en detalle la metodología aplicada para el cálculo de las emisiones de los distintos sectores de actividad.

4.1.1. Año de Referencia y evolución

Como se ha dicho, en el Plan de 2016, el IER está actualizado hasta el año 2012. En el Plan de Mitigación del PACES 2017 se ha actualizado el IER al año 2016, desde el año base, que se ha fijado en el 2005[4].

[2] http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=56e375f9e1c75310VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnextchannel=41cc395b66ae5310VgnVCM2000000624e50aRCRD

[3] http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/spanish.html

[4] En el anterior PACES 2016, el IER tomaba como año base para el establecimiento de los objetivos de reducción, el año 2000. Sin embargo, en el presente PACES 2017, se establece como año base el 2005. La razón de ello es que, según la reciente tramitación de la *Ley de Cambio Climático de Andalucía* aprobada por el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía el 17 de octubre de 2017, en su "*artículo 28. Objetivos de mitigación de emisiones difusas*", se ha optado por tomar como año base 2005, debido a que los datos de emisiones difusas anteriores a esa fecha no están claros. En el PACES 2017, se ha establecido por tanto el año 2005 como el año base para la fijación del objetivo de reducción de las emisiones de GEI.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	10/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Los datos de las emisiones de GEI, por tanto, se han calculado para el periodo 2013 a 2016, y se muestra la evolución desde el 2005 hasta el 2016, en forma de texto, tablas y gráficos, por sectores y para el total de las emisiones del municipio de Sevilla.

4.1.2. Horizonte para la definición de objetivos

El nuevo Pacto de Alcaldes para el Clima y la Energía, creado con el fin de lograr una visión integradora del cambio climático, ha fijado un nuevo objetivo a 2030, para la reducción de las emisiones de CO2 de, al menos un 40 %, en el que además se integren las acciones de mitigación y adaptación en una sola iniciativa. Las ciudades firmantes se comprometen a actuar para alcanzar el objetivo de la UE de reducir, como mínimo, un 40% los gases de efecto invernadero de aquí a 2030, así como promover la adopción de medidas conjuntas para la atenuación del cambio climático y la adaptación a éste.

Será el año 2030, por tanto, el año objetivo establecido para la contabilización de la reducción de las emisiones respecto al año base 2005.

4.1.3. Ámbitos de actuación incluidos en el IER

Los sectores que son objeto de cálculo de las emisiones para el IER en el marco del presente PACES 2017 de Sevilla son los siguientes:

a) Consumo de electricidad
b) Tráfico rodado
c) Consumo de combustibles
d) Agricultura y Ganadería
e) Aguas Residuales
f) Residuos

4.1.4. Factores de conversión

La metodología para el cálculo de los consumos energéticos y las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (en adelante GEI), es la misma que la empleada para el ***Cálculo de la Huella de Carbono de los municipios Andaluces*** de la **Junta de Andalucía**[5]. En el Plan 2016, el IER era el procedente de la herramienta Huella de Carbono para el municipio de Sevilla. Dicha Huella de Carbono solo está calculada hasta el año 2013, por lo que en este documento se calcula la huella para los años 2013, 2014, 2015 y 2016 con esta misma metodología.

Los datos, por tanto, del IER desde 2013 a 2016 están calculados con la misma metodología que los presentados para el 2005-2012 por la Junta de Andalucía. Hemos decidido esta actualización siguiendo las recomendaciones del Informe de Evaluación del PACES 2016 de la Oficina Europea del Pacto de los Alcaldes.

Los sectores objeto de cálculo de las emisiones, enumerados en el epígrafe anterior, se han calculado conforme a los siguientes factores de conversión y fórmulas:

[5] http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/gei/views/public/calculoEmisionesPublic.xhtml

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	11/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

a) Consumo de electricidad

Para su cálculo, se aplica la siguiente operación:

$$\text{Emisiones de } CO_2 \text{ (en toneladas/año)} = (C_{elect,a} - C_{NC,a}) * FE_a$$

Siendo:

$C_{elect,a}$ Consumo de electricidad en MWh durante el año *a*.
$C_{NC,a}$ Consumo de electricidad en MWh de las instalaciones afectadas por el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión ubicadas en el municipio durante el año *a*.
FE_a Factor de emisión del sistema eléctrico en tCO_2 por MWh de energía eléctrica consumida correspondiente al año *a*.

b) Tráfico Rodado

Las emisiones de GEI procedentes del tráfico rodado están generadas por la combustión de los combustibles fósiles. Para el cálculo de las emisiones de CO_2 se siguen una serie de tareas consecutivas. La fórmula para el cálculo de los consumos globales será la siguiente:

$$ConsumoPrev_{i,c} \text{ (toneladas/año)} = \sum_{i,p,c} Nveh_{i,c} * KmPrevi,p * FC_{c,i,p} * 10^{-6}$$

Donde,

$ConsumoPrev_{i,c}$ Consumo del combustible c calculado directamente en base al parque de vehículos de SIMA y los recorridos y factores de consumo por kilómetro aportados por el Inventario Nacional de Emisiones.

$Nveh_{i,C}$ Número de vehículos de la categoría i que consumen combustible c.

$KmPrev_{i,p}$ Kilometraje anual medio recorrido por cada uno de los vehículos de la categoría i en la pauta p (obtenido del Inventario Nacional de Emisiones)

$FC_{c,i,p}$ Consumo medio del combustible c de los vehículos de la clase i por kilómetro recorrido en la pauta p expresadas en gr de combustible/km.

Las emisiones de GEI se calculan a partir de los kilómetros recorridos y los consumos de combustibles. Las variables de las fórmulas del cálculo de emisiones son:

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	12/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

$$Km_{i,p} = KmCalc_{i,p} * FCK_c$$

$$C_{i,p} = CCalc_{i,p} * FCKc$$

Donde,

$Km_{i,p}$	Kilometraje anual medio recorrido por cada uno de los vehículos de la categoría i en la pauta p.
$KmCalc_{i,p}$	Kilometraje anual medio recorrido por cada uno de los vehículos de la categoría i en la pauta p (calculado a partir de los datos del Inventario Nacional de Emisiones de GEI).
$C_{i,p}$	Consumo anual medio por cada uno de los vehículos de la categoría i en la pauta p.
$CCalc_{i,p}$	Consumo anual medio recorrido por cada uno de los vehículos de la categoría i en la pauta p (obtenido a partir del Inventario Nacional de Emisiones de GEI y expresado en toneladas).
FCK_c	Factor de corrección de kilometrajes para el combustible c (gasolina o gasóleo) calculado como la relación entre los consumos y los calculados conforme a lo indicado en los apartados anteriores.

De esta manera, el cálculo de las emisiones para cada tipo de vehículo considerado se realiza a través de las siguientes ecuaciones:

$$\text{Emisiones de } CO_2\text{(t/año)} = \sum\sum_{i,p} Nveh_i * C_{i,p} * FE_{CO2,i,p}$$

$$\text{Emisiones de } N_2O \text{ (t/año)} = \sum\sum_{i,p} Nveh_i * Km_{i,p} * FE_{N2O,i,p} * 10^{-6}$$

$$\text{Emisiones de } CH_4 \text{ (t/año)} = \text{Emisiones } CH_4\text{caliente} + \text{Emisiones } CH_4\text{frio}$$

$$\text{Emisiones } CH_4 \text{ caliente} = \sum\sum_{i,p} Nveh_i * Km_{i,p} * FEcal_{CH4,i,p} * 10^{-6}$$

$$\text{Emisiones de } CH_4 \text{ frío} = \sum\sum_{i,p} Nveh_i * Km_{i,p} * FEcal_{CH4,i,p} * B_i * (FEfrio/FEcal_i - 1) * 10^{-6}$$

Donde,

$Nveh_i$	Número de vehículos de la categoría i.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	13/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

$Km_{i,p}$	Kilometraje anual medio recorrido por cada uno de los vehículos de la categoría i en la pauta p.
$Cm_{i,p}$	Consumo anual medio por cada uno de los vehículos de la categoría i en la pauta p (toneladas).
$FE_{CO2,i,p}$	Emisiones medias de CO_2 de los vehículos de la clase i por tonelada de combustible consumida en la pauta p expresadas en t CO_2/ t de combustible.
$FE_{N2O,i,p}$	Emisiones medias de N_2O de los vehículos de la clase i por kilómetro recorrido en la pauta p expresadas en gr N_2O/km.
$FEcal_{CH4,i,p}$	Emisiones medias de CH_4 de los vehículos de la clase i por kilómetro recorrido en la pauta p una vez que el vehículo ha adquirido temperatura, expresadas en gr CH_4/km.
B_i	Fracción del kilometraje anual que es recorrido en frío por los vehículos de la clase i.
10^{-6}	Relación entre las emisiones de CH_4 en frío y en caliente de los vehículos de la clase i.
$FEfrio/FEcal_i$	Factor de conversión de gramos a toneladas.

c) Consumo de combustibles

La finalidad de este sector de actividad es el cálculo de las emisiones debidas al consumo de los siguientes combustibles fósiles:

- Gas natural
- Carbón
- Fuelóleo
- Gasóleo no automoción
- GLP
- Biomasa

Además, también se incluyen los consumos de energía procedentes de fuentes renovables como la biomasa, aunque el consumo de estas fuentes no supone la emisión de gases de efecto invernadero.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	14/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Es importante aclarar que se evita una doble contabilidad del consumo de combustibles, puesto que los combustibles de automoción son considerados en el sector Tráfico rodado, descrito en el apartado inmediatamente anterior.
El cálculo de las emisiones se realizará a partir del contenido en carbono de los combustibles descritos, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Emisiones de } CO_2(t/año) = C_{i,a} * PCI_i * FE_i$$

Donde,

$C_{i,a}$ Consumo de combustible *i* durante el año *a* expresado en Nm^3 (gas natural) o t (resto de combustibles).

PCI_i Poder calorífico inferior del combustible *i* expresado en TJ/Nm^3 (gas natural) o TJ/t (resto de combustibles).

FE_i Factor de emisión del CO_2 por unidad de energía del combustible *i* consumida correspondiente expresado en tCO_2/TJ.

d) Agricultura y ganadería

Las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al sector agrícola y ganadero se encuentran fundamentalmente asociadas a procesos biológicos como la fermentación entérica o la nitrificación/desnitrificación de los suelos agrícolas.

d.1) Emisiones de metano generadas en la fermentación entérica del ganado doméstico

Las emisiones de este grupo tienen su origen en la fermentación entérica en condiciones anaerobias en el intestino del ganado. Su estimación se realiza a través de la aplicación de la siguiente fórmula procedente de las Directrices del IPCC:

$$\text{Emisiones de } CH_4 \text{ (en toneladas/año)} = \sum_T [N_T * FE_{T,a}] * 10^{-3}$$

Donde,

N_T Número medio de cabezas de ganado de la categoría *T* durante el año a de estudio (en cabezas•año).

$FE_{T,a}$ Factor de emisión de metano generado en la fermentación entérica correspondiente a la categoría *T* en kg de CH_4/(cabeza•año) en el año a.

10^{-3} Factor de conversión de kilogramos de CH_4 a toneladas de CH_4.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	15/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

d.2) Emisiones de metano de la ganadería provenientes de la gestión de estiércol

Dado que el estiércol se encuentra compuesto mayoritariamente por materia orgánica, su descomposición en medio anaeróbico genera metano. Estas condiciones anaerobias tienen lugar en las instalaciones ganaderas, originando importantes emisiones directas de GEI. Al igual que para la categoría anterior, las emisiones de esta actividad se estiman a través de una metodología propuesta por el IPCC, consistente en la aplicación de un factor de emisión por cabeza de ganado. La ecuación empleada es:

$$\text{Emisiones de } CH_4 \text{ (toneladas/año)} = \sum_T [N_T * FEE_{Ta}] * 10^{-3}$$

Donde,

N_T Número medio de cabezas de ganado de la categoría *T* durante el año de estudio (en cabezas•año).

FEE_{Ta} Factor de emisión de metano proveniente de la gestión de estiércol por cabeza de ganado correspondiente a la categoría *T* en kg CH_4/(cabeza•año) en el año a.

10^{-3} Factor de conversión de kilogramos a toneladas.

d.3) Emisiones de óxido nitroso de la ganadería provenientes de la gestión de estiércol

Durante el almacenamiento y la gestión del estiércol previamente a su deposición en los campos, parte del nitrógeno es transformado en N_2O, generándose emisiones directas de este gas. Estas emisiones dependen del contenido de nitrógeno, que es deducido a partir de la cabaña ganadera, así como del tipo de tratamiento del estiércol. Para considerar ambos factores, se aplica la siguiente ecuación para estimar las emisiones de N_2O de esta fuente:

$$\text{Emisiones } N_2O \text{ (t/año)} = [\sum_{S,T} (N_T * Nex_{Ta} * MS_{T,S} * EF_{3(S)})] * 44/28 * 10^{-3}$$

Donde,

N_T Número medio de cabezas de ganado de la categoría *T* durante el año de estudio (cabezas•año).

Nex_{Ta} Excreción anual media de nitrógeno por cabeza de ganado de la categoría *T* (kg N/cabeza• año), para el año a.

$MS_{T,S}$ Fracción de la excreción total anual de nitrógeno de cada categoría *T* de ganado tratada en el sistema *S* de gestión de estiércol.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	16/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

$EF_{3(S)}$ Factor de emisión de N_2O directo para el sistema S de gestión de estiércol (kg de N_2O-N/kg N aportado al sistema S de gestión).

44/28 Factor de conversión de nitrógeno en N_2O.

10^{-3} Factor de conversión de kilogramos a toneladas.

d.4) Emisiones directas de óxido nitroso y metano de la agricultura

La **actividad agrícola** genera emisiones de GEI tanto directas como indirectas. Las primeras, descritas en el presente apartado, son generadas en la misma zona en la que se desarrollan estas actividades, circunstancia que las diferencia de las emisiones indirectas, que se generan en un área diferente tras un proceso de transporte de los nutrientes que las originan.

- Emisiones directas de óxido nitroso provenientes de suelos cultivados

Para su cálculo se estima la cantidad de compuestos nitrogenados aplicados a los suelos, a partir del "Balance del Nitrógeno en la Agricultura Española 2013". Por tanto, el dato de partida de los cálculos será la superficie de los diferentes cultivos presentes en el municipio. Al número de hectáreas de cada cultivo se le aplicarán los índices deducidos de la publicación anterior.

Una vez obtenidas las superficies de los diferentes cultivos conforme a lo anteriormente expuesto, se aplica la siguiente ecuación para estimar las emisiones directas de N_2O, extraída de las Directrices del IPCC:

$$\text{Emisiones directas } N_2O \text{ (t/año)} = (F_{SN} + F_{EA} + F_{NB}) * FE_1 * 44/28$$

Donde,

F_{SN} Cantidad anual de nitrógeno aportado en los fertilizantes sintéticos aplicados al suelo, ajustada para tener en cuenta la volatilización de NH_3 y NO_X.

F_{EA} Cantidad anual de nitrógeno en el estiércol animal aplicado intencionadamente a los suelos, ajustada para tener presente el volumen que se volatiliza como NH_3 y NO_X, excluyendo el aplicado en pastoreo.

F_{NB} Cantidad de nitrógeno fijado por las variedades fijadoras de nitrógeno que se cultivan anualmente.

FE_1 Factor de emisión correspondiente a las emisiones procedentes de aportes directos de nitrógeno a los suelos.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	17/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

44/28 Factor de conversión de nitrógeno en N_2O.

- Emisiones indirectas de N_2O asociadas a la agricultura

Se trata de las emisiones de N_2O que se generan a partir del nitrógeno que las actividades agrícolas aportan a otros medios a través de dos procesos:

- lixiviación y escorrentía del nitrógeno aportado a los suelos,
- deposición atmosférica de nitrógeno contenido en los fertilizantes y estiércoles aplicados a los suelos.

La ecuación, basada en la Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero es la siguiente:

$$\text{Emisiones indirectas } N_2O \text{ (t/año)} = ((SC_{c,m} * TFM_c * Frac_{gasF} + SC_{c,m} * TEA_c * Frac_{gasM}) * FE_4 + (SC_{c,m} * TFM_c + SC_{c,m} * TEA_c) * Fracl_{ixiv} * FE_5)) * 44/28$$

Donde,

$SC_{c,m}$ Hectáreas cultivadas del cultivo *c* en el municipio *m*.

TFM_c Fertilización mineral por hectárea de superficie del cultivo *c*, deducida a partir del Balance de Nitrógeno de la Agricultura Española (en t de N /ha cultivada).

$Frac_{gasF}$ Fracción de los aportes de nitrógeno en fertilizantes que se volatilizan como NO_X y NH_3. (kg de NH_4-N y NO_X-N / t de N).

TEA_c Aporte de nitrógeno en estiércol por ha de superficie del cultivo *c*, deducida del Balance de Nitrógeno de la Agricultura Española (en t de N /ha cultivada).

$Frac_{gasM}$ Fracción de los aportes de nitrógeno en estiércol que se volatilizan como NO_X y NH_3 (kg de NH_4-N y NO_X-N / t de N).

$Frac_{lixiv}$ Fracción de nitrógeno lixiviada en t de N lixiviado / t de N aplicado.

FE_4 Factor de emisión de N_2O de la deposición atmosférica de N en las superficies acuáticas y suelos en t de N_2O-N / t de N depositado desde la atmósfera.

FE_5 Factor de emisión de N_2O correspondiente a la lixiviación y escorrentía en t de N_2O-N / t de N lixiviación y escorrentía.

44/28 Factor de conversión entre nitrógeno y óxido nitroso.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	18/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

e) Aguas Residuales

Las emisiones asociadas a las aguas residuales comprenden la generación de metano en las líneas de tratamiento de aguas y fangos de las depuradoras, la combustión del biogás que se genera en estas instalaciones y las emisiones difusas de óxido nitroso asociadas al incremento del nitrógeno presente en los medios acuáticos como consecuencia de la actividad humana.

e.1) Emisiones de metano debidas al tratamiento de aguas residuales

La carga contaminante asociada al sector residencial puede ser estimada a partir de la población, aplicando un valor relativamente preciso como es 60 gr. de DBO/habitante/día[6]. En base a estas premisas, la metodología para estimar las emisiones de metano de los diferentes tratamientos de aguas residuales es[7]:

$$\text{Emisiones de } CH_{4j}(t/año) = (TOW*S*FE_j)-R$$

Donde,

TOW Carga contaminante total (en t DBO).

S_j Porcentaje de la carga contaminante dirigida al tratamiento (en fracción).[8]

FE_j Factor de emisión del tratamiento j (en $kgCH_4/kgDBO$).

R CH_4 recuperado (en toneladas/año).

Las emisiones globales son la suma de las emisiones originadas por todos los tratamientos a los cuales se dirigen las aguas del municipio.

La **Carga total contaminante (TOW) se** calcula en función de la población y otros datos complementarios aplicando la siguiente ecuación:

$$TOW = Pob*Feq*BOD*10^{-6}*365$$

Donde,

Pob Número de habitantes promedio durante el año objeto de estudio.

[6] Este valor es el empleado en el Inventario de Emisiones realizado por el MAPAMA y en normas como el Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, que establece normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas. También se encuentra recogido en las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

[7] Fuente: Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero: Volumen 5: Residuos. Ecuación 6.1. Modificada para operar con toneladas anuales en lugar de miles de toneladas anuales y para operar con el factor S como un porcentaje de la TOW.

[8] En la fórmula original este parámetro se encuentra expresado en cantidad de DBO y no en términos de fracción.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	19/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Feq Factor de conversión de habitantes empadronados a habitantes equivalentes.

BOD Demanda biológica de oxígeno por habitante y día. Se emplea un valor de 60 gDBO/hab/día, que es el valor sugerido por el IPCC.

10^{-6} Factor de conversión de gramos a toneladas. (0,000001 t/g).

365 Factor de conversión de días a años (365 días/año).

Para la obtención del **Factor de emisión del tratamiento j (FEj),** se aplica la siguiente ecuación propuesta por el IPCC:

$$FEj = B_0 * FCM$$

Donde,

B_0 Capacidad máxima de producción de CH_4. Se asume un valor de 0,6 $kgCH_4/kg$ de DBO, propuesto por las *Directrices del IPCC*.

FCM Factor de corrección del metano (*IPCC*).

e.2) Emisiones de metano y óxido nitroso generadas por la combustión del biogás procedente de aguas residuales

La combustión del biogás en las EDAR genera reducidas cantidades de CH_4 y N_2O, cuya metodología de cuantificación para el municipio de Sevilla es la siguiente:

$$ECM_x = \sum (R_i * FE_{i,x}) / 106$$

Donde,

ECM_x Emisiones del contaminante *x* por combustión de biogás.

R_i Metano consumido en las instalaciones de tipo *i*.

$FE_{i,x}$ Factor de emisión en términos gramos del contaminante *x* emitidos por tonelada de CH_4 quemada en las instalaciones de tipo *i*.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	20/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

e.3) Emisiones de óxido nitroso provenientes de las aguas residuales

Las emisiones de óxido nitroso asociadas a las aguas residuales pueden producirse como emisiones directas provenientes de las plantas de tratamiento o como emisiones indirectas provenientes de las aguas residuales después de la eliminación de los efluentes en ríos, lagos o en el mar.

Las emisiones directas derivadas de la nitrificación y desnitrificación en instalaciones de tratamiento de aguas residuales son consideradas menores, por lo que los cálculos propuestos se centran en las emisiones indirectas de N_2O derivadas de la presencia de compuestos nitrogenados en efluentes que se eliminan en medios acuáticos.

En base a ello, la ecuación para calcular las emisiones de esta fuente es la siguiente:

$$\text{Emisiones de } N_2O \text{ (t/año)} = Cons_{Proteina} * Frac_{NPR} * N_{pob} * FE_6 * (44/28) * 10^{-3}$$

Siendo:

$Cons_{Proteina}$	Consumo anual per cápita de proteína, en kg/habitante/año.
$Frac_{NPR}$	Fracción de nitrógeno contenido en la proteína.
N_{Pob}	Población municipal.
FE_6	Factor de emisión.
Factor 44/28	conversión de kg de N_2O-N en kg de N_2O.
Factor 10^{-3}	conversión de kilogramos (kg) a toneladas (t).

f) Residuos

Las emisiones procedentes de este sector derivan de los residuos depositados en vertedero (emisiones de CH_4) y de las **emisiones asociadas a la combustión de biogás (emisiones de CH_4 y N_2O)**.
La combustión del biogás de los vertederos genera reducidas cantidades de CH_4 y N_2O, cuyo cálculo de las emisiones a nivel municipal requiere la aplicación de la siguiente ecuación.

$$ECM_x = \sum (R_i * FE_{i,x}) / 10^{-6}$$

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	21/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Donde,

ECM_x Emisiones del contaminante *x* por combustión de biogás.

R_i Metano consumido en las instalaciones de tipo *i* (t de CH_4).

$FE_{i,x}$ Factor de emisión en términos de gramos del contaminante *x* emitido por tonelada de metano consumido en las instalaciones de tipo *i.*

La cantidad de metano consumido de esta ecuación se deduce a partir de los datos de volúmenes de biogás consumidos facilitados por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.

4.1.5. Factores de emisión

En este apartado se exponen los factores de emisión empleados en el cálculo del presente IER de 2013 a 2016, detallándose asimismo la fuente de los mismos.

a) Consumo de electricidad

El Factor de Emisión del sistema eléctrico (tCO_2/MWh), refleja las emisiones de CO_2 por cada MWh de energía eléctrica consumida. Varía en función del año para el cual se calculan las emisiones, y se ha obtenido del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, de la publicación anual "*La Energía en España*", salvo para los años 2015 y 2016, que el Ministerio no ha ofrecido este dato, por lo que se ha tomado de la Oficina Catalana de Cambio Climático[9]:

Factor de Emisión Electricidad	
2013	0,290
2014	0,305
2015	0,398
2016	0,308

Tabla i. Factores de emisión de la energía eléctrica ("La Energía en España". Ministerio de Industria, Energía y Turismo)

b) Tráfico Rodado

En las tablas siguientes se muestran los factores de emisión empleados en el cálculo de las emisiones del tráfico rodado para los diferentes gases de efecto invernadero (CO_2, N_2O

[9] Dato obtenido de la Oficina Catalana de Cambio Climático, en el documento "Nota Informativa sobre la metodología de estimación del Mix Eléctrico por parte de la OCCC", disponible en: http://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/home/redueix_emissions/factors_emissio_associats_energia/170224_Nota-metodologica-mix_esp.pdf

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	22/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

y CH_4) y distinguiendo entre categorías de vehículos y pautas (urbana, interurbana y autopistas) para el N_2O y CH_4.

Combustible	t CO_2/t combustible
Gasóleo	3,1380
Gasolina	3,1830

Tabla ii. Factores de emisión CO_2. Fuente: elaboración propia en base a los datos del Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de España e información adicional. Años 1990-2008. Comunicación a la Secretaría del Convenio Marco sobre Cambio Climático y Protocolo de Kioto (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino)

Factores de emisión de N_2O por kilómetro recorrido (gr N_2O/km)					
Categoría	Combustible	Tecnología	FE (gr/km)		
			Autop.	Inter.	Urb.
Autobuses	Gasóleo	Todas	30	30	30
	GNC	Todas	0,101	0,101	0,101
Ciclomotores	Gasolina	Todas	-	1	1
Ligeros	Gasóleo	Todas	17	17	17
	Gasolina	Todas	6	6	6
Motocicletas	Gasolina	Todas	2	2	2
Pesados	Gasóleo	Todas	30	30	30
	Gasolina	Todas	6	6	6
Turismos	Gasóleo	Convencional	27	27	27
	Gasolina	EURO I a V	35	16	53

Tabla iii. Factor emisión N_2O tráfico rodado. Fuente: Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2006, Volumen 2: Análisis por actividades emisoras de la nomenclatura SNAP-97. (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2008)

Factores de emisión de CH_4 por kilómetro recorrido en caliente (grCH_4/km)						
Categoría	Combustible	Tipo	Tecnología	FE (gr/km)		
				Autop.	Inter.	Urb.
Autobús	Gasóleo	Autocar	Todos	70	80	175
		Bus Urbano	Todos	175	175	175
Ciclomotor	Gasolina		Todos	-	219	219
Ligero	Gasóleo		Convencional	5	5	5
			Euro I a Euro VI	20,71	19,65	57,36
Motocicletas	Dos tiempos		Todos	150	150	150
	Cuatro tiempos		Todos	200	200	200
Pesado	Gasóleo	16->32 t	Todos	70	80	175
		<=7,5 t-16	Todos	20	23	85
	Gasolina		Todos	70	110	140
Turismo	Gasóleo	<=2 l	Todos	10,3	4,48	4,74
		1,4-2 l	Todos	17,35	19,65	57,7
		>2 l	Todos	10,78	19,37	58,02

Tabla iv. Factor emisión CH_4 en caliente tráfico rodado. Fuente: Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2006, Volumen 2: Análisis por actividades emisoras de la nomenclatura SNAP-97. (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2008)

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	23/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

c) Consumo de combustibles

En la siguiente tabla se muestran los factores de emisión empleados para el cálculo de las emisiones de los diferentes combustibles.

Factores de emisión combustibles	
Gas Natural (ton CO_2/Tj)	56,10
Gasóleo (ton CO_2/Tj)	74,10
GLP genérico (kg CO_2/l)	1,671
Fuelóleo (ton CO_2/Tj)	77,40
Carbón nacional (ton CO_2/Tj)	99,42
Carbón de importación (ton CO_2/Tj)	101,00

Tabla v. Factores de Emisión: Registro de Huella de Carbono, Compensación y Proyectos de Absorción de Dióxido de Carbono, MAPAMA, OECC, versión 9, Julio 2017.

d) Agricultura

d.1) Emisiones directas de óxido nitroso provenientes de suelos cultivados

A partir de las superficies de los diferentes cultivos conforme a la ecuación de cálculo de las emisiones explicada en el epígrafe anterior, se aplica un factor de emisión correspondiente a las emisiones procedentes de aportes directos de nitrógeno a los suelos (FE_1).

Este factor de emisión resulta de la aplicación de un valor de **0,0125 toneladas de N_2O-N / tonelada N**, que ha sido tomado del Cuadro 4.17 del documento Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de fases de efecto invernadero. Capítulo 4 (Agricultura)[10].

d.2) Emisiones indirectas de N_2O asociadas a la agricultura

En la ecuación empleada para el cálculo de estas emisiones se emplean dos factores de emisión:

FE_4 **Factor de emisión de N_2O de la deposición atmosférica de N en las superficies acuáticas y suelos en t de N_2O-N / t de N depositado desde la atmósfera.**

Para la estimación de las emisiones indirectas de N_2O se emplean los valores por defecto aportados por el IPCC, que para este factor es de **0,01 t de N_2O-N/t de NH_4-N y NOx-N depositado.** El origen de este dato es el Cuadro 4-18 del Capítulo 4 (Agricultura) del

[10] El valor original indicado por el IPCC se encuentra expresado en porcentaje

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	24/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

documento Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

FE_5 **Factor de emisión de N_2O correspondiente a la lixiviación y escorrentía en t de N_2O-N / t de N lixiviación y escorrentía.**

Se emplean un factor de emisión de **0,025 t N2O-N/t de N perdido por lixiviación y escorrentía,** tomado del Cuadro 4-18 del Capítulo 4 (agricultura) del documento *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*.

e) Ganadería

e.1) Emisiones de metano generadas en la fermentación entérica del ganado doméstico

Estas emisiones tienen su origen en la fermentación entérica en condiciones anaerobias en el intestino del ganado. En la ecuación se aplica el Factor de Emisión de metano generado en la fermentación entérica correspondiente a la categoría T en kg de CH_4/(cabeza•año) en el año a ($FE_{T,a}$).

El factor de emisión expresa las emisiones estimadas en kilogramos de CH_4 por cabeza de ganado y año. Se ha empleado para el cálculo los factores de emisión propuestos por el MARM, aunque también hay factores de emisión propuestos por el IPCC, los cuales son muy similares a los del Ministerio. En la siguiente tabla se muestras dichos factores de emisión.

Factor de emisión de metano proveniente de la fermentación entérica por cabeza de ganado (kg CH_4/cabeza•año)	
Vacuno de leche	99,76
Otro ganado vacuno	54,87
Ganado ovino	8,74
Cerdos de engorde	0,65
Ganado caballar	18,00
Otro ganado equino	10,00
Ganado caprino	5,00
Gallinas ponedoras	0,00
Pollos de engorde	0,00
Otras aves de corral	0,00
Cerdas reproductoras	2,84

Tabla vi. $FE_{T,a}$. Fuente: Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP (MARM).

e.2) Emisiones de metano de la ganadería provenientes de la gestión de estiércol

Dado que el estiércol se encuentra compuesto mayoritariamente por materia orgánica, su descomposición en medio anaeróbico genera metano. Estas condiciones anaerobias tienen lugar en las instalaciones ganaderas, originando importantes emisiones directas de

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	25/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

GEI. Al igual que para la categoría anterior, las emisiones de esta actividad se estiman a través de una metodología de nivel 1 propuesta por el IPCC, consistente en la aplicación de un factor de emisión por cabeza de ganado. Este factor de emisión, denominado en la fórmula **FEE_{Ta}**, aporta las emisiones estimadas en kilogramos de CH_4 por cabeza de ganado y año. Se han empleado los valores considerados por el MARM para la realización del Inventario de emisiones de GEI de España (serie 1990-2008), recogidos en la tabla siguiente.

Factor de emisión de metano proveniente de la gestión de estiércol por cabeza de ganado (kg CH_4/cabeza •año)	
Vacuno de ordeño	15,56
Otro vacuno	1,18
Ovino	0,23
Porcino de engorde	7,89
Equino	1,75
Otro equino (Mulos, Asnos)	0,97
Caprino	0,16
Gallinas ponedoras	0,01
Pollos para engorde	0,01
Otras aves de corral	0,09
Cerdas reproductoras	18,66

Tabla vii. FEE_{Ta}. Fuente: Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP (MARM). Tabla 10.5.

e.3) Emisiones de óxido nitroso de la ganadería provenientes de la gestión de estiércol

Durante el almacenamiento y la gestión del estiércol previamente a su deposición en los campos, parte del nitrógeno es transformado en N_2O, generándose emisiones directas de este gas. Estas emisiones dependen del contenido de nitrógeno, que es deducido a partir de la cabaña ganadera, así como del tipo de tratamiento del estiércol. En la fórmula para su cálculo se emplea el factor de emisión (**$EF_{3(S)}$**) de N_2O directo para el sistema S de gestión de estiércol (kg de N_2O-N/kg N aportado al sistema S de gestión).

Los factores de emisión de N_2O procedentes de los estiércoles animales según su sistema de gestión empleados se han tomado de la Tabla 10.9.5 del Volumen 2 del documento Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008: Análisis por Actividades SNAP.

Factor de emisión de N_2O de los diferentes sistemas de gestión de estiércol (kg de N_2O-N/kg de N)				
Sistema de gestión de los estiércoles	**Sistemas líquidos**	**Almacenamiento sólido y**	**Pastoreo**	**Extendido diario**
Correspondencia clasificación IPCC	4B11	4B12	4D	4D
Factor de emisión: Rango propuesto	<0.001	0.005-0.03	0.005-0.03	0
Factor de emisión: valor empleado	0,001	0,02	0,02	0,00

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	26/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Tabla viii. EF3(S). Fuente: Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP

Las emisiones de los sistemas de pastoreo se considera que se producen en la categoría de suelos gestionados, por lo que no son incluidas en esta categoría.

f) Residuos

En la siguiente tabla se expone el factor de emisión, en términos del contaminante emitido (N_2O y CH_4), por tonelada de metano consumido en las diferentes instalaciones (antorchas, motores, calderas y turbinas).

Dispositivo de combustión	g CH_4/ t CH_4	g N_2O/t CH_4
Antorchas	8.000	90
Calderas	20.000	90
Motores	28.000	90
Turbinas	56.000	90

Tabla ix. Factores de emisión de la combustión de biogás. Fuente: tabla 9.4.8. del documento Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP

g) Aguas Residuales

g.1) Emisiones de metano debidas al tratamiento de aguas residuales

En el Volumen 5 (Residuos) de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero se propone la siguiente ecuación, que se aplica para el cálculo de este factor de emisión (Factor de emisión del tratamiento j (FE_j)):

$$FE_j = B_0 * FCM$$

Donde,

B_0 Capacidad máxima de producción de CH_4. Se asume un valor de 0,6 $kgCH_4/kg$ de DBO, propuesto por las *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero* en el *Cuadro 6.2* del *Volumen 5* (Residuos). Este valor es el empleado en el documento *Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP.*

FCM Factor de corrección del metano. En la tabla siguiente se recogen los valores empleados, tomados del Cuadro 6.3 del Volumen 5 de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI excepto para aquellos tratamientos en los que se dispone de datos del Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera, en cuyo caso se han tomado los valores de esta última fuente.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	27/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Tipo de tratamiento	FCM
Sistema sin tratamiento con vertido directo al medio receptor	0,1
Sistemas sépticos	0,5
Lagunas anaerobias con profundidad inferior a 2 metros	0,2
Lagunas anaerobias con profundidad superior a 2 metros	0,8
Tratamiento aerobio bien gestionado	0,005 [11]
Tratamiento aerobio en una planta sobrecargada o mal gestionada	0,3
Reactor anaerobio	0,8
Tratamiento anaerobio de los fangos	0,3 [12]
Tratamiento aerobio de los fangos	0 [13]

Tabla x. Factores de corrección de metano de tratamientos de aguas residuales

g.2) Emisiones de metano y óxido nitroso generadas por la combustión del biogás proveniente de aguas residuales

La combustión del biogás en las EDAR genera reducidas cantidades de CH_4 y N_2O que son cuantificadas. Para calcular las emisiones, el factor de emisión de la fórmula indicada en el epígrafe del cálculo de las aguas residuales, es el mismo que el indicado para los residuos, es decir, el factor de emisión en términos gramos del contaminante x emitidos por tonelada de CH_4 quemada en las instalaciones de tipo i.

Dispositivo de combustión	g CH_4/ t CH_4	g N_2O/t CH_4
Antorchas	8.000	90
Calderas	20.000	90
Motores	28.000	90
Turbinas	56.000	90

Tabla xi. Factores de emisión de la combustión de biogás. Fuente: tabla 9.4.8. del documento Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP

g.3) Emisiones de óxido nitroso provenientes de las aguas residuales

Las emisiones de óxido nitroso asociadas a las aguas residuales pueden producirse como emisiones directas provenientes de las plantas de tratamiento o como emisiones indirectas provenientes de las aguas residuales después de la eliminación de los efluentes en ríos, lagos o en el mar.

La ecuación empleada para calcular las emisiones de esta fuente contiene **el factor de emisión (FE_6)** que consiste en la aplicación de un factor de **0,01 kg N_2O-N/kg N** en las aguas de saneamiento. Este valor ha sido tomado del documento *Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP*.

[11] Valor tomado de *Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP*. Pg 9.72
[12] Valor tomado de *Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP*. Pg 9.72
[13] Valor tomado de *Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP*. Pg 9.72

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	28/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

4.2. Proceso de desarrollo del Inventario de Emisiones de Referencia

4.2.1. Recogida de datos

A continuación, se presentan las fuentes de datos empleadas para el cálculo de los consumos energéticos y las emisiones de GEI. Se indica la denominación del dato, la variable, la fuente que ha proporcionado el dato, los años empleados y la unidad.

En los archivos Excel en los que se han calculado las emisiones, se incluyen otros datos secundarios calculados o estimados, y que por no constituirse como datos de partida, se ha obviado su inclusión en esta tabla.

DATO	VARIABLE	FUENTE	AÑOS	UNIDAD
Población	Andalucía, Capital, provincial	Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA) - Explotación a partir del Padrón Municipal	2013, 2014, 2015, 2016	nº de habitantes
Población	Municipal	Padrón Municipal de Habitantes, Servicio de Estadística, Ayto. de Sevilla	2013, 2014, 2015, 2016	nº de habitantes
Consumo Electricidad	Municipal	Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA)	2013, 2014, 2015, 2016	MWh
Consumo electricidad instalaciones afectadas por RCDE	Municipal	Consejería de Medio Ambiente	2013, 2014, 2015, 2016	MWh
Factor de Emisión Electricidad	Anual	La Energía en España - Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Oficina Catalana del Cambio Climático*	2013, 2014, 2015*, 2016*	t CO_2 / MWh
Nº Vehículos por tipo y combustible	Municipal	Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA)	2013, 2014, 2015, 2016	número
Consumo Combustibles	Provincial	Agencia Andaluza de la Energía	2013, 2014, 2015	ktep
Consumo Combustibles 2016 (estimación)	Provincial	Estimación del dato a partir del crecimiento aportado por "EVOLUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS DE ENERGÍA FINAL (1) EN ESPAÑA. AÑO 2016" del IDEA	2016	%
Superficie cultivada	Municipal	Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA)	2013, 2014, 2015, 2016	hectáreas
Cabezas de Ganado	Municipal	Estimación a partir de los datos de la Huella de Carbono de los municipios andaluces	2013, 2014, 2015, 2016	Número
Consumo de biogás en calderas, turbinas, mortores, antorchas	PRyC	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio	Estimado en base a los datos de 2000 a 2012	ton

Tabla xii. Fuentes de datos primarias empleadas para el IER (elaboración propia)

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	29/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

4.2.2. Consumos energéticos

En este epígrafe se ofrecen los consumos energéticos, tanto de electricidad, como de otros combustibles (no de automoción) consumidos en el municipio de Sevilla desde el año base 2005, hasta el 2016, extraídos de las fuentes indicadas en el apartado anterior.

	Consumo de electricidad (MWh/año)						
	Agricultura	*Industria*	*Comercio - Servicios*	*Residencial*	*Admón. y Serv. Públicos*	*Resto*	*TOTAL*
2005	8.382	321.972	928.296	1.098.750	394.053	29.894	2.781.347
2006	5.562	335.731	1.102.103	1.322.673	417.511	41.239	3.224.819
2007	5.864	358.549	1.099.326	1.272.527	407.540	38.048	3.181.854
2008	4.617	319.668	1.089.820	1.213.685	406.994	36.590	3.071.374
2009	5.783	318.189	946.493	1.371.525	424.641	26.333	3.092.964
2010	5.134	308.041	921.504	1.196.179	421.714	12.986	2.865.558
2011	5.898	297.804	889.102	1.176.151	417.902	12.736	2.799.593
2012	7.092	286.298	831.635	1.189.807	404.525	11.738	2.731.095
2013	6.094	267.461	773.392	1.135.421	392.245	9.955	2.584.567
2014	5.386	257.142	747.755	1.051.385	382.218	9.835	2.453.722
2015	5.724	257.889	762.048	1.098.138	383.027	9.351	2.516.177
2016	4.670	257.655	761.034	1.133.473	375.002	8.458	2.540.292

Tabla xiii. Consumo de electricidad en el municipio de Sevilla por sectores (SIMA)

Respecto al consumo de combustibles, no existen datos a nivel municipal para el periodo 2013-2016, por lo que los datos se han estimado a partir de los consumos de combustibles a nivel provincial, los cuales se muestran en la tabla siguiente:

	Consumo de combustibles de la provincia de Sevilla 2013 – 2016 (ktep)					
	Carbón	*Gasóleo*	*Fuelóleo*	*GLP*	*Gas Natural*	*Biomasa*
2013	0	124,8	0	62,8	72,0	34,4
2014	0	124,7	0	59,0	65,2	44,1
2015	0	133,8	0	57,7	63,7	40,3
2016	0	133,8	0	57,7	63,7	40,3

Para estimar los consumos de combustibles a escala municipal se han relacionado los datos del consumo a nivel provincial con los datos de población provincial y municipal. El resultado se muestra en la tabla siguiente.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	30/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

	Consumo de combustibles municipio de Sevilla 2013 – 2016 (ktep)					
	Carbón	*Gasóleo*	*Fuelóleo*	*GLP*	*Gas Natural*	*Biomasa*
2013	0,0	45,3	0,0	22,8	26,1	12,5
2014	0,0	45,2	0,0	21,4	23,6	16,0
2015	0,0	48,3	0,0	20,8	23,0	14,5
2016	0,0	50,8	0,0	21,9	22,2	14,8

Para el cálculo de las emisiones se han convertido los consumos de ktep a Nm^3 para el gas natural y a toneladas para el resto de combustibles. Los factores de conversión se han tomado del documento "*Factores de Emisión. Registro de Huella de Carbono, Compensación y Proyectos de Absorción de Dióxido de Carbono*" del MAPAMA (Julio 2017). Éstos son los siguientes:

	Factores de conversión combustibles	
Gas Natural	1 ktep	1.099.000 Nm^3
Gasóleo	1,035 tep	1 tonelada
GLP	1 tep	1.763 litros
	1 litro	0,55 kg

Finalmente, el consumo de combustibles desde 2005 a 2012, se ha tomado de la "Huella de Carbono de los municipios andaluces", mientras que los datos para 2013 a 2016, se han estimado según lo expuesto en este apartado. En la tabla siguiente se exponen los resultados:

	Consumo de combustibles municipio de Sevilla (Nm^3 Gas Natural, ton resto)							
	Carbón	*Gasóleo*	*Fuelóleo*	*Butano*	*Propano*	*GLP*	*Gas Natural*	*Biomasa*
2005	2.924	12.230	9.857	17.449	7.855	0	84.844.274	271
2006	2.294	14.404	8.891	24.830	7.788	0	64.226.892	84
2007	0	16.920	8.416	24.366	7.325	0	65.195.006	167
2008	0	12.882	7.567	21.926	8.881	0	71.157.841	201
2009	1.950	10.881	6.377	22.568	7.181	0	90.032.461	3.552
2010	351	27.529	4.962	27.530	7.296	0	77.070.033	14.476
2011	468	26.518	2.851	5.943	7.372	0	85.548.594	20.752
2012	901	28.524	1.616	853	6.484	0	48.630.866	20.351
2013	0	43.769	0	0	0	40.188.784	28.722.557	41.706
2014	0	43.645	0	0	0	37.680.434	25.957.141	53.358
2015	0	46.650	0	0	0	36.708.180	25.262.240	48.572
2016	0	49.050	0	0	0	38.596.464	24.417.630	49.422

* La Fuente de datos para los años 2013 a 2016 es la Agencia Andaluza de la Energía, que suministra información a nivel provincial sobre el consumo de energía final para el sector residencial, industrial, servicios y primario. Al igual que se hizo para el cálculo de la huella de carbono de los municipios andaluces, los datos municipales se calculan a partir de estos datos a nivel provincial. Esta fuente solo provee datos sobre el consumo de GLP genérico, no suministrando información específica sobre butano y propano. Lo mismo sucede con el fuelóleo, respecto al cual no hay datos disponibles. La discontinuidad en los datos (salvo para el carbón, que su consumo ha desaparecido) obedece, por tanto, a la disponibilidad de los datos y el cambio de metodología y contabilidad de la Agencia Andaluza de la Energía.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	31/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

4.2.3. Emisiones de CO_2

En este apartado se muestran, de forma resumida, y en formato de tablas y gráficos, las emisiones de CO_2 o resultados del IER desde el año base (2005[14]) hasta el último año calculado (2016).

a) Emisiones asociadas al consumo de electricidad

Según la ecuación de cálculo presentada, y los datos utilizados y expuestos con anterioridad, se han calculado las emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica en el municipio de Sevilla.

	Emisiones CO_2 (t/año) 2005-2016						
	Agricultura	*Industria*	*Comercio - Servicios*	*Residencial*	*Admón. y Serv. Públicos*	*Resto*	*TOTAL*
2005	4.099	143.084	453.937	537.289	192.692	14.618	**1.345.719**
2006	2.447	131.077	484.925	581.976	183.705	18.145	**1.402.275**
2007	2.639	151.943	494.697	572.637	183.393	17.122	**1.422.431**
2008	1.847	114.366	435.928	485.474	162.798	14.636	**1.215.049**
2009	2.082	102.542	340.737	493.749	152.871	9.480	**1.101.461**
2010	1.438	76.695	258.021	334.930	118.080	3.636	**792.800**
2011	1.946	87.192	293.404	388.130	137.908	4.203	**912.783**
2012	2.624	93.699	307.705	440.229	149.674	4.343	**998.274**
2013	1.767	70.489	224.284	329.272	113.751	2.887	**742.450**
2014	1.643	71.275	228.065	320.672	116.576	3.000	**741.232**
2015	2.278	93.278	303.295	437.059	152.445	3.722	**992.077**
2016	1.438	72.120	234.398	349.110	115.501	2.605	**775.172**

Tabla xiv. Emisiones de CO_2 asociadas al consumo de energía eléctrica

[14] En el anterior PACES 2016, el IER tomaba como año base para el establecimiento de los objetivos de reducción, el año 2000. Sin embargo, en el presente PACES 2017, se establece como año base el 2005. La razón de ello es que, según la reciente tramitación de la *Ley de Cambio Climático de Andalucía* aprobada por El Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía el 17 de octubre de 2017, en el documento borrador de la misma, en su "*artículo 28. Objetivos de mitigación de emisiones difusas*", se ha establecido por tomar como año base 2005, debido a que los datos de difusas anteriores a esa fecha no están claros. En el PACES 2017, se ha optado por establecer, por tanto, el año 2005 como el año base para el establecimiento del objetivo de reducción de las emisiones de GEI.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	32/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

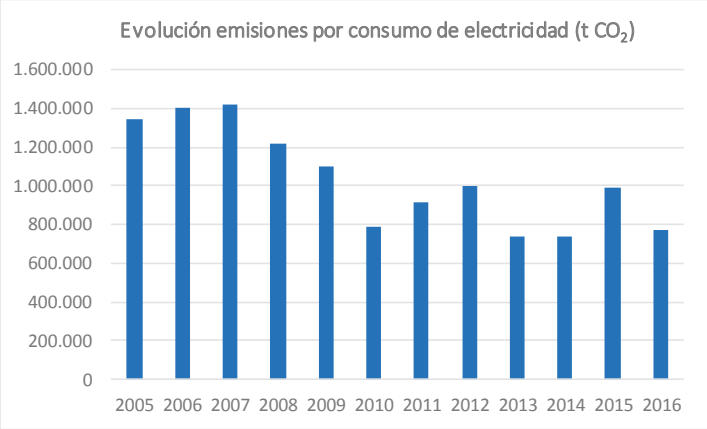


Grafico i. Evolución de las emisiones del consumo de electricidad en 2005-2016

b) Emisiones asociadas al tráfico rodado

Según los datos utilizados y expuestos con anterioridad, se han calculado las emisiones asociadas al consumo de combustibles por parte del parque de vehículos del municipio.

En la tabla siguiente se expresan las cantidades de CO_2 equivalente por tipo de vehículos.

Emisiones del Tráfico Rodado					
Año	Tipos de vehículo	Emisiones CO_2 (t/año)	Emisiones CH_4 (t/año)	Emisiones de N_2O (t/año)	Emisiones GEI en tCO_2 eq
2005	Autobuses	64.459	9	2	**65.329**
	Camiones y furgonetas	385.831	23	18	**391.768**
	Motos	6.451	10	0	**6.703**
	Turismos	731.262	97	105	**765.973**
	Ciclomotores	1.252	8	0	**1.428**
2006	Autobuses	63.797	9	2	**64.658**
	Camiones y furgonetas	391.334	23	18	**397.375**
	Motos	6.876	11	0	**7.145**
	Turismos	744.678	94	108	**780.103**
	Ciclomotores	1.253	8	0	**1.429**
2007	Autobuses	65.597	9	2	**66.492**
	Camiones y furgonetas	401.014	24	19	**407.322**
	Motos	8.325	13	0	**8.650**
	Turismos	752.495	93	111	**788.974**
	Ciclomotores	1.531	10	0	**1.745**
2008	Autobuses	61.723	9	2	**62.565**
	Camiones y furgonetas	350.453	21	16	**355.905**
	Motos	8.485	14	0	**8.817**
	Turismos	709.293	86	105	**743.691**
	Ciclomotores	1.411	9	0	**1.608**

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	33/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Emisiones del Tráfico Rodado					
Año	Tipos de vehículo	Emisiones CO_2 (t/año)	Emisiones CH_4 (t/año)	Emisiones de N_2O (t/año)	Emisiones GEI en tCO_2 eq
2009	Autobuses	53.737	7	2	**54.495**
	Camiones y furgonetas	268.102	16	11	**271.913**
	Motos	24.070	42	0	**25.105**
	Turismos	728.820	78	125	**769.173**
	Ciclomotores	4.086	26	0	**4.659**
2010	Autobuses	48.589	7	2	**49.275**
	Camiones y furgonetas	244.523	14	10	**248.027**
	Motos	23.561	42	0	**24.574**
	Turismos	692.138	72	118	**730.357**
	Ciclomotores	3.786	24	0	**4.317**
2011	Autobuses	44.378	6	2	**45.004**
	Camiones y furgonetas	225.220	13	9	**228.435**
	Motos	22.967	41	0	**23.954**
	Turismos	642.219	67	110	**677.652**
	Ciclomotores	3.535	22	0	**4.031**
2012	Autobuses	39.017	5	1	**39.568**
	Camiones y furgonetas	192.145	11	8	**194.916**
	Motos	22.607	40	0	**23.579**
	Turismos	584.566	62	100	**616.886**
	Ciclomotores	3.380	21	0	**3.854**
2013	Autobuses	44.630	3,66	1,00	**45.019**
	Camiones y furgonetas	173.701	8,45	8,40	**176.481,05**
	Motos	20.067	6,98	0,08	**20.237,54**
	Turismos	609.403	55,00	88,70	**638.055,64**
	Ciclomotores	1.232	4,30	0,02	**1.329,17**
2014	Autobuses	43.936	3,60	0,99	**44.319**
	Camiones y furgonetas	172.557	8,39	8,34	**175.318,57**
	Motos	20.582	7,16	0,08	**20.757,07**
	Turismos	590.626	50,12	81,63	**616.985,41**
	Ciclomotores	1.197	4,18	0,02	**1.291,26**
2015	Autobuses	45.367	3,72	1,02	**45.762**
	Camiones y furgonetas	178.524	8,63	8,43	**181.318,18**
	Motos	21.204	7,37	0,08	**21.384,73**
	Turismos	592.730	49,80	81,75	**619.117,42**
	Ciclomotores	1.199	4,19	0,02	**1.293,31**
2016	Autobuses	47.275	3,87	1,06	**47.687**
	Camiones y furgonetas	179.822	8,69	8,50	**182.639,50**
	Motos	21.985	7,65	0,08	**22.172,42**
	Turismos	597.582	49,85	82,29	**624.138,67**
	Ciclomotores	1.183	4,13	0,02	**1.275,86**

Tabla xv. Emisiones de GEI en 2005 a 2016 asociadas al tráfico rodado en el municipio de Sevilla

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	34/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

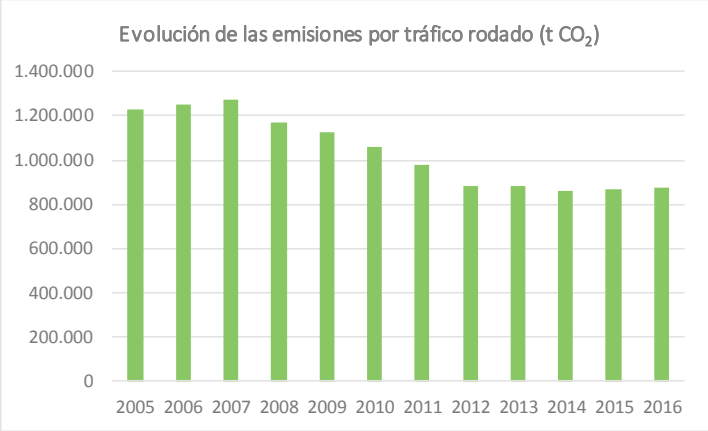


Grafico ii. Evolución de las emisiones del tráfico rodado en 2005-2016

c) Emisiones asociadas al consumo de combustibles

Según los datos utilizados y expuestos con anterioridad, se han calculado las emisiones asociadas al consumo de combustibles en los sectores primario, residencial, servicios y administración del municipio de Sevilla.

Emisiones Consumo de Combustibles								
Año	Gas Natural	Carbón	Fuelóleo	Gasóleo	Butano	Propano	GLP	Total
2005	184.302	8.522	30.101	37.855	51.727	23.080	0	**335.587**
2006	138.437	6.685	27.150	44.582	73.606	22.883	0	**313.343**
2007	140.013	0	25.699	52.372	72.232	21.523	0	**311.839**
2008	153.576	0	23.106	39.873	64.998	26.097	0	**307.650**
2009	5.681	19.473	33.680	5.681	66.903	21.099	0	**152.517**
2010	166.206	1.023	15.152	85.208	17.638	21.438	0	**306.665**
2011	184.634	1.364	8.706	82.078	17.617	21.662	0	**316.061**
2012	104.521	2.624	4.936	87.667	2.528	19.051	0	**221.327**
2013	61.942	0	0	135.474	0	0	67.155	**264.571**
2014	55.978	0	0	135.091	0	0	62.964	**254.033**
2015	54.480	0	0	144.391	0	0	61.339	**260.210**
2016	52.658	0	0	151.818	0	0	64.495	**268.971**

Tabla xvi. Emisiones de GEI en 2005 a 2016 asociadas al consumo de combustibles en el municipio de Sevilla

* Los datos de las emisiones por tipo de combustible reflejan la discontinuidad de los datos de partida sobre el consumo de combustibles por fuentes, tal como se explicó en el apartado anterior, en relación a los datos para los años 2013 a 2016. La Agencia Andaluza de la Energía, solo suministra información a nivel provincial sobre el consumo de energía final para el sector residencial, industrial, servicios y primario de GLP genérico, no suministrando información específica sobre butano y propano. Lo mismo sucede con el fuelóleo, respecto al cual no hay datos disponibles.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	35/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

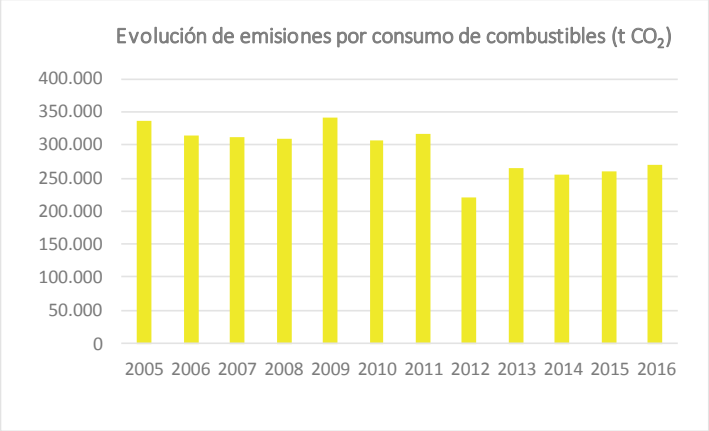


Grafico iii. Evolución de las emisiones del consumo de combustibles en 2005-2016

d) Emisiones asociadas a la agricultura

Según los cálculos y datos aplicados según lo explicado en este epígrafe, se han calculado las emisiones asociadas al sector agrícola del municipio de Sevilla, que se exponen en la siguiente tabla:

Emisiones de la Agricultura	
Año	**Emisiones de GEI en tCO_2 eq**
2005	**6.422**
2006	**5.466**
2007	**5.527**
2008	**5.146**
2009	**5.495**
2010	**5.133**
2011	**5.231**
2012	**5.283**
2013	**5.175**
2014	**5.847**
2015	**3.142**
2016	**3.294**

Tabla xvii. Emisiones de GEI en 2005 a 2016 asociadas a la agricultura en el municipio de Sevilla

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	36/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

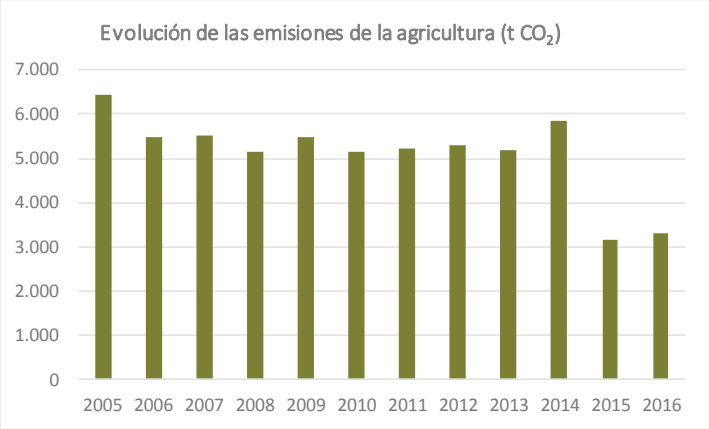


Grafico iv. Evolución de las emisiones de la agricultura en 2005-2016

e) Emisiones asociadas a la ganadería

Según los cálculos y datos aplicados, se han calculado las emisiones asociadas al sector ganadero del municipio de Sevilla, que se exponen en la siguiente tabla.

Emisiones de la Ganadería	
Año	**Emisiones de GEI en tCO_2 eq**
2005	**1.827**
2006	**2.037**
2007	**2.229**
2008	**2.439**
2009	**2.359**
2010	**1.953**
2011	**2.490**
2012	**2.433**
2013	**2.027**
2014	**1.993**
2015	**2.018**
2016	**2.042**

Tabla xviii. Emisiones de GEI en 2005 a 2016 asociadas a la ganadería en el municipio de Sevilla

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	37/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

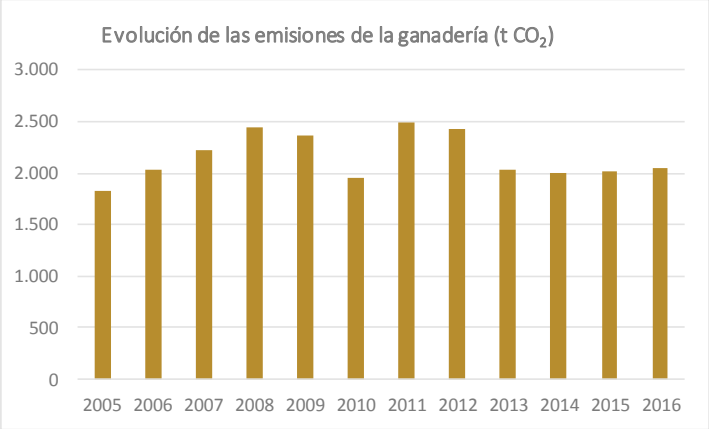


Grafico v. Evolución de las emisiones de la ganadería en 2005-2016

f) Emisiones asociadas a las aguas residuales

Según los cálculos y datos aplicados, se han calculado las emisiones procedentes del tratamiento de aguas residuales en el municipio de Sevilla, que se exponen en la siguiente tabla.

Emisiones de las Aguas Residuales	
Año	**Emisiones de GEI en tCO_2 eq**
2005	**82.063**
2006	**81.452**
2007	**21.460**
2008	**37.069**
2009	**31.270**
2010	**33.909**
2011	**38.030**
2012	**21.049**
2013	**19.093**
2014	**19.047**
2015	**18.975**
2016	**18.930**

Tabla xix. Emisiones de GEI en 2005 a 2016 asociadas a las aguas residuales en el municipio de Sevilla

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	38/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

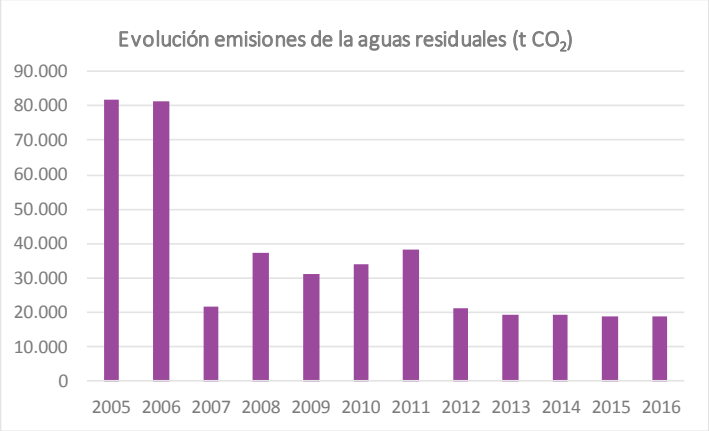


Grafico vi. Evolución de las emisiones de las aguas residuales en 2005-2016

No obstante, respecto a las emisiones del año 2016, del sector de las aguas residuales, se considera necesario indicar que la empresa pública municipal encargada del tratamiento y saneamiento de las aguas residuales EMASESA (Empresa Metropolitana de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de Sevilla S.A.), ha realizado y verificado mediante auditor externo su propio Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero conforme a la Norma ISO 14064-1:2006, con el siguiente resultado para el año 2016:

Emisiones	t CO_2e
Alcance 1: Emisiones directas de GEI	**15.882**
Oxidación en reactor biológico.	0
Combustión en caldera y motores de cogeneración	9.995
Compostaje.	4.991
Combustión móvil.	727
Eliminación de nutrientes.	142
Combustión fija.	7
Combustión en Calderas para ACS.	20
Alcance 2: Emisiones indirectas de GEI	**10.823**
Consumo de energía eléctrica	10.823
Emisiones Totales	**26.705**

Como puede observarse, las emisiones directas difieren en 3.048 t CO_2 eq. Esta diferencia obedece a la aplicación de una metodología de cálculo distinta. En el caso de la empresa municipal EMASESA, los datos de partida son directos, es decir, se ha elaborado el cálculo exacto a partir de sus propios consumos anuales (combustión en calderas, motores, etc.), mientras que, en el caso del IER realizado para el PACES, las emisiones se han estimado a partir del dato de la población equivalente, y empleando proyecciones de los datos disponibles de la combustión que se utilizaron para el cálculo de la Huella de Carbono de los Municipios Andaluces, que es la misma metodología que la empleada en el IER para todos los sectores. Se ha decidido emplear la metodología de la Huella de Carbono de la Junta de Andalucía con el fin de mantener coherencia entre los datos del año base 2005,

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	39/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

así como entre los diferentes sectores, de modo que no difiera el cálculo de las emisiones del periodo 2005 a 2015, frente a las emisiones del 2016.

No obstante, se trata de un sector que ha experimentado una intensa reducción de las emisiones y que, además, apenas contribuye al conjunto de las emisiones de GEI en el municipio, no alcanzando siquiera el 1% de las emisiones totales.

g) Emisiones asociadas a los residuos

Según los cálculos y datos aplicados, se han calculado las emisiones procedentes del sector de los residuos en el municipio de Sevilla, que se exponen en la siguiente tabla.

Emisiones de los residuos (planta de recuperación y compostaje)			
Año	**CH_4 (t/año)**	**N_2O (t/año)**	**Emisiones totales CO_2 (ton eq)**
2005	7.867	0	**165.203**
2006	2.571	1	**54.177**
2007	2.494	1	**52.554**
2008	2.663	1	**56.122**
2009	1.132	1	**24.018**
2010	334	1	**7.351**
2011	395	1	**8.687**
2012	423	1	**9.311**
2013	240,7	1,048	**5.379**
2014	239,6	1,043	**5.354**
2015	238,5	1,038	**5.330**
2016	237,4	1,033	**5.305**

Tabla xx. Emisiones de GEI en 2005 a 2016 asociadas a la gestión de residuos en el municipio de Sevilla

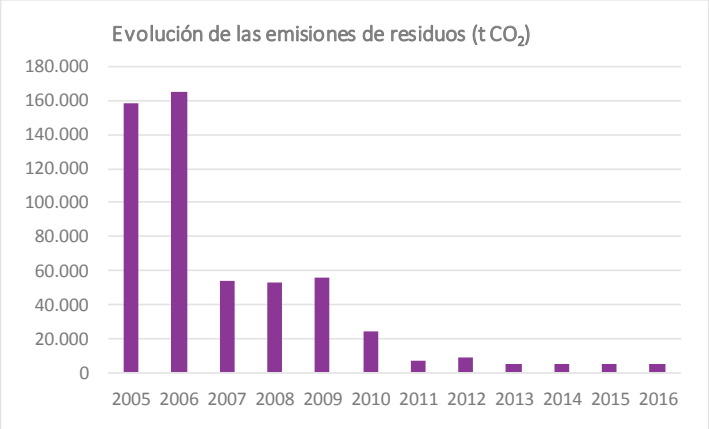


Grafico vii. Evolución de las emisiones debidos a la gestión de los residuos en 2005-2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	40/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

4.2.4. Análisis de resultados

Resultados globales

En este apartado se analizan los resultados de las emisiones por sectores y en su conjunto para el municipio de Sevilla.

En el siguiente gráfico se observa la **evolución global de las emisiones de GEI en el periodo 2005-2016.** En líneas generales, la tendencia es una clara disminución en todo el periodo, con dos fases bien diferenciadas; entre los años 2006 a 2010 la reducción de las emisiones es continua e intensa, descendiendo progresivamente hasta alcanzar una diferencia de casi 1.000.000 de toneladas, lo que representa un descenso en 2010 respecto a 2006 del 45 %. En una segunda fase, desde 2010 a 2016, las emisiones se mantienen aproximadamente constantes, aunque con una tendencia a la baja, puesto que en 2016 las emisiones suponen casi 270.000 toneladas anuales menos que en 2010.

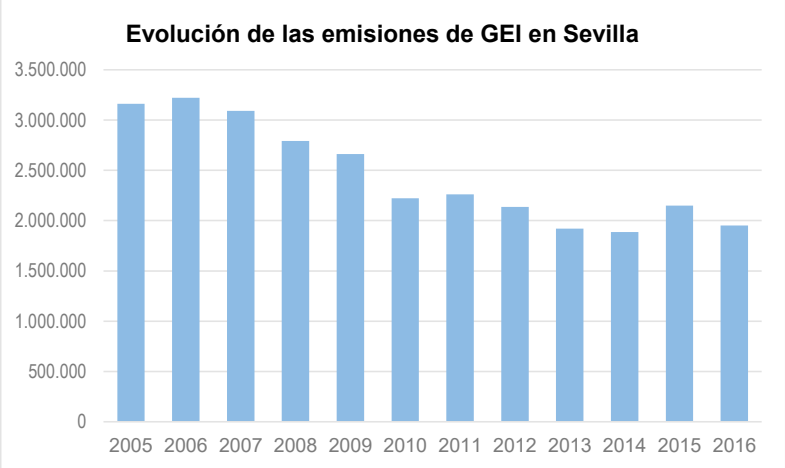


Grafico viii. Evolución de las emisiones de GEI en Sevilla en el periodo 2005-2016

Destaca el año 2015, con unas emisiones mayores que en años anteriores; esto es debido al uso de carbón en la procedencia de la energía eléctrica suministrada, puesto que el factor de emisión de la electricidad en este año fue de 0,398 kt CO_2/GWh, frente a 0,305 kt CO_2/GWh del 2014 o 0,308 kt CO_2/GWh del 2016. Este hecho explica el pico de emisiones representado en 2015, que no se cree tanto atribuible al consumo de energía eléctrica en la ciudad como al mix eléctrico peninsular aplicable.

Para mostrar este hecho, se expone a continuación (gráfico ix) el consumo de electricidad en Sevilla, donde se observa que incluso en 2016, el consumo fue algo superior al 2015.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	41/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

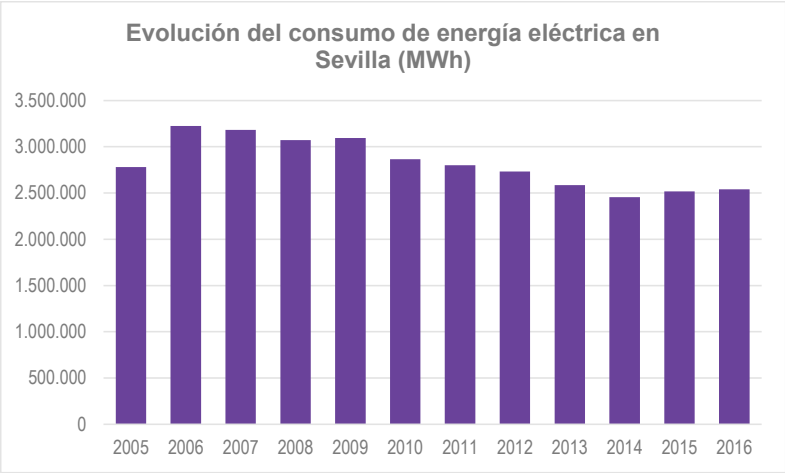


Grafico ix. Evolución del consumo de energía eléctrica en Sevilla en el periodo 2005-2016

Por otra parte, si se muestran en un gráfico las emisiones globales de GEI para el mismo periodo (gráfico x), pero sin incluir las procedentes del consumo de energía eléctrica, se observa con claridad esta tendencia a la baja de las emisiones municipales, especialmente en la primera fase (2006-2010), mientras que entre 2010 a 2012 desciende, pero en los últimos cuatro años se mantienen aproximadamente constantes, sin detectarse ahora el pico de emisiones más elevado en 2015.

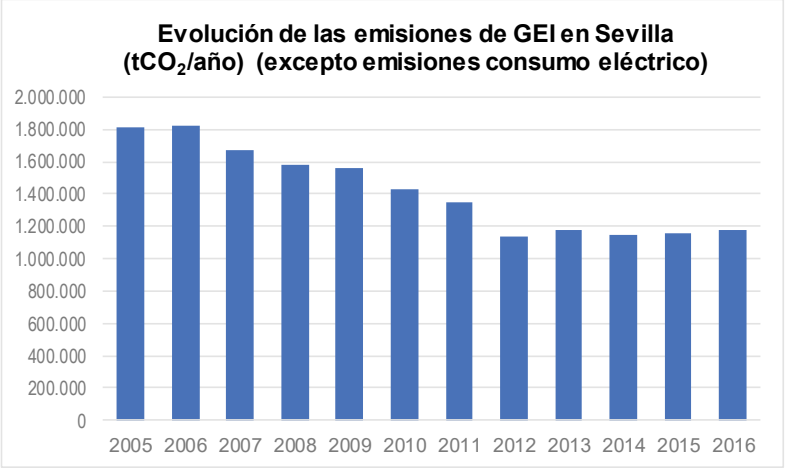


Grafico x. Evolución de las emisiones de GEI, exceptuando las derivadas del consumo eléctrico en 2005-2016

Sin embargo, el año 2012 parece romper la tendencia, puesto que es el año con menores emisiones de todo el periodo.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	42/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

En la siguiente tabla se muestran las emisiones exactas, en toneladas equivalentes de CO_2, por sectores y años.

	Electricidad	Tráfico Rodado	Combustibles	Agricultura	Ganadería	Aguas Residuales	Residuos	TOTAL
2005	1.345.719	1.231.201	335.587	6.422	1.827	82.063	157.873	3.160.692
2006	1.402.275	1.250.710	313.589	5.466	2.037	81.452	165.203	3.220.732
2007	1.422.431	1.273.183	312.143	5.527	2.229	21.460	54.177	3.091.150
2008	1.215.049	1.172.586	307.949	5.146	2.439	37.069	52.554	2.792.792
2009	1.101.461	1.125.345	341.350	5.495	2.359	31.270	56.122	2.663.402
2010	792.800	1.056.550	306.925	5.133	1.953	33.909	24.018	2.221.288
2011	912.783	979.076	316.370	5.231	2.490	38.030	7.351	2.261.331
2012	998.274	878.803	221.602	5.283	2.433	21.049	8.687	2.136.131
2013	742.450	881.122	264.571	5.175	2.027	19.093	5.380	1.919.818
2014	741.232	858.671	254.033	5.847	1.993	19.047	5.355	1.886.177
2015	992.077	868.876	260.210	3.142	2.018	18.975	5.330	2.150.627
2016	775.172	877.914	268.971	3.294	2.042	18.930	5.306	1.951.628

Tabla xxi. Evolución de las Emisiones de GEI por sectores y en conjunto para el periodo 2005-2016 en el municipio de Sevilla

De los datos se desprende que los sectores que presentan unas mayores emisiones son el tráfico rodado (45 %), el consumo de electricidad (40 %) y ya muy por debajo el consumo de combustibles, que supone un 14 % de las emisiones totales. En el gráfico siguiente se expone esta distribución de emisiones por sectores.

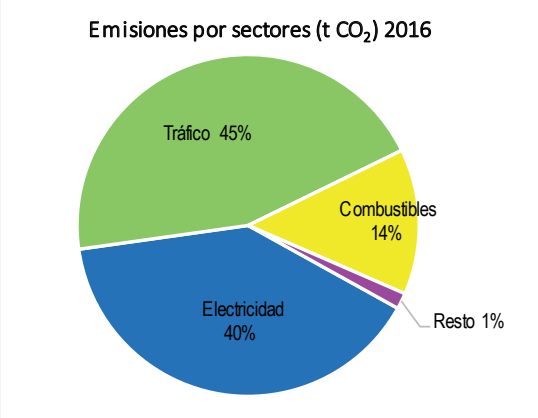


Grafico xi. Distribución porcentual de las emisiones de GEI por sectores en el municipio de Sevilla en el año 2016

El resto de sectores suponen un volumen de emisiones en el municipio muy bajo que, en su conjunto, para la agricultura, ganadería, aguas residuales y residuos, suman tan solo un 1% de las emisiones. De estos 4 sectores, el que presenta mayores emisiones es el tratamiento de aguas residuales, por lo que agricultura, ganadería y residuos presentan unas emisiones muy poco relevantes.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	43/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Resultados sectoriales

En este subapartado se analizan las emisiones por sectores, valorando tanto las emisiones procedentes de cada sector, como la evolución y caracterización del propio sector.

El **consumo de electricidad** en el municipio de Sevilla ha descendido con los años, bajando en casi 700.000 MWh de consumo anual en 2016 frente a 2007, año en que se registró el consumo más elevado. En general, el consumo es parejo a la evolución de las emisiones, habiéndose registrado un descenso de 647.259 ton CO_2 en 2016 frente a 2007.

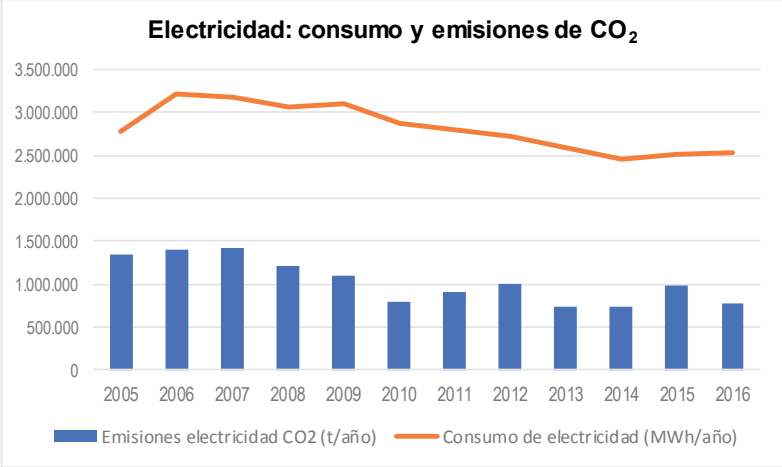


Grafico xii. Evolución consumo eléctrico y las emisiones asociadas en Sevilla entre 2005-2016

Como se ha explicado antes, el mix eléctrico[15] o factor de emisión explica en buena medida las emisiones de CO_2, siendo éstas, en cierta manera, algo independientes del consumo eléctrico que se produzca. Por esta razón, en 2015, pese a mantenerse el consumo o incluso bajar, respecto a años anteriores, en este año se ha emitido una mayor cantidad de CO_2, que en 2014 o 2016.

Por **ámbitos**, los sectores de mayores emisiones por consumo de electricidad son el **residencial**, seguido del **comercio y los servicios**, y la **administración** y los **servicios públicos** (gráfico xiv).

Los ***elevados consumos para refrigeración*** en la ciudad de Sevilla son los que explican estos datos, que lejos de mejorar, es posible que empeoren año a año debido a las condiciones cada vez más cálidas en un contexto de cambio climático acelerado.

[15] El mix eléctrico es el valor que expresa las emisiones de CO_2 asociadas a la generación de la electricidad que se consume, y se convierte así, en un indicador de las fuentes energéticas que utilizamos para producir electricidad. Cuanto más bajo es el mix, mayor es la contribución de fuentes energéticas bajas en carbono.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	44/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

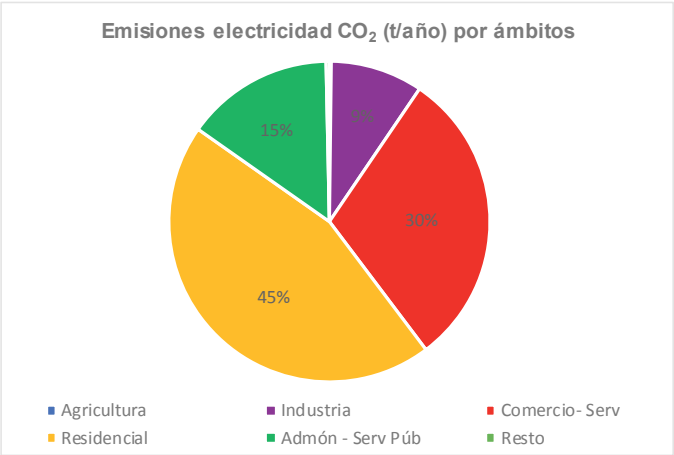


Grafico xiii. Distribución porcentual de las emisiones por consumo de electricidad según ámbitos en Sevilla en 2016

Estos ámbitos se consideran de especial relevancia en el PACES 2017 de cara a establecer medidas que reduzcan el consumo de electricidad asociado a la refrigeración en viviendas, comercios, oficinas y edificios institucionales.

Las emisiones procedentes del **tráfico rodado** en el municipio de Sevilla han descendido con los años, reduciendo en casi 400.000 t CO_2 menos en 2016 frente a 2007, año en que se produjeron las mayores emisiones debidas al tráfico.

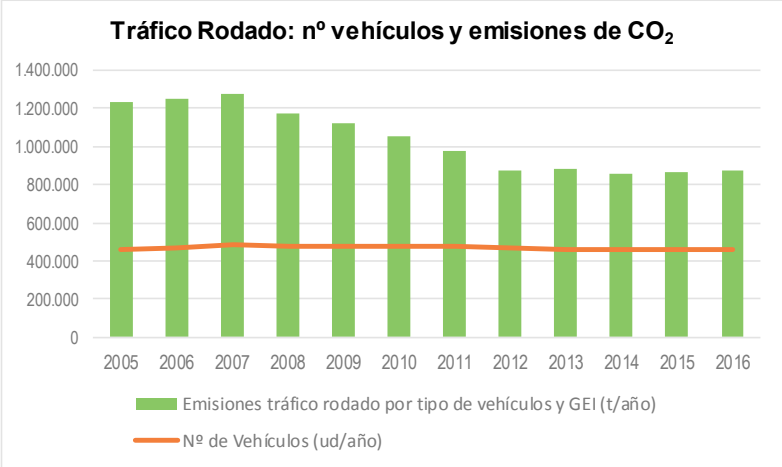


Grafico xiv. Evolución del consumo eléctrico y las emisiones asociadas en Sevilla entre 2005-2016

Esta reducción de las emisiones es atribuible a las mejoras tecnológicas en los vehículos y la renovación del parque automovilístico, así como otras posibles medidas relacionadas

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	45/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

con un cambio en la cuota modal o un descenso del uso del automóvil privado en entornos urbanos, al realizar menos kilómetros anuales por vehículo.

Así, el parque automovilístico ha permanecido constante, no habiendo bajado el número de vehículos (gráfico xv), frente a las emisiones que si descienden, especialmente entre 2007 y 2012.

Por **tipologías de vehículos**, son los turismos los que representan un porcentaje mayor de emisiones (71%), seguido de los camiones y furgonetas (21%). El resto, presentan unas emisiones de CO_2 casi insignificantes en el conjunto del tráfico rodado.

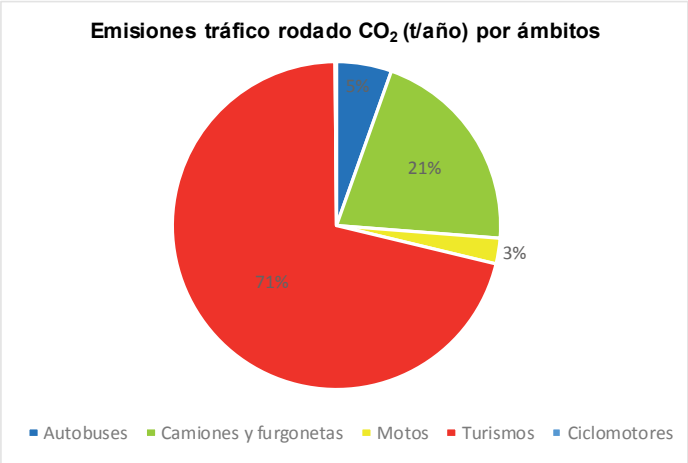


Grafico xv. Distribución porcentual de las emisiones por tráfico rodado según tipos de vehículos en Sevilla en 2016

Las emisiones derivadas del **consumo de combustibles** en Sevilla presentan un descenso progresivo, que se acentúa entre 2011 y 2012, para volver a recuperarse en 2013 y manteniéndose constante en los últimos 4 años, con una diferencia de casi -70.000 toneladas en 2016 frente a 2005.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	46/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

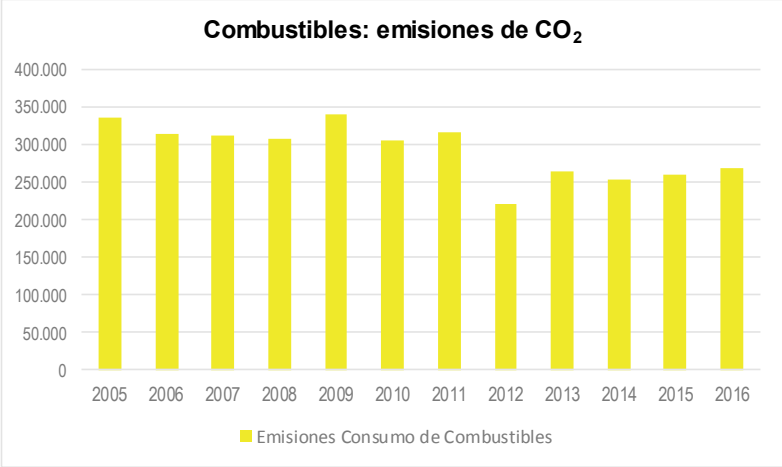
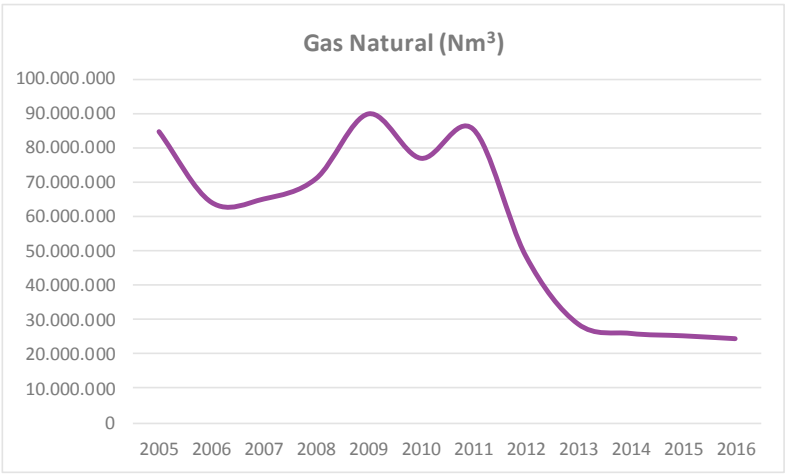


Grafico xvi. Evolución de las emisiones asociadas al consumo de combustibles en Sevilla entre 2005-2016 (ton CO_2)

En este caso, se expone a continuación el consumo de los distintos combustibles. En el cálculo del IER 2013-2016 se han empleado los datos disponibles, que en este caso solo se ofrecen o existen consumos municipales de gas natural, gasóleo y GLP. Por el contrario, en la Huella de Carbono de los Municipios Andaluces, para los años 2005 a 2012, los consumos referidos son el gas natural, gasóleo, fuelóleo, carbón, butano y propano.



Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	47/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

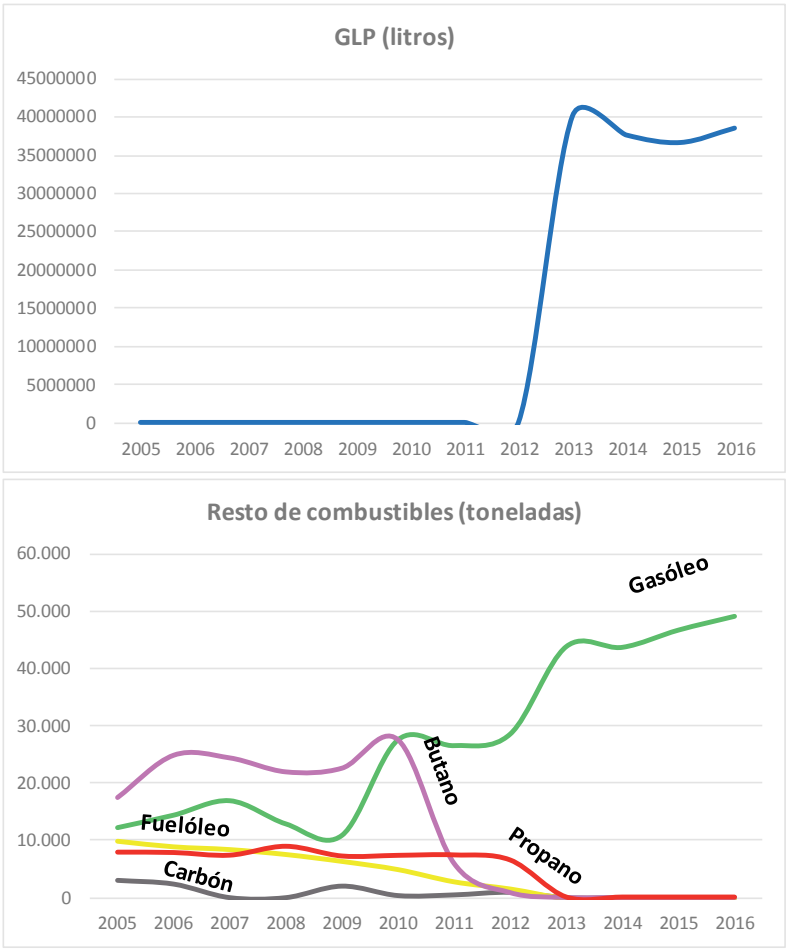


Grafico xvii. Evolución del consumo de combustibles en Sevilla entre 2005-2016

Como puede observarse, el GLP y el gasóleo han experimentado un aumento con los años, mientras que el gas natural, el butano, propano, fuelóleo y carbón han descendido, llegando incluso a desaparecer, como es el caso del carbón. Debido a la no disponibilidad de datos, el butano y propano no desaparecen, sino que se contabilizan como GPL.

El **sector agrícola** en Sevilla tiene una escasa representación, relegándose a pequeños espacios fuera del ámbito urbano municipal. Estos datos tienen su correspondencia en las emisiones de CO_2, siendo estás muy bajas.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	48/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

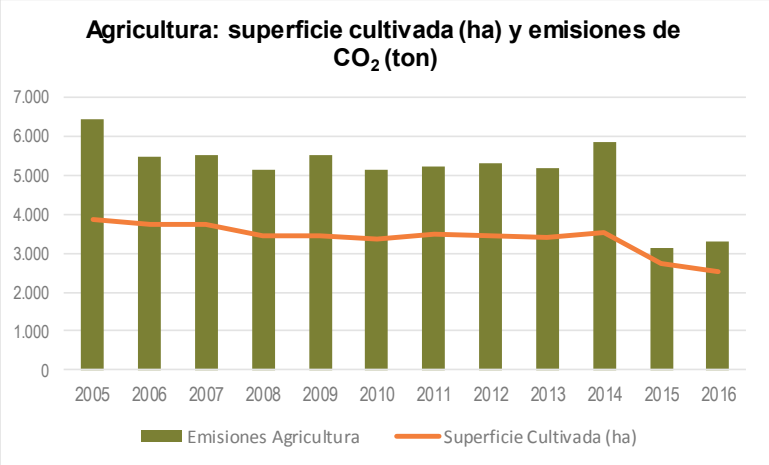


Grafico xviii. Evolución emisiones agrícolas y la superficie cultivada en Sevilla entre 2005-2016

En el gráfico anterior se observa un paralelismo claro entre la superficie cultivada y las emisiones. Ambas variables han experimentado un descenso progresivo, con un pequeño repunte en 2014 y un brusco descenso en 2015 y 2016 respecto a los años anteriores.

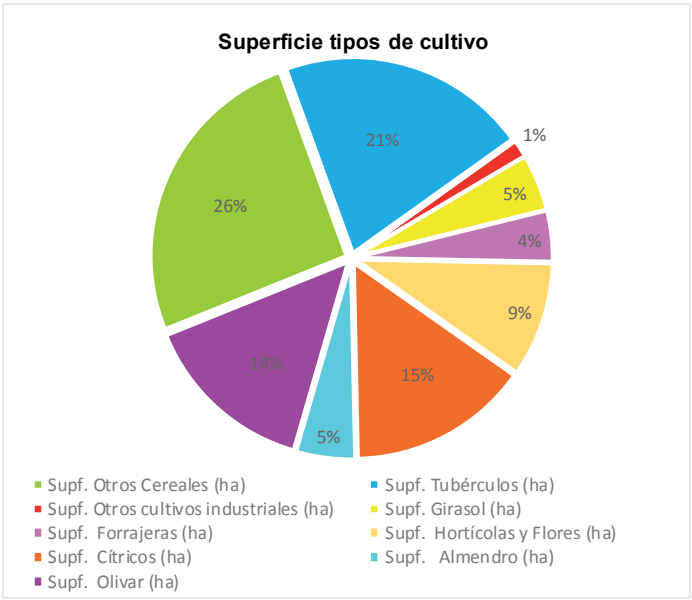


Grafico xix. Distribución porcentual de las superficies de los diferentes cultivos en 2016 en Sevilla

Las emisiones procedentes del **sector ganadero** en Sevilla son también muy reducidas, más incluso que las de las actividades agrícolas. Aunque la relación entre el número de

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	49/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

cabezas de ganado y las emisiones no es paralela o directa, las emisiones se han visto reducidas, mientras que el ganado ha ido aumentando. Esta aparente contradicción es debida al factor de emisión del tipo de ganado. Así, por ejemplo, el FE de la fermentación entérica del Vacuno de leche es de 99,76 kg CH_4 / cabeza-año, mientras que el de las cerdas reproductoras, por ejemplo, es de solo 2,84 kg. Lo mismo sucede con el factor de emisión por la gestión del estiércol o el nitrógeno excretado por tipos de animales.

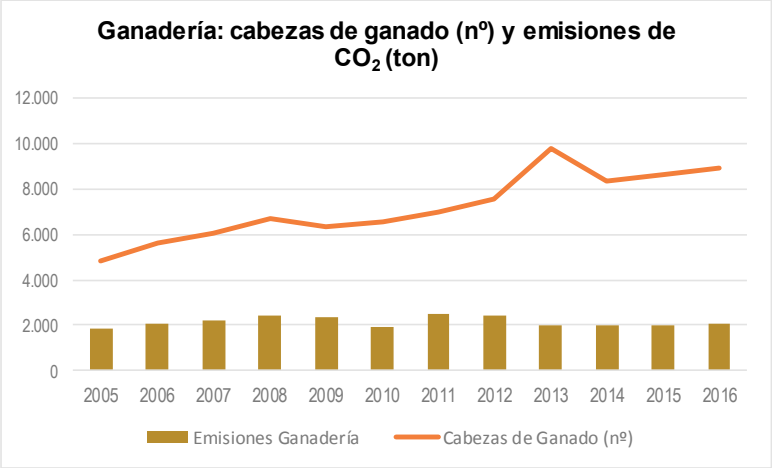


Grafico xx. Evolución emisiones ganaderas y nº de cabezas de ganado en Sevilla entre 2005-2016

Por poner un ejemplo, las madres conejas, con un factor de emisión muy bajo, han pasado de 0 en 2005 a 42 en 2016, mientras que los bovinos, con un factor de emisión elevado, han descendido desde los 625 en 2005 a los 172 en 2016.

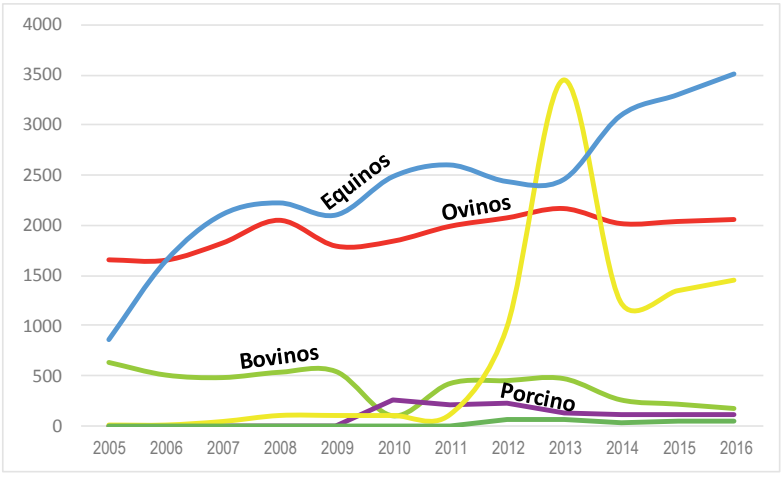


Grafico xxi. Evolución de nº de cabezas de ganado por tipos en Sevilla entre 2005-2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	50/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Se puede ver como el ganado con más emisiones por cabeza, como los bovinos o los porcinos, han disminuido, mientras que el equino, con un FE bajo para la gestión por estiércol, o las aves, con FE muy bajos, son los tipos que han aumentado.

Las emisiones procedentes del **tratamiento de las aguas residuales**, también muy reducidas, se mantienen constantes desde el año 2007, en que descendieron un poco respecto a los dos años anteriores, probablemente debido a mejoras introducidas en la gestión y tratamiento en las EDAR. La variable directa empleada es el nº de habitantes cuyas aguas son tratadas, que apenas ha mostrado variación.

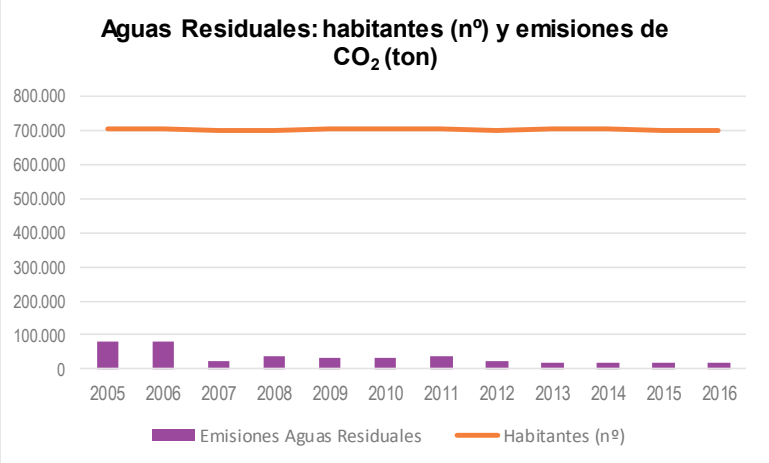


Grafico xxii. Evolución emisiones de aguas residuales y nº de habitantes en Sevilla entre 2005-2016

Por último, las emisiones procedentes de la **gestión y tratamiento de los residuos sólidos urbanos**, presentan dos hitos destacados; en primer lugar, un descenso brusco en 2007 respecto a los dos años anteriores. En segundo lugar, otra disminución destacada en 2011 respecto a los años anteriores. Desde 2011, las emisiones se muestran constantes.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	51/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

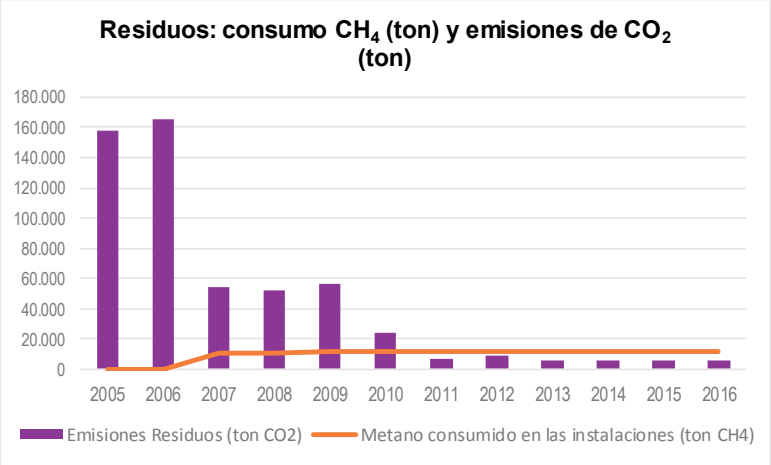


Grafico xxiii. Evolución de las emisiones de los residuos y el metano consumido en instalaciones de residuos en Sevilla entre 2005-2016

Es difícil ofrecer información acerca de estos cambios, que pueden ser debidos tanto a la aplicación de una metodología de cálculo del inventario de emisiones de GEI distinta, como a la disponibilidad de los datos (en 2005 y 2006 no hay datos del metano consumido en las instalaciones de las Plantas de Recuperación y Compostaje (PRyC)). También puede ser debido a la introducción de mejoras en la gestión de residuos o a un cambio en el tratamiento (desde deposición en vertedero, con la emisión de grandes cantidades de GEI, a tratamiento en PRyC). No obstante, las emisiones son muy bajas en el conjunto de los gases de efecto invernadero del municipio.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	52/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

5. Medidas del Plan de Mitigación del PACES 2017

En este apartado se recogen las medidas que constituyen el **Plan de Acción para la Mitigación, del PACES 2017 de Sevilla.** Esta reducción de emisiones de GEI se realiza en función de los *objetivos estratégicos* señalados por la ciudad como forma de organización urbana sostenible, verde y con una elevada calidad de vida.

En primer lugar, se revisan y actualizan las medidas contenidas en los planes anteriores y que estaban referidas al año 2020.

A continuación, se definen nuevas medidas en el Plan de Acción para la Mitigación, del PACES 2017, considerando igualmente los objetivos de mitigación.

Por último, se realiza una **cuantificación de la reducción** de las emisiones que supone el total de las medidas, así como una **valoración económica** de las mismas.

5.1. Revisión y actualización de las medidas incluidas en planes anteriores

El objetivo es revisar cada una de las medidas contenidas en el Plan 2016, especialmente en lo que respecta a su estado y ejecución, verificando si las medidas se han puesto en marcha, no se han ejecutado, o están en desarrollo. Una vez comprobado el estado de estas, se eliminarán aquellas que ya se hayan ejecutado, así como aquellas otras que no se vayan a realizar. Todo esto habrá quedado patente en la evolución de emisiones del IER.
Una vez realizada esta revisión, se obtendrá un listado definitivo y actualizado de las medidas del PACES 2017.
Hay que recordar que el objetivo de reducción tiene el horizonte temporal del año 2.030.

5.1.1. Análisis de la reducción de las emisiones de las medidas de PACES anteriores

En este apartado se exponen los principales resultados del Inventario de Emisiones de Referencia (IER), y la reducción de las emisiones que conllevan las medidas de los planes anteriores revisadas y actualizadas.

Respecto al IER, desde el 2005 (considerado el año base o de referencia para contabilizar la reducción de las emisiones, como mínimo, en un 40 % en 2030 respecto a este año), hasta el año 2016, la evolución experimentada se resume en la siguiente tabla y gráfico.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	53/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

IER 2005-2016 Evolución anual	
Año	***GEI (t eq CO_2/año)***
2005	3.160.692
2006	3.220.732
2007	3.091.150
2008	2.792.792
2009	2.663.402
2010	2.221.288
2011	2.261.331
2012	2.136.131
2013	1.919.818
2014	1.886.177
2015	2.150.627
2016	1.951.628

Tabla xxii. Evolución de las emisiones de GEI en Sevilla

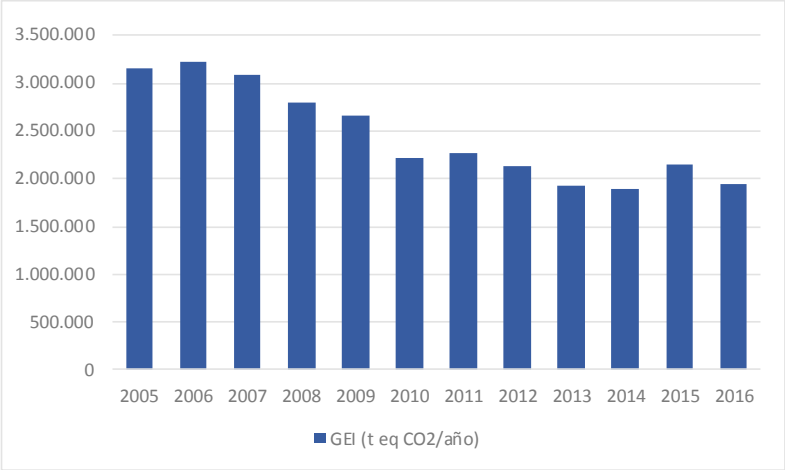


Grafico xxiv. Evolución de las emisiones anuales de GEI en Sevilla en el periodo 2005-2016

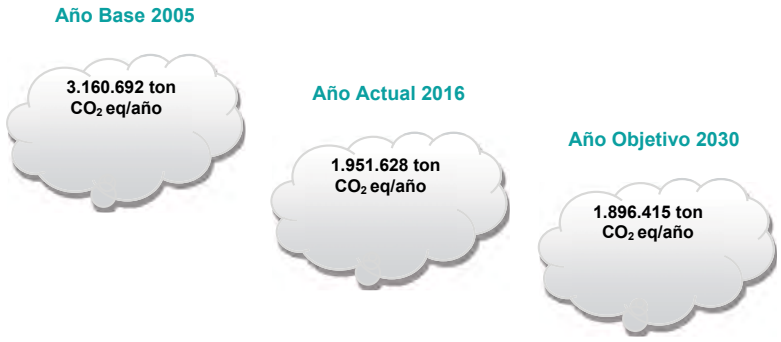
En el año 2010, las emisiones de GEI en el municipio de Sevilla experimentaron un descenso que, a partir de entonces, y hasta el 2016, se ha mantenido aproximadamente constante. El total de las emisiones de GEI en 2016 ascendió a 1.951.628 t/año de CO_2eq.

En base al IER presentado en este PACES, como consecuencia de las medidas ejecutadas en los planes anteriores (PAES 2010, PAES 2013 y parcialmente del Plan de 2016), además de otras actuaciones desarrolladas en la ciudad entre 2005 y 2010, previas a la adhesión de Sevilla al Pacto en 2009, se puede contabilizar una reducción

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	54/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

de 1.209.064 ton CO2 eq/año (IER 2005 menos IER 2016). No obstante es necesario atender a la significativa relevancia que tiene en este dato el mix energético peninsular aplicable.

Emisiones de GEI año base (2005) y actualidad (2016) + Objetivo Reducción del 40 % a 2030		
GEI año Base (2005)	GEI actualidad (2016)	GEI Objetivo 2030 (40% del 2005)
3.160.692 ton CO_2 eq/año	1.951.628 ton CO_2 eq/año	1.896.415 ton CO_2 eq/año



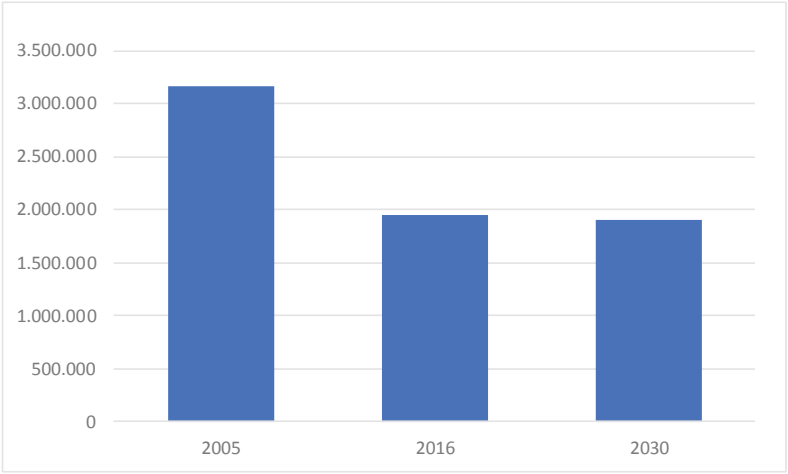


Tabla xxiii. Emisiones de GEI en el municipio de Sevilla en el año base (2005), en la actualidad (2016) y año objetivo (2030)

Por lo tanto, entre 2005 y 2016 (periodo que comprende a efectos de IER el presente PACES 2017), la reducción supone un 38%; es decir, ya se han reducido 1.209.064 ton CO2 eq/año, como consecuencia del conjunto de actuaciones que se han

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	55/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

desarrollado en la ciudad en ese periodo. Muchas de estas aparecen en el primer PAES 2010, en el PAES 2013, y en sus revisiones de 2015 y 2016.

Según el nuevo compromiso del Pacto de Alcaldes suscrito por Sevilla en 2015, el 40% del IER 2005 (año de referencia) supone alcanzar una reducción de 1.264.276,8 ton CO2 eq/año en 2030. Por lo tanto, para lograr ese objetivo será necesario reducir 55.213 ton CO2 eq/año, lo que es objeto del plan de acción que se presenta a continuación.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	56/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

5.2. Medidas del PACES 2017

Se han definido nuevas medidas a integrar en el Plan de Acción para la Mitigación del PACES 2017, dirigidas especialmente a los sectores que suponen una mayor aportación de emisiones de GEI al total de Sevilla (gráfico siguiente).

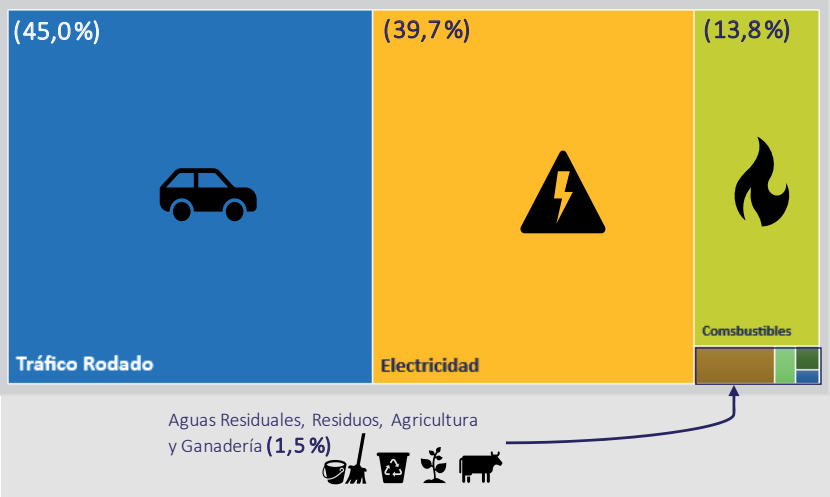


Grafico xxv. Contribución de las emisiones de GEI por sectores en Sevilla en 2016 (%)

Las nuevas medidas de mitigación se han definido, no solo en función de la contribución porcentual por sectores, incidiendo en aquellos con un mayor volumen de emisiones, sino también valorando la integración de otras acciones que se consideran de especial importancia para la consecución de los objetivos de reducción de emisiones y ahorro energético. Para ello se han consultado dos tipos de fuentes:

- **Mejores prácticas y medidas de excelencia** caracterizadas por haber obtenido óptimos resultados en el contexto de la lucha contra el cambio climático a escala local. En la web http://www.pactodelosalcaldes.eu/actions/benchmarks-of-excellence_es.html, se recogen modelos de excelencia como ejemplos de iniciativas locales que los actores del Pacto han llevado a cabo en sus territorios y de las que se sienten particularmente orgullosos, catalogándolas de acciones útiles para que las imiten otras autoridades locales. Igualmente se han tenido en cuenta las iniciativas locales llevadas a cabo por la Red Española de Ciudades por el Clima (FEMP), de la que Sevilla es miembro.

- **Medidas y acciones del resto de la planificación** en Andalucía o Sevilla, concerniente a otra planificación y que se están llevando a cabo con excelentes resultados.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	57/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Según estos principios, se exponen a continuación las medidas a incluir en el Plan de Acción para la Mitigación del PACES 2017, en formato de tablas, al igual que en el apartado anterior. Para cada ficha, se incluye una medida en la que se especifican los siguientes datos y contenidos:

- Número de medida
- Nombre de la medida
- Descripción de la medida
- Sector/es al que hace referencia
- Calendario de ejecución estimado
- Costes y vías de financiación
- Estimación del ahorro energético / reducción de emisiones de GEI / impacto o efecto del cambio climático al que da solución
- Producción de energía renovable
- Estado de la medida a 1 de enero de 2017 y medidas relacionadas contenidas en otra planificación (municipal, sectorial, autonómica o estatal).
- Observaciones y aclaraciones
- Remisión a otros apartados del PACES (factores de emisión, fuentes de datos, IER, etc.).

5.2.1. Medidas del Plan de Acción para la Mitigación del PACES 2017.

Las medidas incluidas se han estructurado según los sectores del modelo a cumplimentar en la web del Pacto de los Alcaldes:

- Edificios y equipamientos / instalaciones municipales
- Edificios y equipamientos / instalaciones del sector terciario
- Edificios residenciales, alumbrado público, transporte
- Producción local de electricidad
- Producción local de calefacción/refrigeración
- Otros sectores o ámbitos.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	58/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTO / INSTALACIONES MUNICIPALES

Nº 1	Nombre	Puesta en marcha de instalaciones de energía fotovoltaica en edificios municipales "Sevilla Ciudad Solar"
Sector		
Promotor		Edificios Municipales y Agencia de la Energía y para la Sostenibilidad
Descripción		Conexión y puesta en marcha de instalaciones fotovoltaicas en edificios municipales de la ciudad (principalmente centros educativos). Están compuestas por 53 instalaciones de 5kW, y 10 de 15 kW.
Alcance		Edificios de gestión municipal
Reducción de emisiones		273,5 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2018-2020
Costes de ejecución estimados		900.000 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Ver los proyectos específicos, disponibles en la Agencia de la Energía y para la Sostenibilidad. Se implantaron en dos fases: Plan 5000 y Plan 8000.
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	59/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 2	Nombre	Eficiencia en bombeo instalaciones IMD
Sector		
Promotor		Instituto Municipal de Deportes
Descripción		Mejora de eficiencia en equipos de bombas con instalación de variadores de velocidad.
Alcance		10 piscinas del IMD
Reducción de emisiones		16,2 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2015-2020
Costes de ejecución estimados		85.000 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Considerando una piscina media de 25 m de largo, 12,5 m de ancho y 1,5 m de profundidad, nos da un volumen de 25*12*1,5= 468,75 m3. Una bomba tiene una potencia de 8 CV. Si 1 CV equivale a 850 W/h, 8 CV serían 6,8 kW/h. Al ser aplicable a 10 piscinas municipales de gestión directa, las 10 bombas tendrían un consumo de 10*6,8 = 68 kW/h (0,068 MW/h). Siendo el factor de emisión de 0,397 t de CO2/MWh y teniendo estas bombas un funcionamiento de unas 3.000 horas aproximadamente al año (250 días*12 horas), entonces: 0,068*0,397*3.000= 80,99 t de CO_2 al año. Con la implantación de la medida se consigue reducir en un 20 % el consumo y por tanto las emisiones serán 16,2 t de CO_2 al año evitadas.
Observaciones		Es continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	60/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 3	Nombre	Eficiencia energética en piscinas - aprovechamiento de la luz solar
Sector		
Promotor		Instituto Municipal de Deportes
Descripción		Instalación de equipos de aprovechamiento de la luz solar en cubiertas de piscinas, pabellones deportivos y salas deportivas, regulación que optimiza el aprovechamiento de la luz natural junto a equipos sensoriales que optimizan el encendido de la iluminación según el nivel lumínico alcanzado.
Alcance		Instalaciones del IMD
Reducción de emisiones		38,10 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2015-2020
Costes de ejecución estimados		170.000 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Considerando que la iluminación en una piscina municipal es de 300 lux (lux=lumen/m2) y que una bombilla incandescente de 100 W produce 1.500 lumen. La superficie de una piscina estándar es de 312,5 m2. Entonces: 300 lux* 312,5 m2= 93.750 lumen. 93.750/1.500 =63 bombillas. Considerando el funcionamiento anual de la piscina en 3.000 horas aprox. (12 horas * 250 días), entonces: 3.000*0,1*63=18.900 kWh. Estimando que con la implantación de la medida se consigue un aprovechamiento de la luz solar del 50%, es decir se reducirían el número de bombillas a la mitad debido a la captación de la luz natural por la apertura de ventanales por ejemplo, entonces serían necesarias 32 bombillas. Recalculando para 32 bombillas: 3.000*0,1*32=9.600 kWh. 9,6 MWh. Siendo el factor de emisión de 0,397 t de CO_2/MWh, entonces: 3,81 t de CO_2 al año evitadas por piscina. Al ser 10 las piscinas municipales de gestión directa, 38,1 t de CO_2 evitadas al año.
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	61/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 4	Nombre	Realización de auditorías energéticas en centros IMD
Sector		
Promotor		Instituto Municipal de Deportes
Descripción		Se realizarán en los centros deportivos del IMD auditorías energéticas con el objetivo de reducir el consumo de energía asociado al uso de las instalaciones por parte de los ciudadanos, en el marco del Plan de Optimización Energética. Asimismo, como consecuencia se reducirán las emisiones de CO_2.
Alcance		Instalaciones deportivas del IMD
Reducción de emisiones		47,45 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2015-2020
Costes de ejecución estimados		60.000 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	Se logra una reducción media global del 20% en cuanto a reducción de emisiones en centros del IMD con respecto a la situación anterior a la realización de las auditorías energéticas, con las medidas directas que se implementan durante el proceso auditor, o inmediatamente tras éste. Se han realizado, desde 2013 hasta la fecha, 10 auditorías energéticas en otros tantos centros deportivos municipales de gestión directa.	
Observaciones	Continuación del anterior PACES 2016	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	62/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 5	Nombre	Aumento de la eficiencia de iluminación en centros deportivos
Sector		
Promotor		Instituto Municipal de Deportes
Descripción		Aumento del rendimiento de equipos y sistemas exteriores de iluminación. Dotación de balastos electrónicos de doble nivel en iluminación exterior por proyección en campos deportivos, equipos de regulación de flujo luminoso (cabecera o punto a punto) en centros deportivos con varios campos de gran superficie (Vega de Triana, "Charco de la Pava", Parque Amate, Alcosa, Parque de San Jerónimo y Los Caños de Torreblanca como plan piloto).
Alcance		Instalaciones piloto del IMD
Reducción de emisiones		5,94 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2015-2020
Costes de ejecución estimados		150.000 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	63/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 6	Nombre	Eficiencia energética en cubrimiento de piscinas
Sector		
Promotor		Instituto Municipal de Deportes
Descripción		Modificación de sistemas de cubrimiento de piscinas de uso anual con elementos constructivos de mayor eficiencia energética. Aplicación a piscinas con cubiertas presostáticas de los centros deportivos Torreblanca y Tiro de Línea.
Alcance		2 Centros Deportivos del IMD
Reducción de emisiones		14,25 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2015-2020
Costes de ejecución estimados		750.000 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Se trata de una medida destinada a prolongar la vida útil de la estructura, que complementariamente aportará una mayor eficiencia energética (fijada en función de las previsiones de las memorias de proyecto).
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	64/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 7	Nombre	Eficiencia energética en centros deportivos
Sector		
Promotor		Instituto Municipal de Deportes
Descripción		Aumento del rendimiento de equipos y sistemas interiores (climatización, iluminación y domótica) de centros deportivos municipales: sustitución de equipos fluorescentes T8 por T8 ECO, instalación de detectores de presencia (sensor de movimiento) para el accionamiento integrado en red domótica, sustitución de lámparas incandescentes por tecnología LED u OLED (diodos orgánicos), renovación de equipos autónomos de climatización a tecnología inverter o equivalente, etc.
Alcance		Instalaciones del IMD
Reducción de emisiones		9,5 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2015-2020
Costes de ejecución estimados		750.000 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Previsiones según las memorias de los diferentes proyectos promovidos por el IMD.
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	65/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 8	Nombre	Plan eficiencia instalaciones de TUSSAM
Sector		
Promotor		TUSSAM
Descripción		Desarrollo e implantación de un plan de acciones de ahorro y eficiencia energética en las oficinas, cocheras y talleres de TUSSAM, con la incorporación de alumbrado más eficiente, mejora en la climatización y en el aislamiento.
Alcance		Aplicación a las vías urbanas reseñadas en el título de la medida
Reducción de emisiones		114,13 tn CO_2 /año
Calendario de ejecución estimado		2010-2020
Costes de ejecución estimados		22.142 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Factor de conversión: 1 l gasoil = 2,68 kg CO_2; 1 l gasoil = 9,96 kWh. Factor de emisión por MWh: 0,397 t CO_2/MWh.
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	66/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 9	Nombre	Edificios 100 % Renovables: Construcción y renovación
Sector		
Promotor		Edificios Municipales/Agencia de la Energía y para la Sostenibilidad
Descripción		En un edificio "Cero Emisiones", el 100% de la energía que demanda se produce a través de fuentes renovables y las emisiones netas a la atmósfera son cero. Un edificio "cero emisiones" se caracteriza por tener un diseño que utiliza soluciones pasivas mediante su orientación y forma, favoreciendo la eficiencia energética. Igualmente está dotado de fachadas que crean cámaras de aire a modo de barrera térmica, y con materiales especiales y diseños que permiten regular la luz exterior, la climatización y la ventilación de los espacios interiores. Para la iluminación han de tener vanos situados estratégicamente que favorecen la iluminación natural interior, o espacios creados para ser amortiguadores térmicos y acústicos. Finalmente, opciones energéticas como la instalación de paneles fotovoltaicos, la energía minieólica o la energía solar térmica para ACS, etc. son las distintas opciones que permiten alcanzar un balance de emisiones nulo en el funcionamiento del propio edificio. En definitiva, se trata de minimizar la demanda de energía mediante elementos arquitectónicos bioclimáticos y ecoeficientes y maximizar la producción energética con fuentes renovables.
Alcance		La medida se basa en su aplicación a un total de 10 edificios municipales.
Reducción de emisiones		2.000 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2018-2030
Costes de ejecución estimados		750.000 €
Estado a 2017		No Iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Documento de consulta: Programa "Energía y Administración". Red de Energía de la Junta de Andalucía,
Observaciones		

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	67/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 10	Nombre	Establecimiento de un fondo energético para la financiación de la renovación de edificios, a partir de los ahorros obtenidos gracias a renovaciones ya realizadas
Sector		
Promotor		Agencia de la Energía y para la Sostenibilidad
Descripción		El objetivo es la creación de un fondo energético municipal para la financiación de obras de rehabilitación de edificios para la mejora y eficiencia energética, a partir de los ahorros obtenidos gracias a renovaciones ya realizadas. Las actuaciones a realizar bajo esta medida son: • Creación de una herramienta-inventario que permita contabilizar las emisiones evitadas a partir de los consumos energéticos previos a obras de eficiencia energética y posteriores, en términos económicos. • Creación de un fondo energético en el que se incluyan los ahorros contabilizados en la herramienta diseñada a tal fin. • Aplicación de los fondos anuales obtenidos a la rehabilitación energética de edificios con baja eficiencia energética.
Alcance		La medida se basa en su aplicación a un total de 10 edificios (piloto).
Reducción de emisiones		880 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2018-2030
Costes de ejecución estimados		500.000 €
Estado a 2017		No Iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Documento de consulta: "Guía de gestión energética municipal en base a la norma ISO 50001". Agencia Andaluza de la Energía; EnerAgen. Sevilla
Observaciones		El proyecto deberá ser desarrollado bajo las pautas y criterios de economía social, al objeto de identificar edificios en los que sea posible el desarrollo de las actuaciones con la posterior repercusión en los vecinos más necesitados (vinculados a la pobreza energética). Ya se han realizado algunos análisis previos en zonas de Alcosa.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	68/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 11	Nombre	Monitorización energética y gestión de consumos en instalaciones municipales
Sector		
Promotor		Agencia de la Energía y para la Sostenibilidad
Descripción		Se trata de implantar actuaciones referidas a las edificaciones de titularidad municipal y empresas municipales u otros organismos locales públicos. Su objetivo es llevar a cabo una gestión de la información asociada al control y medición de los consumos, así como el seguimiento de ejecución de las medidas aplicadas para el ahorro y la eficiencia energética. Entre los beneficios que se obtienen con la monitorización de consumos destacan: o Realización de un control continuado de los consumos y parámetros eléctricos que permite detectar excesos de potencia, factores de potencia penalizados o consumos anómalos según la franja horaria. o Seguimiento continuado de las curvas de carga que permita ajustar la potencia contratada a la realmente demandada por la instalación. o Identificar anomalías en el funcionamiento de las instalaciones contribuyendo a la reducción de averías o Identificar y cuantificar cómo afectan las medidas de eficiencia que se implanten en el consumo total.
Alcance		La medida se basa en su aplicación a un total de 10 edificios municipales (proyecto piloto).
Reducción de emisiones		700 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2018-2030
Costes de ejecución estimados		250.000 €
Estado a 2017		No Iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Documento de consulta: "Guía de gestión energética municipal en base a la norma ISO 50001". Agencia Andaluza de la Energía; EnerAgen. Sevilla
Observaciones		Se propone que la coordinación de la medida se desarrolle desde la Agencia, ya que estarán implicados varios agentes, que podrán ser promotores/financiadores de la medida.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	69/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 12	Nombre	Proyecto piloto de edificio basado en elevados parámetros de eficiencia energética para el seguimiento y análisis de su aplicación al resto de edificios municipales
Sector		
Promotor		Edificios Municipales/Agencia de la Energía y para la Sostenibilidad
Descripción		Se trata de un proyecto piloto a partir del edificio sede de Emvisesa, el cual está dotado de numerosas características para lograr una elevada eficiencia energética. Su diseño obedece a unos parámetros de eficiencia energética muy exigentes, como por ejemplo la iluminación inteligente, con sensores de luminosidad capaces de regular el encendido y la intensidad en base a la luz natural existente en cada momento o recuperadores de calor, para posibilitar una ventilación constante en el edificio, aprovechando la temperatura interna y minimizando el consumo energético, entre otros aspectos. El objetivo de la medida es triple: • Por una parte, reducir las emisiones a partir de medidas pasivas y de eficiencia energética, integrando cada vez más elementos en el edificio como la mejora de los aislamientos, la captación de agua caliente sanitaria y la instalación de contadores inteligentes. • En segundo lugar, realizar un seguimiento de los ahorros energéticos y de reducción de emisiones para valorar y cuantificar exactamente costes y ahorro con el objetivo de valorar su aplicación a otros edificios municipales. • Por último, servir como modelo de referencia y actuación ejemplarizante, realizando incluso visitas a colectivos concretos.
Alcance		La medida se basa en su aplicación a un total de 10 edificios municipales (tomando el edificio de referencia).
Reducción de emisiones		13,12 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2018-2030
Costes de ejecución estimados		205.982 €
Estado a 2017		Finalizada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Documento de consulta: "Guía de gestión energética municipal en base a la norma ISO 50001". Agencia Andaluza de la Energía; EnerAgen. Sevilla. Se tomará como referencia el edificio de la sede de EMVISESA (Parque Empresarial Arte Sacro), siempre que no existan otros métodos más óptimos en el momento de aplicación de la medida.
Observaciones		

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	70/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 13	Nombre	Sustitución de gas propano y gas butano por gas natural en 16 edificios de colegios públicos municipales
Sector		
Promotor		
Descripción		Esta medida, ya en marcha, consiste en la sustitución del uso de combustibles como el butano y el propano por el gas natural, éste último con menores emisiones de GEI a la atmósfera. Es de aplicación a un total de 16 edificios de colegios de educación infantil y primaria, fomentado así el uso de combustibles menos contaminantes.
Alcance		La medida se basa en su aplicación a un total de 16 edificios de colegios públicos de Sevilla.
Reducción de emisiones		133,61 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2018-2022
Costes de ejecución estimados		250.000 €
Estado a 2017		No Iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	Las diferencias son debidas a la aplicación de los FC de cada combustible (Huella de Carbono de los municipios andaluces).	
Observaciones		

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	71/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 14	Nombre	Sistemas de "Free-Cooling" en edificios y empresas municipales
Sector		
Promotor		
Descripción		El free-cooling es el enfriamiento gratuito, que se basa en utilizar la capacidad de refrigeración del aire exterior para renovar y enfriar el aire interior de un local con lo que se consigue reducir el consumo de energía de los equipos de refrigeración. La medida propuesta consiste en comenzar la ventilación de los edificios que poseen unidades de tratamiento de aire sobre las 7 horas de forma que el aire exterior entre en el local enfriándolo sin activar el sistema de aire acondicionado y de esa forma limitar el consumo de energía de refrigeración durante las primeras horas de la mañana. El RITE exige que los subsistemas de ventilación tipo aire, de potencia nominal mayor que 70 kW en régimen de refrigeración, dispongan de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior. Los sistemas de enfriamiento gratuito además de ser un sistema económico, aumentan el caudal de aire exterior que repercute en una mejora de la calidad del aire interior.
Alcance		La medida se basa en su aplicación a un total de 10 edificios municipales
Reducción de emisiones		64,60 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2018-2021
Costes de ejecución estimados		150.000 €
Estado a 2017		No Iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	Estimación realizada a partir de las memorias de ejecución proporcionadas por la ETSI de la Universidad de Sevilla	
Observaciones	Tras la evaluación de resultados, de cumplirse las previsiones, será necesario intervenir en la totalidad de edificios municipales.	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	72/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 15	Nombre	Cambio del sistema de agua caliente sanitaria por solar térmica en las instalaciones y edificios de TUSSAM
Sector		
Promotor		TUSSAM
Descripción		Se trata de instalar y optimizar las posibilidades de generación limpia de ACS en las instalaciones y edificios de TUSSAM.
Alcance		Todas las instalaciones y edificios de TUSSAM
Reducción de emisiones		7,8 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2016-2020
Costes de ejecución estimados		75.000 €
Estado a 2017		
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Cálculo de las emisiones estimado a partir de los FC de aplicación para energía eléctrica. Factor de conversión: 1 l gasoil = 2,68 kg CO_2; 1 l gasoil = 9,96 kWh. Factor de emisión por MWh: 0,397 t CO_2 /MWh.
Observaciones		

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	73/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 16	Nombre	Realización de auditorías energéticas y aplicación del correspondiente Plan de mejora de la eficiencia y ahorro energético de EMASESA
Sector		
Promotor		EMASESA
Descripción		La realización de auditorías energéticas permite conocer en detalle los equipos y estado de las instalaciones y proponer actuaciones para mejorar la eficiencia energética y obtener ahorros energéticos y económicos. Los principales objetivos son el conocimiento de la situación energética en el presente, inventariar los equipos e instalaciones, realizar mediciones de los parámetros eléctricos, térmicos y de confort, y analizar las opciones para optimizar la demanda de combustibles y energía eléctrica. El fin último es proponer mejoras conforme a los análisis realizados y llevar a cabo su evaluación técnica y económica. Cabe señalar que se han auditado 26 instalaciones de EMASESA hasta la fecha, pero sin embargo no están definidas las acciones de mejora que se van a implementar por lo que no es posible estimar el ahorro de energía.
Alcance		Instalaciones de EMASESA
Reducción de emisiones		Pendiente de determinar
Calendario de ejecución estimado		2018-2020
Costes de ejecución estimados		Pendiente de determinar
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Estrategia Energética de Andalucía 2020. Plan de Acción 2016-2017. Junta de Andalucía. Guía de ahorro y eficiencia energética en municipios. IDEA y Agencia Andaluza de la Energía. Sevilla, 2011
Observaciones		Se han auditado 26 instalaciones de EMASESA. En la siguiente fase, a realizar a partir de 2018, de implantarán las acciones de mejora derivadas de las auditorias. Aunque se asumen unas reducciones directas como consecuencia de la sola realización de la auditoria, no es posible determinarlas en este caso. En la siguiente revisión del PACES se fijará la reducción.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	74/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 17	Nombre	Gestión energética en EDAR (ISO 50001) de EMASESA
Sector		
Promotor		EMASESA
Descripción		La medida se basa en un conjunto de acciones a aplicar en las EDAR para obtener el mayor rendimiento de la energía que demandan este tipo de instalaciones. La medida se aplica conforme a la Norma UNE-EN ISO 50001:2011 que establece los requisitos que debe poseer un Sistema de Gestión Energética, con el fin de realizar mejoras continuas y sistemáticas del rendimiento energético de las organizaciones. La certificación de un sistema de gestión energética asegura el control y seguimiento sistemático de los aspectos energéticos y la mejora continua del desempeño energético. Ello contribuye a un uso de la energía más eficiente y más sostenible, otorgando confianza en el sistema de gestión.
Alcance		EDARs de EMASESA
Reducción de emisiones		25,0 ton CO_2/año (mínimo estimado)
Calendario de ejecución estimado		2017-2020
Costes de ejecución estimados		125.000 € (mínimo estimado)
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Cálculo según proyecto de EMASESA. Estrategia Energética de Andalucía 2020. Plan de Acción 2016-2017. Junta de Andalucía.
Observaciones		Actualmente la ISO 50001 está certificada en 3 EDARs. Para el resto de instalaciones de EMASESA está previsto hacerlo en 2018-2020.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	75/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 18	Nombre	Actuaciones de obra para mejora de la eficiencia y ahorro energético de EMASESA
Sector		
Promotor		EMASESA
Descripción		Actuaciones de obra civil/electromecánica que suponen una mejora de la eficiencia y ahorro energético de EMASESA en sus diferentes instalaciones
Alcance		Instalaciones de EMASESA
Reducción de emisiones		71,1 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2016-2020
Costes de ejecución estimados		150.000 € (mínimo estimado)
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Cálculo de las emisiones a partir del proyecto de EMASESA
Observaciones		Aplicación de la Ordenanza Municipal para la Gestión de la Energía, el Cambio Climático y la Sostenibilidad de Sevilla

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	76/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 19	Nombre	Implantación de un sistema de control energético en edificios de EMASESA
Sector		
Promotor		EMASESA
Descripción		Sistema de control centralizado en un edificio que gobierna la mayoría de las instalaciones principales del mismo. Este tipo de sistemas se basan en aplicaciones informáticas que controlan y programan el funcionamiento de las diferentes instalaciones de los edificios. Los principales controles se refieren a climatización, ventilación o Iluminación. Estos sistemas incorporan sondas de medición de los parámetros a controlar y permiten regular el nivel y horario de funcionamiento de los sistemas según los parámetros de consigna introducidos, logrando un importante ahorro energético al reducir y controlar los consumos.
Alcance		Todos los edificios e instalaciones de EMASESA
Reducción de emisiones		75,8 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2016-2020
Costes de ejecución estimados		45.000 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Cálculo de las emisiones estimado a partir de los FC de aplicación para energía eléctrica. Factor de conversión: 1 l gasoil = 2,68 kg CO_2; 1 l gasoil = 9,96 kWh. Factor de emisión por MWh: 0,397 t CO_2 /MWh.
Observaciones		Guía de ahorro y eficiencia energética en municipios. IDEA y Agencia Andaluza de la Energía. Sevilla, 2011

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	77/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 20	Nombre	Renovación del sistema de climatización de las oficinas de TUSSAM de Avenida de Andalucía
Sector		
Promotor		TUSSAM
Descripción		Desarrollo e implantación de un plan de acciones de ahorro y eficiencia energética en las oficinas, cocheras y talleres de TUSSAM, con la incorporación de alumbrado más eficiente, mejora en la climatización y en el aislamiento.
Alcance		Oficinas de TUSSAM en Avenida de Andalucía
Reducción de emisiones		114,13 t CO_2 /año
Calendario de ejecución estimado		2018-2020
Costes de ejecución estimados		120.000 €
Estado a 2017		Por iniciarse
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Dato aportado por TUSSAM Cálculo de las emisiones estimado a partir de los FC de aplicación para energía eléctrica. Factor de conversión: 1 l gasoil = 2,68 kg CO_2; 1 l gasoil = 9,96 kWh. Factor de emisión por MWh: 0,397 t CO_2 /MWh. Estrategia Energética de Andalucía 2020. Plan de Acción 2016-2017. Junta de Andalucía.
Observaciones		

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	78/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

EDIFICIOS Y EQUIPAMIENTO/INSTALACIONES DEL SECTOR TERCIARIO

Nº 21	Nombre	Instalación de sistemas de gestión energética en espacios comerciales
Sector		
Promotor		DG Economía y Comercio
Descripción		La instalación de sistemas de gestión energética se dirige a implantar un conjunto de acciones para obtener el mayor rendimiento posible de la energía consumida en edificios comerciales. Se trata de conocer y controlar los consumos energéticos de todas las unidades de consumo del municipio, para la utilización de los recursos energéticos de manera optimizada y ahorrando sin que por ello se mermen las prestaciones de los distintos servicios prestados. A partir de esta información se podrán desarrollar acciones de información/concienciación para los empresarios destinadas a que implementen medidas de ahorro y eficiencia energética.
Alcance		Espacios comerciales de Sevilla
Reducción de emisiones		250,0 t CO_2 /año
Calendario de ejecución estimado		2018-2020
Costes de ejecución estimados		75.000 €
Estado a 2017		No iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Estrategia Energética de Andalucía 2020. Plan de Acción 2016-2017. Junta de Andalucía.
Observaciones		

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	79/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

EDIFICIOS RESIDENCIALES

Nº 22	Nombre	Instalación de energía solar térmica en viviendas promovidas por el Ayuntamiento
Sector		
Promotor		EMVISESA
Descripción		A través de esta medida se implantarán paneles solares para energía solar térmica en las Viviendas de Protección Oficial (VPO) promovidas por el Consistorio. En concreto, el alcance del proyecto es la colocación de 12.576 m² paneles totales, completamente instalados y en funcionamiento para un total de 4.272 viviendas.
Alcance		Viviendas EMVISESA
Reducción de emisiones		6.999,5 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2010-2020
Costes de ejecución estimados		12.816.000 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Cálculo de las emisiones estimado a partir de los FC de aplicación para energía eléctrica. Factor de conversión: 1 l gasoil = 2,68 kg CO_2; 1 l gasoil = 9,96 kWh. Factor de emisión por MWh: 0,397 t CO_2 /MWh. Estrategia Energética de Andalucía 2020. Plan de Acción 2016-2017. Junta de Andalucía.
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	80/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 23	Nombre	Implantación de técnicas arquitectónicas bioclimáticas
Sector		
Promotor		EMVISESA
Descripción		A través de la implantación de técnicas arquitectónicas bioclimáticas en el diseño y posterior construcción de viviendas se consigue mejorar la eficiencia energética de los edificios notablemente (mayor aislamiento acústico y térmico, mayor aprovechamiento de la luz natural, etc.)
Alcance		Viviendas EMVISESA
Reducción de emisiones		101.038,6 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2015-2020
Costes de ejecución estimados		7.120.000 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		El consumo eléctrico total residencial es de 1.272.527 MWh, lo que supone un total de emisiones de CO_2 de 505.193 toneladas. Con esta medida se ha estimado un ahorro del 20%, por tanto 101.038,6 t CO_2 totales evitadas.
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	81/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 24	Nombre	Promoción de acciones para la rehabilitación energética de viviendas
Sector		
Promotor		Agencia de la Energía y para la Sostenibilidad/GMU
Descripción		Las actuaciones para la rehabilitación energética de viviendas son de distintos tipos: - Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica. - Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas y de iluminación. - Introducción de energías renovables o sustitución de calderas y combustibles por otros más eficientes y menos contaminantes. Las actuaciones descritas se dirigen a mejorar la calificación energética en la escala de emisiones de dióxido de carbono (kg CO_2/m^2 año), con respecto a la calificación energética inicial del edificio. Esta mejora de su calificación energética puede obtenerse mediante la realización de una sola actuación o una combinación de varias. La medida propone iniciativas de información/concienciación en viviendas aisladas y en comunidades de vecinos para que emprendan estas actuaciones.
Alcance		Parque de viviendas de Sevilla
Reducción de emisiones		87.723 ton CO_2 / año
Calendario de ejecución estimado		2018-2030
Costes de ejecución estimados		250.000 €
Estado a 2017		No iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Plan de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía 2016-2020
Observaciones		Las acciones deberán contener además toda la información respecto a incentivos económicos para las mejoras, subvenciones, etc. y deberán abarcar a toda la ciudad.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	82/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 25	Nombre	Concienciación para la renovación de electrodomésticos
Sector		
Promotor		Agencia de la Energía y para la Sostenibilidad
Descripción		Se propone la realización de programas de educación ambiental para la adhesión a una línea de ayudas e incentivos destinados a sustituir electrodomésticos de las viviendas antiguos (etiquetado C o inferior) por otros de clase A+ o superior para lograr un importante ahorro energético y de reducción de las emisiones de CO_2. El objetivo es conseguir una reducción importante de las emisiones de CO_2 por la renovación de aparatos muy ineficientes desde el punto de vista del consumo energético.
Alcance		Aplicación al 15 % de electrodomésticos de viviendas (frigoríficos, lavadoras y lavavajillas)
Reducción de emisiones		9.707 ton CO_2 / año
Calendario de ejecución estimado		2018-2020
Costes de ejecución estimados		25.000€
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Plan de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía 2016-2020 Ver Anexo 2.
Observaciones		

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	83/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

ALUMBRADO PÚBLICO

Nº 26	Nombre	Sustitución luminarias sin reflector por otras con reflector y de menor potencia
Sector		
Promotor		Gerencia Municipal de Urbanismo
Descripción		Sustitución luminarias sin reflector por otras con reflector y de menor potencia.
Alcance		Luminarias sin reflector
Reducción de emisiones		131,01 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2010-2020
Costes de ejecución estimados		660.382 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	Factor de emisión por MWh: 0,397 t CO_2/MWh	
Observaciones	Continuación del anterior PACES 2016	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	84/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 27	Nombre	Sustitución lámparas mercurio por sodio de menor potencia
Sector		
Promotor		Gerencia Municipal de Urbanismo
Descripción		Reducción consumo de energía eléctrica por sustitución de las lámparas de vapor de mercurio por lámparas de vapor de sodio con menor potencia y rendimiento lumínico suficiente
Alcance		Lámparas de vapor de mercurio
Reducción de emisiones		361,55 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2010-2020
Costes de ejecución estimados		525.347 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Factor de emisión por MWh: 0,397 t CO_2 /MWh
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	85/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 28	Nombre	Sustitución luminarias abiertas para evitar disminución de rendimiento por suciedad
Sector		
Promotor		Gerencia Municipal de Urbanismo
Descripción		Reducción consumo de energía eléctrica por sustitución de las luminarias abiertas, para así evitar la reducción del rendimiento lumínico causada por la suciedad provocada por la contaminación atmosférica.
Alcance		Luminarias abiertas
Reducción de emisiones		101,91 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2010-2020
Costes de ejecución estimados		657.685 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Factor de emisión por MWh: 0,397 t CO_2 /MWh
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	86/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 29	Nombre	Sustitución de farolas de diseño tradicional
Sector		
Promotor		Gerencia Municipal de Urbanismo
Descripción		Reducción consumo de energía eléctrica por sustitución de los faroles de diseño tradicional, de cuatro caras transparentes o translúcidas, con bajo rendimiento lumínico y alto grado de contaminación lumínica, por otros más eficientes.
Alcance		Lámparas de diseño tradicional
Reducción de emisiones		56,25 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2010-2020
Costes de ejecución estimados		254.346 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Factor de emisión por MWh: 0,397 t CO_2 /MWh
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	87/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 30	Nombre	Colocación de reguladores de tensión en cabeceras
Sector		
Promotor		Gerencia Municipal de Urbanismo
Descripción		Reducción consumo de energía eléctrica por introducción de reguladores de tensión en las cabeceras de la instalación.
Alcance		Instalaciones de alumbrado
Reducción de emisiones		2.076,07 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2010-2020
Costes de ejecución estimados		65.578 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	Factor de emisión por MWh: 0,397 t CO_2 /MWh	
Observaciones	Continuación del anterior PACES 2016	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	88/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 31	Nombre	Centralización del control de alumbrado público
Sector		
Promotor		Gerencia Municipal de Urbanismo
Descripción		Reducción consumo de energía eléctrica mediante la centralización del control del alumbrado público.
Alcance		Alumbrado público
Reducción de emisiones		3.153,31 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2010-2020
Costes de ejecución estimados		552.758 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Factor de emisión por MWh: 0,397 t CO_2 /MWh
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	89/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 32	Nombre	Sustitución de luminarias en todos los edificios de EMASESA
Sector		
Promotor		EMASESA
Descripción		La iluminación de edificios e instalaciones es uno de los consumos más elevados., estimándose que el porcentaje de iluminación respecto al consumo total de energía en edificios de la administración supone entre un 20 y un 40%. Por tanto, cualquier una medida como esta permitirá reducir este consumo y repercutirá en un descenso de las emisiones generadas por consumo eléctrico para iluminación. La medida consiste en a sustitución de lámparas, luminarias y equipos auxiliares con una mayor eficiencia energética en todos los edificios de EMASESA.
Alcance		Aplicación a todos los edificios titularidad de EMASESA
Reducción de emisiones		13,9 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2015-2018
Costes de ejecución estimados		55.282 €
Estado a 2017		2015-2020
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Guía de ahorro y eficiencia energética en municipios. IDEA y Agencia Andaluza de la Energía. Sevilla, 2011
Observaciones		

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	90/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 33	Nombre	Sustitución de la iluminación de los patios de las instalaciones de LIPASAM por LED
Sector		
Promotor		LIPASAM
Descripción		La iluminación de los patios de las instalaciones de LIPASAM por LED permite utilizar tecnologías eficientes, proporcionando valores altos de iluminación por vatio consumido. La degradación de los LED es gradual a lo largo de su vida. Se considera que es a las 50.000 horas, cuando su flujo decae por debajo del 70% de la inicial, lo que significa aproximadamente 6 años en una aplicación de 24 horas diarias 365 días/año. Esto permite una reducción enorme de costes de mantenimiento. Esta medida tiene un potencial de ahorro económico muy elevado, pero también respecto a la reducción de las emisiones que, en función del edificio, puede superar el 30% del total de las emisiones.
Alcance		Iluminación de los patios de las instalaciones de LIPASAM
Reducción de emisiones		43,7 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2018-2020
Costes de ejecución estimados		100.000 €
Estado a 2017		No iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Guía de ahorro y eficiencia energética en municipios. IDEA y Agencia Andaluza de la Energía. Sevilla, 2011
Observaciones		

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	91/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 34	Nombre	Adhesión al Programa *GreenLight* de la Comisión Europea
Sector		
Promotor		DG Economía y Comercio
Descripción		El Programa GreenLight de la Comisión Europea es de carácter voluntario y tiene como objetivo reducir el consumo en iluminación interior en el sector de edificios no residencial (público y privado) y en alumbrado público. De esta forma se trata de reducir el nivel de contaminación y limitar el calentamiento global. Las empresas y organizaciones adheridas a este programa se comprometen a mejorar la iluminación de sus edificios instalando la tecnología de iluminación más eficiente energéticamente disponible en el mercado, llegando a resultados de entre un 30 % y un 50 % de ahorro de electricidad. Estas empresas reciben el reconocimiento de la Comisión Europea mediante un distintivo que podrán exponer en los edificios.
Alcance		Aplicación a 20 supermercados, 3 hipermercados y 10 edificios de oficinas
Reducción de emisiones		1.346 ton CO_2 / año
Calendario de ejecución estimado		2018-2020
Costes de ejecución estimados		25.000 €
Estado a 2017		No iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	Ver Anexo 2	
Observaciones	Plan de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía 2016-2020	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	92/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

INDUSTRIA

No hay previstas medidas en el campo Industria en el presente PACES 2017.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	93/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

TRANSPORTE

Nº 35	Nombre	Programa de concienciación para la renovación del parque de vehículos por incentivos
Sector		
Promotor		Agencia de la Energía y la Sostenibilidad de Sevilla
Descripción		Programa de información y concienciación para la adhesión a los incentivos para la adquisición de vehículos eficientes existentes a nivel nacional, con la finalidad de sustitución de vehículos antiguos.
Alcance		Parque móvil de la ciudad
Reducción de emisiones		154.221 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2010-2030
Costes de ejecución estimados		90.000 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Se estima que para el periodo 2014 -2030 se podrían sustituir un 50% del total de vehículos de la ciudad (censo 2007). De los 495.000 vehículos censados, se podrían acoger 247.500, que supondrían una reducción de emisiones de un 25% por cada uno de ellos (la emisión se sitúa en 250 g/km). Por lo tanto, aplicando el expresado porcentaje a las emisiones debidas a turismos en el Inventario de Emisiones (616.886 en 2012), obtenemos 154.221,5 toneladas de CO_2eq.
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016 La inversión corresponde a la AGE. Esta medida promueve la información y concienciación ciudadana para la renovación de los vehículos menos eficientes.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	94/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 36	Nombre	Adaptación de edificios para acoger infraestructuras de puntos de recarga para vehículos eléctricos
Sector		
Promotor		Gerencia Municipal de Urbanismo
Descripción		Implantación de sistemas de recarga para VE domiciliarios. Se trata de favorecer la disposición de los puntos de recarga en la ciudad.
Alcance		Parque móvil de la ciudad
Reducción de emisiones		41.597,6 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2018-2022
Costes de ejecución estimados		250.000€
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Factor de emisión: 1 l gasoil = 2,68 kg CO_2; 1 l gasoil = 9,96 kWh. Se estima que esta medida podría promocionar el uso del vehículo eléctrico, contribuyendo a una reducción de emisiones de un 5% respecto al total determinado para el año de referencia inicial 2005. Con ello, podríamos alcanzar una reducción de 41.597,6 t de CO_2 eq.
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016 La estimación económica cubriría una parte de los costes para la colocación de los puntos de recarga.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	95/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 37	Nombre	Utilización de vehículos eléctricos en la flota de vehículos de LIPASAM
Sector		
Promotor		LIPASAM
Descripción		Renovación de la flota de LIPASAM con la adquisición de vehículos eléctricos más eficientes en el consumo de energía y con menor impacto de emisiones de CO_2 asociado. El proyecto engloba la compra de 4 vehículos multiusos eléctricos y 50 motocarros eléctricos.
Alcance		La medida se basa en su aplicación a toda la flota de vehículos de LIPASAM
Reducción de emisiones		85 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2013-2020
Costes de ejecución estimados		900.000 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	Factor de emisión: 1 l gasoil = 2,68 kg CO_2; 1 l gasoil = 9,96 kWh.	
Observaciones	Continuación del anterior PACES 2016	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	96/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 38	Nombre	Ampliación de la red de carriles reservados para autobús en distintas zonas de la ciudad
Sector		
Promotor		MOVILIDAD-TUSSAM
Descripción		Ampliación de la red de carril bus a: Ronda de Triana, López de Gomara, Virgen de Luján, Avda. Monte Sierra, Ronda del Tamarguillo, Avda. de la Borbolla, Avda. Ramón y Cajal, Avda. Bueno Monreal, Paseo de las Delicias, Avda. Eduardo Dato, y Avda. de Andalucía.
Alcance		Aplicación a distintas zonas de la ciudad
Reducción de emisiones		380,4 tn CO_2 /año
Calendario de ejecución estimado		2008-2020
Costes de ejecución estimados		400.000 €/año
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Factor de conversión: 1 l gasoil = 2,68 kg CO_2; 1 l gasoil = 9,96 kWh. Factor de emisión por MWh: 0,397 t CO_2/MWh.
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	97/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 39	Nombre	Ampliación del recorrido del tranvía desde San Bernardo hasta la Estación de ferrocarriles de Santa Justa
Sector		
Promotor		MOVILIDAD-TUSSAM
Descripción		Ampliación del recorrido del tranvía desde la zona de San Bernardo hasta la Estación ferrocarriles de Santa Justa. El presupuesto incluye la realización del proyecto y ejecución de la obra (27 millones de €) y la adquisición de 5 unidades tranviarias. Este proyecto fomenta la intermodalidad entre diversos medios transporte públicos/modos autónomos (bus, tranvía, bicicleta, tren).
Alcance		Aplicación a la zona reseñada en el título de la medida
Reducción de emisiones		3.415,4 tn CO_2 /año
Calendario de ejecución estimado		2017-2022
Costes de ejecución estimados		42.000.000 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Factor de conversión: 1 l gasoil = 2,68 kg CO2; 1 l gasoil = 9,96 kWh. Factor de emisión por MWh: 0,397 t CO2/MWh.
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	98/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 40	Nombre	Implantación de zonas de bajas emisiones
Sector		
Promotor		MOVILIDAD
Descripción		Implantación en la ciudad de zonas de bajas emisiones contaminantes, con restricción a la circulación (solo para vehículos ecológicamente eficientes), en base al Plan de Calidad del aire municipal (en fase de elaboración en 2018).
Alcance		Zonas por determinar
Reducción de emisiones		17.730 tn CO_2 /año
Calendario de ejecución estimado		2018-2020
Costes de ejecución estimados		250.000€
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Factor de emisión: 1 l gasoil = 2,68 kg CO_2; 1 l gasoil = 9,96 kWh. Se estima que esta medida afectaría al 10% de desplazamientos de vehículos en Sevilla (47.302 desplazamientos diarios). Por lo tanto, tendríamos 47.302 x 0,25 kg de CO_2 x 5 km = 59,1 t eq, que aplicado a 300 días al año supondría 17.730 t de CO_2 eq.
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	99/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 41	Nombre	Programa para compartir coche
Sector		
Promotor		Agencia de la Energía y para la Sostenibilidad
Descripción		Iniciativa compartecoche, a través de la cual se ofrecerá un servicio web municipal para que usuarios de vehículos privados los compartan para minimizar gastos y ahorrar combustible.
Alcance		5% de los desplazamientos diarios en la ciudad
Reducción de emisiones		108 tn CO_2 /año
Calendario de ejecución estimado		2018-2020
Costes de ejecución estimados		35.000€
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	Factor de emisión: 1 l gasoil = 2,68 kg CO_2; 1 l gasoil = 9,96 kWh. Se estima que el programa reduce en un 5% los desplazamientos diarios de vehículos particulares (23.651). El ahorro estimado es 23.651 desplazamientos x 0,05 x 0,25 kg de CO_2 x 365 días = 108 toneladas al año.	
Observaciones	Continuación del anterior PACES 2016 La medida se viene a añadir a otras iniciativas existentes en la misma línea	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	100/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 42	Nombre	Cursos de Conducción eficiente para taxis y vehículos industriales
Sector		
Promotor		MOVILIDAD/Agencia de la Energía y para la Sostenibilidad
Descripción		Elaboración de cursos de conducción eficientes destinados a conductores de taxis y vehículos industriales, a fin de conseguir hábitos de conducción tendentes al ahorro de combustible.
Alcance		Taxis y vehículos de transporte de mercancías
Reducción de emisiones		618,5 tn CO_2 /año
Calendario de ejecución estimado		2015-2020
Costes de ejecución estimados		56.000€
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Factor de emisión: 1 l gasoil = 2,68 kg CO_2; 1 l gasoil = 9,96 kWh. Se estima del total de 495.000 vehículos que en 2007 conformaban el parque de vehículos de la ciudad que el 5% de ellos son taxis o vehículos comerciales (24.750). Se considera que el 5% de conductores de estos vehículos (1.237) asistirá a algún tipo de conducción eficiente con una reducción del 20% de combustible. Para un kilometraje anual medio de 10.000 km, el ahorro de combustible es del 20% de: 1.237x10.000 km x 0,25kg = 3.092,5 toneladas, el 20% supone un ahorro de 618,5 toneladas año.
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	101/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 43	Nombre	Adquisición de vehículos ecológicamente eficientes para el parque móvil municipal
Sector		
Promotor		Parque Móvil municipal
Descripción		Renovación del 50% de la flota municipal de vehículos con la adquisición de vehículos ecológicamente más eficientes en el consumo de energía y con menor impacto de emisiones de CO2 asociado.
Alcance		Vehículos municipales
Reducción de emisiones		633 tn CO_2 /año
Calendario de ejecución estimado		2018-2022
Costes de ejecución estimados		1.969.800
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Partiendo de los datos de gastos de combustible (383.848 litros de gasoil, y 116.580 litros de gasolina), producen (383.848 x 2,6 kg CO_2 /L) + (116.580 x 2,3 kg CO_2 /L), en total las emisiones son 1.266.139 kg de CO_2. La medida estima ahorrar un total del 50% de dichas emisiones con la renovación de la flota, es decir, 633 toneladas cada año.
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	102/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 44	Nombre	Implantación de Sistema de Conducción eficiente en la flota de TUSSAM
Sector		
Promotor		TUSSAM
Descripción		Se va a implantar un Sistema de Conducción Eficiente en toda la flota de TUSSAM (385 autobuses). El sistema incluye la instalación en todos los autobuses de la flota de equipos que captan los datos necesarios sobre la conducción del vehículo y sobre la identidad del conductor, almacenándolos y permitiendo el análisis posterior del modo de conducción. Durante la conducción por medio de una pantalla se va mostrando al conductor si su conducción es óptima. Se incluye la formación en la conducción eficiente y segura a los 1200 conductores y mandos intermedios de TUSSAM y el seguimiento de todos los conductores, analizando su modo de conducción y fomentando con seguimientos personalizados que la conducción sea eficiente y segura. Se espera una reducción media anual de un 8 % en el consumo de combustible de la flota.
Alcance		Toda la flota de vehículos de TUSSAM
Reducción de emisiones		2.200 tn CO_2 /año
Calendario de ejecución estimado		2016-2022
Costes de ejecución estimados		2.350.000 €
Estado a 2017		En desarrollo
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Se considera que con la implantación del sistema de conducción eficiente se van a conseguir ahorros medios en el consumo de carburante del 8 % en toda ka flota de TUSSAM (385 autobuses), esto supone una reducción de emisiones de 2200 t CO_2/año. Factor emisión por Mwh: 0,397 t CO_2/Mwh
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	103/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 45	Nombre	Ampliación de la Estación de carga de GNC para permitir el repostado de 300 autobuses durante la noche
Sector		
Promotor		TUSSAM
Descripción		La ampliación de la estación de carga de GNC va a permitir incrementar la flota de autobuses de GNC en 100 vehículos adicionales. Del ahorro de emisiones de CO2 que se consiguen con estos 100 vehículos se le atribuye un 10 % a la propia estación de carga de GNC y un 90 % al autobús.
Alcance		Toda la flota de vehículos de TUSSAM
Reducción de emisiones		97 tn CO_2 /año
Calendario de ejecución estimado		2016-2020
Costes de ejecución estimados		1.400.000 €
Estado a 2017		En desarrollo
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		La ampliación de la estación de carga de GNC permitirá pasar de una capacidad de repostaje de 200 autobuses/noche a una capacidad de 300 autobuses/noche. Se estima que del ahorro de emisiones de CO_2generado por los 100 autobuses adicionales un 10 % se le asigna a la estación de carga de GNC y el 90 % a los vehículos. El ahorro total de emisiones de CO_2de 100 autobuses de GNC es de 97 t CO_2/año, por lo que se estima que la reducción provocada por la estación de carga de GNC es de 9,7 T CO_2/año. Factor emisión por Mwh: 0,397 t CO_2/Mwh
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	104/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 46	Nombre	Campaña de información sobre una correcta comprobación de la presión de los neumáticos
Sector		
Promotor		Agencia de la Energía y para la Sostenibilidad
Descripción		El principal objetivo es incidir sobre los conductores acerca de la importancia de hacer que tiene realizar un correcto mantenimiento de los neumáticos de cara a disminuir el consumo de combustible (y el ahorro) y, por tanto, las emisiones de CO_2. Pero además el beneficio es doble, puesto que este mantenimiento resulta fundamental para evitar los accidentes de tráfico.
Alcance		Aplicación de campañas con la intención de llegar al 40% del parque de vehículos (turismos y ligeros) de Sevilla.
Reducción de emisiones		9.053 ton CO_2 / año
Calendario de ejecución estimado		2019-2022
Costes de ejecución estimados		56.000€
Estado a 2017		No Iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Instituto para la Diversificación y ahorro de la Energía. IDEA Ver Anexo 2.
Observaciones		

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	105/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 47	Nombre	Ampliación de la flota de autobuses de Gas Natural Comprimido (GNC) en 93 unidades
Sector		
Promotor		TUSSAM
Descripción		Proyecto de ampliación de la flota de autobuses públicos de GNC en 93 unidades. Se trata de una alternativa a los combustibles tradicionales en las flotas de autobuses urbanos. Es una medida ya implantada en Sevilla y que, gracias a los resultados obtenidos, se prevé incrementar el número de autobuses con este combustible, el GNC. Se trata de un combustible clave para frenar el proceso de cambio climático gracias a la reducción de las emisiones de CO_2. No obstante, también presenta mejoras en otros contaminantes graves para la salud, como son las partículas y los NOx. Más allá de las ventajas medioambientales, el gas natural es además un combustible muy competitivo desde el punto de vista económico.
Alcance		Aplicación de campañas con la intención de llegar al 40% del parque de vehículos (turismos y ligeros) de Sevilla.
Reducción de emisiones		90,2 ton CO_2 / año
Calendario de ejecución estimado		2017-2020
Costes de ejecución estimados		26.135.000 €
Estado a 2017		Iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	FE transporte.	
Observaciones	Estrategia Energética de Andalucía 2020. Plan de Acción 2016-2017. Junta de Andalucía.	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	106/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 48	Nombre	Puesta en marcha de nuevas líneas BRT: Sevilla Este-Centro Histórico
Sector		
Promotor		MOVILIDAD
Descripción		Está prevista la puesta en servicio de dos líneas BRT (Bus de Tránsito Rápido) entre los barrios de Sevilla Este con el centro histórico. Estas líneas contarán en gran parte de su recorrido con plataforma exclusiva y separada del resto del viario y con paradas elevadas para facilitar el acceso rápido al autobús. Se estudiará que en las paradas de mayor uso se construya un cerramiento y un sistema de prepago en la propia parada. Se procurará que la mayor parte del recorrido discurra por el centro de la calzada para evitar interferencias con el tráfico en las intersecciones laterales. Se considera la construcción de cuatro kilómetros de plataforma exclusiva.
Alcance		Falta definir el número de autobuses. Suponiendo que se prevean 10 autobuses en línea y con el mismo número de km y consumo de combustibles, el ahorro de combustible achacable a esta línea sería de 36,450 litros/año; es decir 363,05 MWh/año.
Reducción de emisiones		144,15 ton CO_2 / año
Calendario de ejecución estimado		2017-2020
Costes de ejecución estimados		13.067.400 €
Estado a 2017		Iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Estrategia Energética de Andalucía 2020. Plan de Acción 2016-2017. Junta de Andalucía. FE transporte
Observaciones		

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	107/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 49	Nombre	Incorporación de Sistema de Gestión de flota de vehículos de LIPASAM
Sector		
Promotor		LIPASAM
Descripción		El objetivo es gestionar las de flotas de vehículos de LIPASAM para mejorar la eficiencia y reducir viajes innecesarios, y por tanto evitando emisiones a la atmósfera, a la vez que se perfecciona la eficacia en el control de rutas, y se reduce el consumo del combustible. Los sistemas de gestión son esenciales para alcanzar la excelencia operacional dentro de una empresa de transporte y, además, disminuyen gastos innecesarios.
Alcance		Flota de vehículos de LIPASAM
Reducción de emisiones		103 ton CO_2 / año
Calendario de ejecución estimado		2018-2019
Costes de ejecución estimados		52.000 €
Estado a 2017		No Iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	Dato aportado por LIPASAM	
Observaciones	Estrategia Energética de Andalucía 2020. Plan de Acción 2016-2017. Junta de Andalucía.	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	108/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 50	Nombre	Utilización de vehículos eléctricos en la flota de vehículos de supervisión de LIPASAM
Sector		
Promotor		LIPASAM
Descripción		La medida se basa en su aplicación a motocarros y vehículos multiusos de la flota de LIPASAM
Alcance		Flota de vehículos de supervisión de LIPASAM
Reducción de emisiones		16 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2018-2020
Costes de ejecución estimados		250.000€
Estado a 2017		No Iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	FE transporte	
Observaciones		0 €

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	109/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

PRODUCCIÓN LOCAL DE ELECTRICIDAD

Nº 51	Nombre	Implantación de una planta solar fotovoltaica de 1 MW en la cubierta de los talleres y oficinas de TUSSAM
Sector		
Promotor		TUSSAM
Descripción		Implantación de una planta solar fotovoltaica de 1 MW en las cubiertas de los talleres y oficinas de TUSSAM. Ello permitirá alquilar la cubierta a una empresa especializada del sector energético. Por este motivo no supone una inversión para TUSSAM. Se estima que debido a la inexistencia de primas de productor de régimen especial hasta el año 2018 no se alcanzará la viabilidad económica del proyecto.
Alcance		Aparcamiento de Autobuses de TUSSAM
Reducción de emisiones		617,3 tn CO_2 /año
Calendario de ejecución estimado		2018-2020
Costes de ejecución estimados		3.000.000 €
Estado a 2017		Por iniciar
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	Factor de emisión por MWh: 0,397 t CO_2/MWh.	
Observaciones	Continuación del anterior PACES 2016	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	110/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 52	Nombre	Construcción de una planta de biomasa leñosa con restos de podas y talas (1 MW de potencia térmica)
Sector		
Promotor		Agencia de la Energía y para la Sostenibilidad/Parques y Jardines
Descripción		Se trata de aprovechar los restos de tala y poda de parques y jardines, públicos y privados, para la producción de electricidad y vapor (gasificación de la biomasa), que se vincularía a edificios públicos o bien a bancos de energía
Alcance		Todos los espacios verdes de la ciudad
Reducción de emisiones		9.500 tn CO_2 /año
Calendario de ejecución estimado		2018-2020
Costes de ejecución estimados		4.500.000€
Estado a 2017		No Iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Estrategia Energética de Andalucía 2020. Plan de Acción 2016-2017. Junta de Andalucía.
Observaciones		El proyecto está en el marco de iniciativas I+D de la Junta de Andalucía, inicialmente impulsado por EMASESA desde el Ayuntamiento de Sevilla.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	111/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 53	Nombre	Planta Solar de 100 kw para autoconsumo
Sector		
Promotor		TUSSAM
Descripción		Planta Solar en las cocheras del Metrocentro, de 100 kw para autoconsumo
Alcance		Cocheras de Metrocentro
Reducción de emisiones		67,5 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2019-2020
Costes de ejecución estimados		400.000 €
Estado a 2017		No Iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Estrategia Energética de Andalucía 2020. Plan de Acción 2016-2017. Junta de Andalucía.
Observaciones		

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	112/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

PRODUCCIÓN LOCAL DE CALEFACCIÓN/REFRIGERACIÓN

Nº 54	Nombre	Implantación de nuevas instalaciones privadas de energía solar, fomentadas por bonificaciones
Sector		
Promotor		Agencia de la Energía y la Sostenibilidad de Sevilla
Descripción		Implantación en el municipio de captadores solares térmicos a través del establecimiento de incentivos a su implantación, subvenciones autonómicas y bonificaciones en el impuesto de bienes inmuebles.
Alcance		
Reducción de emisiones		3.779,28 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2005-2020
Costes de ejecución estimados		12.000€
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	En el periodo 2007-2012 se ha instalado una media anual de captadores solares térmicos de 3.812,66 m^2. Estimándose un incremento del 10% sobre la citada media anual en el periodo 2013-2020, se considera una previsión de un total de 59.912 m^2 de placas instaladas para 2020, con un ahorro de 0,5 t de CO_2 por cada 2 m^2. En total (14 años) supone un ahorro de 26.455 t de CO_2 eq. Por lo que se aplica al año 3.779,28 t.	
Observaciones	Continuación del anterior PACES 2016 La estimación de costes se realiza sobre las necesidades del servicio para la certificación energética prevista en la OM de gestión de la energía, el cambio climático y la sostenibilidad de Sevilla.	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	113/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 55	Nombre	Captadores solares térmicos de ACS parques auxiliares
Sector		
Promotor		LIPASAM
Descripción		El objetivo es calentar agua captando la máxima radiación solar. La energía solar térmica está demostrando ser el sistema para producción de agua caliente más económico y ecológico de entre todos los existentes en la actualidad. El principal beneficio es la reducción de emisiones de CO_2. La producción de agua caliente sanitaria (ACS) es la principal aplicación de la energía solar térmica, debido a las bajas temperaturas de preparación y a la homogeneidad de su consumo a lo largo del año. El Código Técnico de la Edificación exige que en las nuevas edificaciones y en la rehabilitación de las existentes haya una contribución mínima de la energía solar para cubrir las necesidades energéticas de ACS
Alcance		Energía solar térmica en todos los parques auxiliares de LIPASAM
Reducción de emisiones		68,3 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2018-2020
Costes de ejecución estimados		95.000 €
Estado a 2017		No iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Dato aportado por LIPASAM
Observaciones		Estrategia Energética de Andalucía 2020. Plan de Acción 2016-2017. Junta de Andalucía.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	114/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

OTROS

Nº 56	Nombre	Programas de Educación Ambiental
Sector		
Promotor		Corporación de Empresas Municipales
Descripción		Programas con material de difusión y sensibilización en materia de ahorro energético y desarrollo sostenible. Se estima una asistencia de 8250 personas por año.
Alcance		
Reducción de emisiones		411,15 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2015-2020
Costes de ejecución estimados		75.000€
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Se estima que cada persona asistente a los programas puede contribuir con una reducción de 0,05 ton al año.
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	115/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 57	Nombre	Aumento de la recogida lateral de residuos
Sector		
Promotor		LIPASAM
Descripción		Sustituir los recorridos de recogida de residuos sólidos urbanos de carga trasera por carga lateral. El ahorro energético se produce debido a que recoger una tonelada de residuos con carga lateral ahorra un 12% de combustible frente a la recogida de carga trasera.
Alcance		La medida se basa en su aplicación a todo el municipio de Sevilla
Reducción de emisiones		687,9 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2014-2020
Costes de ejecución estimados		5.920.000 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	Determinación de ahorros en base al cambio de sistema de recogida. FE de combustibles.	
Observaciones	Continuación del anterior PACES 2016	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	116/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 58	Nombre	Recuperación y aprovechamiento de biogás de vertedero
Sector		
Promotor		LIPASAM
Descripción		Recuperación del biogás producido en el vertedero Cónica Montemarta para generación de electricidad. La ciudad de Sevilla aporta el 50% de los residuos.
Alcance		Planta de tratamiento de residuos mancomunada
Reducción de emisiones		9.008 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2012-2020
Costes de ejecución estimados		- €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	Determinación en base al ahorro inducido por el aprovechamiento del biogás.	
Observaciones	Continuación del anterior PACES 2016 No aparece la estimación de costes ya que se trata de una gestión mancomunada.	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	117/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 59	Nombre	Implantación de recogida contenerizada de aceite doméstico
Sector		
Promotor		LIPASAM
Descripción		Realizar la recogida del aceite doméstico adaptándola a la nueva Ordenanza Municipal, para entregarlos a un gestor autorizado para su valorización.
Alcance		Todos los productores de aceite doméstico
Reducción de emisiones		105,9 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2018-2022
Costes de ejecución estimados		180.000 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	Determinación según el proyecto específico de LIPASAM	
Observaciones	Continuación del anterior PACES 2016 (ha sido revisada la reducción de emisiones)	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	118/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 60	Nombre	Compostaje doméstico o comunitario
Sector		
Promotor		LIPASAM
Descripción		Se trata de la separación en origen del biorresiduo o fracción orgánica de los residuos urbanos (FORU) para su reciclado in situ, mediante compostaje doméstico o comunitario. La medida va destinada a familias, colegios o comunidades de vecinos, en ámbitos semiurbanos y urbanos. La implementación de la medida conlleva la distribución de compostadoras entre la población objetivo, así como una campaña de concienciación/formación entre los hogares y comunidades implicados
Alcance		Toda la población de Sevilla
Reducción de emisiones		461,71 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2018-2022
Costes de ejecución estimados		651.000 €
Estado a 2017		No iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Inversión: 250 euros (por cada t de biorresiduo con destino a compostaje doméstico comunitario. Incluye coste compostadoras y campaña de formación/sensibilización. Por cada compostadora instalada en una vivienda se produce una mitigación de 172 kg de CO2/año. Según datos del SIMA, existen 268.435 hogares en Sevilla. La medida está destinada al 1% de los hogares. Por tanto: 268.435*0,01*0,172=461,71 t de CO2 evitadas al año. La reducción en el consumo de energía se calcula de la siguiente manera: según datos del documento “Hoja de Ruta de los sectores difusos 2020" se produce una reducción de 5,81 kWh/año por cada compostadora. Entonces: 5,81*268.435*0,01= 15.596 kWh/año por cada compostadora.
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016 (revisada)

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	119/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 61	Nombre	Plantación arbolado con criterios de sumidero de CO2
Sector		
Promotor		Parques y Jardines
Descripción		Plantación de arbolado en viario y espacios verdes de la ciudad, con criterios de mayor captación de CO2. Y fomento para el establecimiento de estos criterios en nuevos diseños de jardinería vertical y azoteas verdes.
Alcance		Espacios verdes
Reducción de emisiones		19.000 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2018-2022
Costes de ejecución estimados		1.800.000 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	Las capacidades de absorción de CO2 por los árboles dependen de cada especie, de los suelos, o del ciclo de vida de cada individuo, entre otros factores. La medida pretende aumentar la capacidad de sumidero anual de la ciudad con sus árboles en la proporción estimada. Para ello será necesario atender a este criterio en la sustitución de arbolado y en nuevas siembras, especialmente en los espacios públicos urbanos y en la red de carreteras del entorno de la ciudad.	
Observaciones	Continuación del anterior PACES 2016 (modificada)	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	120/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 62	Nombre	Identificación de espacios y proyección de zonas verdes en jardinería vertical en Sevilla
Sector		
Promotor		Parques y Jardines
Descripción		Inventario de escenarios en los que sea posible la colocación de estructuras y soportes para la dotación de espacios verdes siguiendo el nuevo concepto de jardinería vertical. Tras el inventario se trata de proyectar estos espacios mediante modelos, realizando al menos un proyecto de demostración para determinar la viabilidad de esta innovación. Ello permitiría aumentar la zona verde de la ciudad, con especies capaces de contribuir como sumideros de CO_2.
Alcance		Toda la ciudad
Reducción de emisiones		112,5 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2020-2030
Costes de ejecución estimados		125.000 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Al tratarse de 15 hectáreas de jardinería vertical y considerando que se captan 7.500 kg de CO_2 por hectárea, resulta un total de 112,5 t CO_2 / año.
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016 (revisado)

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	121/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 63	Nombre	Programas de educación y concienciación para fomentar el uso del Transporte Público en los colegios
Sector		
Promotor		TUSSAM
Descripción		Se promocionará en centros educativos en el nivel de Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO), campañas de concienciación dirigidas al alumnado para fomentar el uso del Transporte Público. Estas campañas pretenden que en su vida diaria adopten comportamientos que influyan en una mejor percepción del Transporte Público y en una mayor utilización, lo que se traducirá en una reducción futura del uso del vehículo privado y una reducción de emisiones de CO2. La campaña consiste en organizar durante todo el curso escolar visitas de alumnos de la ESO a nuestra sede en Avda de Andalucía, con exposición de las ventajas del Transporte Público, visita al Centro de Control, los Talleres, planta solar fotovoltaica, planta de repostado de GNC y resto de instalaciones. Haciendo hincapié en el reciclado de baterías, neumáticos, aceite de motor usado, líquido refrigerante y separación del resto de residuos según su clase.
Alcance		Diversos centros educativos en el nivel de Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO)
Reducción de emisiones		27,5 tn CO_2 /año
Calendario de ejecución estimado		2015-2020
Costes de ejecución estimados		100.000 €
Estado a 2017		En desarrollo
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Se considera que con el fomento del uso del transporte público se van a reducir 1,1 millones de Km/año en vehículo privado Factores de conversión: Emisión 0,25 kg CO_2/ Km. 1 l gasoil = 2,68 kg CO_2; 1 l gasoil = 9,96 kWh. Factor emisión por Mwh: 0,397 t CO_2/Mwh
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	122/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 64	Nombre	Campañas publicitarias de fomento del uso del Transporte Público
Sector		
Promotor		TUSSAM
Descripción		Cada año se realizan por parte de TUSSAM entre 5 y 7 campañas publicitarias para fomentar el uso del transporte público y la reducción del uso del vehículo privado. Estas campañas pretenden que los ciudadanos de Sevilla en su vida diaria adopten comportamientos que influyan en una mejor percepción del Transporte Público y en una mayor utilización, lo que se traducirá en una reducción futura del uso del vehículo privado y una reducción de emisiones de CO_2. Las campañas son de diversa índole y hacen incapié tanto en el uso del autobús como del tranvía.
Alcance		Ciudadanía en general
Reducción de emisiones		450 tn CO_2 /año
Calendario de ejecución estimado		2015-2020
Costes de ejecución estimados		2.000.000 €
Estado a 2017		En desarrollo
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Se considera que con el fomento del uso del transporte público se van a reducir 1,8 millones de Km/año en vehículo privado Factores de conversión: Emision 0,25 kg CO_2/ Km. 1 l gasoil = 2,68 kg CO_2; 1 l gasoil = 9,96 kWh. Factor emisión por Mwh: 0,397 t CO_2/Mwh
Observaciones		Continuación del anterior PACES 2016

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	123/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 65	Nombre	Instalación de contenedores de vidrio inteligentes
Sector		
Promotor		LIPASAM
Descripción		Aplicación de sistemas inteligentes a los contenedores de vidrio de la ciudad para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de su gestión, ya que el 65% de los contenedores destinados a los envases de cristal se vacían con muy pocos vidrios (cuando están únicamente a un 25% de llenado). Se trata de una medida basada en el proyecto ***Life Ewas*** que consiste en el uso de metodologías eficientes y sostenibles para la gestión de residuos mediante el uso de herramientas TIC que permiten reducir las emisiones contaminantes. La tecnología aplicada se basa en sensores láser instalados en su interior que transmiten en tiempo real la información de llenado (el nivel óptimo es que estén al 80% de su capacidad) a un software y una plataforma desarrollada por *Wellness Smart Cites & Solutions*. Esa información permite reajustar la frecuencia de las rutas de recogida y planificar mejor para reducir los costes económicos y ambientales. Las estimaciones del proyecto indican que la necesidad de recogida de vidrio con estos sensores se está reduciendo en un 66% en los contenedores, al pasar de 100 servicios anuales a 34, los camiones circulan 400 horas menos y las rutas de recogida pasan de hacerse tres de cada 12 días a uno de cada siete, con el ahorro en combustible y en ruidos que supone. En definitiva, su instalación implica menos rutas de camiones, menos gasto de combustible y menos contaminación en general.
Alcance		215 sensores en tres zonas de Sevilla: Santa Justa, Polígono San Pablo y Porvenir
Reducción de emisiones		6,4 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2016-2018
Costes de ejecución estimados		185.000 €
Estado a 2017		Iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	Dato según proyecto específico de LIPASAM	
Observaciones	Plan Director Territorial de Gestión de Residuos No Peligrosos de Andalucía 2010-2019 Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2012-2020	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	124/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 66	Nombre	Recogida de biorresiduos en grandes generadores
Sector		
Promotor		LIPASAM
Descripción		Se trata de implantar, en los mercados, un sistema de recogida selectiva de biorresiduos (son desechos biodegradables que proceden de alimentos o restos vegetales) que posteriormente se trasladará al resto de la ciudad. El objetivo es dar un paso más en la diferenciación de los residuos y trasladarlos después a una planta de tratamiento para ser valorizados, mediante la elaboración de compostaje u otro tipo de aprovechamiento. Así, a los tradicionales contenedores de envases, vidrios y papel y cartón, se añade otro, de color marrón, específicamente para biorresiduos.
Alcance		Mercados de abastos y otros grandes generadores
Reducción de emisiones		548,1 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2017-2018
Costes de ejecución estimados		515.250 €
Estado a 2017		Iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	Dato según proyecto específico de LIPASAM	
Observaciones	Programa de Gestión y Prevención de los Residuos en Sevilla	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	125/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 67	Nombre	Adaptación de recogida neumática a recogida separada de biorresiduo
Sector		
Promotor		LIPASAM
Descripción		En relación con la medida anterior (65), esta se concibe como una segunda fase, puesto que una vez puesta en marcha la recogida de biorresiduos en mercados de abastos, se continuará con la implantación del sistema, una vez valorados los resultados, ampliándola al resto de la zona norte de la ciudad, que cuenta con recogida neumática.
Alcance		Ampliación progresiva a toda la ciudad
Reducción de emisiones		887,4 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2018-2020
Costes de ejecución estimados		185.109 €
Estado a 2017		No Iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	Dato según proyecto específico de LIPASAM	
Observaciones	Programa de Gestión y Prevención de los Residuos en Sevilla	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	126/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 68	Nombre	Recogida selectiva de biorresiduo mediante contenedor de carga lateral
Sector		
Promotor		LIPASAM
Descripción		Del mismo modo que las medidas anteriores (65 y 66), esta medida guarda una estrecha relación y se ha definido como una evolución de estas medidas, siendo una tercera fase de consolidación. En definitiva, se trata de implantar el contenedor de carga lateral para recogida de biorresiduos de forma progresiva. Los contenedores de carga lateral se caracterizan por su gran capacidad y su particularidad reside en que para su vaciado se emplea un tipo de camión especial que maniobra colocándose paralelo al lado del contenedor, mientras que con unos sensores ópticos se detecta la posición y distancia a que se encuentra éste.
Alcance		Ampliación progresiva a toda la ciudad
Reducción de emisiones		12.818 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2018-2020
Costes de ejecución estimados		2.208.900 €
Estado a 2017		No Iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	Dato aportado por LIPASAM	
Observaciones	Programa de Gestión y Prevención de los Residuos en Sevilla	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	127/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

BANCO DE IDEAS (iniciativas en estudio por las diferentes Áreas o Empresas Municipales) con previsión de aplicación en el ámbito temporal del PACES (2030):

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	128/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 01	Nombre	Instalación de aerogeneradores domésticos
Sector		
Promotor		EMVISESA
Descripción		La energía eólica también puede ser aprovechada a pequeña escala en las ciudades, a nivel doméstico. Los aerogeneradores domésticos pueden servir para obtener gran parte de la electricidad consumida en los hogares. Esta medida se basa en la instalación de aerogeneradores domésticos en los hogares de Andalucía con el fin de aprovechar el viento como energía renovable, a partir de la creación de una línea de ayudas y basada en una campaña previa de información que constituye la siguiente medida asociada.
Alcance		No se ha fijado
Reducción de emisiones		-
Calendario de ejecución estimado		-
Costes de ejecución estimados		-
Estado a 2017		No Iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Cuantificable una vez definido el alcance de la medida.
Observaciones		

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	129/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 02	Nombre	Instalación de placas fotovoltaicas y aerogenerador en EDAR
Sector		
Promotor		EMASESA
Descripción		Instalación de placas fotovoltaicas y aerogenerador en EDAR "El Ronquillo"
Alcance		EDAR "El Ronquillo"
Reducción de emisiones		-
Calendario de ejecución estimado		
Costes de ejecución estimados		23.428,05 €
Estado a 2017		Iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Dato no aportado
Observaciones		Estrategia Energética de Andalucía 2020. Plan de Acción 2016-2017. Junta de Andalucía.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	130/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 03	Nombre	Instalación de minicentral hidroeléctrica en "El Gergal"
Sector		
Promotor		EMASESA
Descripción		
Alcance		EDAR "El Gergal"
Reducción de emisiones		Todavía no se ha realizado un dimensionamiento
Calendario de ejecución estimado		
Costes de ejecución estimados		Todavía no presupuestado
Estado a 2017		Iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	Dato no aportado	
Observaciones	Estrategia Energética de Andalucía 2020. Plan de Acción 2016-2017. Junta de Andalucía.	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	131/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 04	Nombre	Construcción de una planta de cogeneración para suministrar calefacción/refrigeración urbana
Sector		
Promotor		AESS
Descripción		La cogeneración es un sistema que permite producir electricidad y agua caliente a la vez, mejorando la eficiencia en términos de aprovechamiento de energía, reduciendo las emisiones de dióxido de carbono en comparación con las calderas de gasoil, y al mismo tiempo aumentando la producción propia. Se trata de generar energía a base de residuos, incluidos los residuos sólidos municipales y los residuos derivados de combustible, que constituyen una valiosa fuente de energía renovable. Una planta de energía a base de residuos, convierte los residuos en electricidad o calor para procesamiento industrial y para sistemas de calefacción urbana, un medio de recuperación de energía ecológicamente sólido y rentable. Las plantas de energía queman residuos a altas temperaturas y usan el calor para obtener vapor. A su vez, el vapor impulsa una turbina que produce electricidad.
Alcance		No determinado todavía
Reducción de emisiones		Todavía no es posible estimar hasta definir alcance
Calendario de ejecución estimado		-
Costes de ejecución estimados		-
Estado a 2017		No Iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Dato no cuantificable hasta determinar el alcance de la medida
Observaciones		Estrategia Energética de Andalucía 2020. Plan de Acción 2016-2017. Junta de Andalucía.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	132/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 05	Nombre	Programa de Educación Ambiental en hogares
Sector		
Promotor		Agencia de la Energía y la Sostenibilidad de Sevilla
Descripción		"Hogares Verdes" es un programa educativo dirigido a familias preocupadas por el impacto ambiental y social de sus decisiones y hábitos cotidianos. Con esta iniciativa se desea acompañarlas en el proceso de cambio hacia una gestión más responsable de su hogar: - promoviendo el autocontrol del consumo doméstico de agua y energía. - introduciendo medidas y comportamientos ahorradores. - ayudando a hacer una compra más ética y más ecológica. El objetivo final de esta iniciativa es reducir las emisiones domésticas de CO2 en un 5,2 % en el plazo de dos años y disminuir entre un 6 y un 10% el consumo doméstico de agua. Se proporciona a cada participante (un total de 29) de la iniciativa un kit que consta de un perlizador, una alcachofa de ducha, un reloj de arena, una bombilla led y un multímetro.
Alcance		Familias que voluntariamente desean participar en el Programa
Reducción de emisiones		194,3 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2018-2020
Costes de ejecución estimados		25.000 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	Estimación de ahorro por familia de 6,7 ton al año	
Observaciones	Continuación del anterior PACES 2016 Se desarrollan además otras acciones de Educación Ambiental a diferentes niveles (formal y no formal).	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	133/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 06	Nombre	Estudio y ensayos para el aprovechamiento y valorización de la naranja amarga en Sevilla
Sector		
Promotor		Parques y Jardines
Descripción		Se trata de realizar diferentes ensayos con estos residuos, una vez agotadas las posibilidades de su consideración como subproducto, para determinar su viabilidad como abono, combustible, o subproducto de procesos naturales o industriales que permitan una valorización de la naranja amarga en Sevilla.
Alcance		
Reducción de emisiones		434,52 ton CO_2/año
Calendario de ejecución estimado		2020
Costes de ejecución estimados		200.000 €
Estado a 2017		En proceso
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones		Se retiran aproximadamente 4.303 t de naranjas amargas en Sevilla. Se estima que con la implantación de esta medida se evitaría el destino a vertedero del 50% del total. Por tanto, 2.151,1 t. Siendo el factor de emisión 202 kg de CO_2 /t residuo, entonces 2.151,1*0,202=434,52 t CO_2/año se evitan.
Observaciones		Contenida en PACES 2016 (revisado)

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	134/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 07	Nombre	Programa de Sensibilización "Instalaciones y Procesos Verdes"
Sector		
Promotor		AESS
Descripción		La actuación consiste en diseñar e impartir un programa de visitas guiadas que permitan explorar los proyectos de sostenibilidad y "procesos verdes" más emblemáticos de la ciudad, haciendo llegar a los ciudadanos y otros colectivos la importancia de materializar medidas y actuaciones como las del presente PACES, así como otras relacionadas con la sostenibilidad. Cobrarán especial importancia aquellos lugares o instalaciones en donde se gestionan procesos medioambientales básicos como las plantas de tratamiento de residuos, de tratamiento de agua potable y de aguas residuales, u otras acciones de la propia AESS.
Alcance		Instalaciones Verdes y otras infraestructuras emblemáticas desde el punto de vista de la sostenibilidad
Reducción de emisiones		No cuantificable
Calendario de ejecución estimado		2018-2030
Costes de ejecución estimados		No presupuestados
Estado a 2017		No Iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	No cuantificable	
Observaciones	Estrategia Andaluza de Educación Ambiental. Junta de Andalucía, 2006.	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	135/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Nº 08	Nombre	Programa de visitas al edificio de la sede de EMVISESA (parque empresarial Arte Sacro)
Sector		
Promotor		EMVISESA
Descripción		Esta medida se dirige a colectivos docentes y alumnado de distintos niveles y ámbitos (alumnado de secundaria, universitarios, master, FP especializada, etc.) al edificio de la Sede de EMVISESA con el fin de convertirlo en ejemplo arquitectónico de edificio basado en unos elevados parámetros de ahorro y eficiencia energética, y por tanto, una alta sostenibilidad al reducir buena parte de sus emisiones.
Alcance		Alumnos de secundaria, universitarios y especializados (energías renovables, arquitectura, etc.)
Reducción de emisiones		No cuantificable
Calendario de ejecución estimado		2018-2020
Costes de ejecución estimados		Pendiente de definición el programa de visitas
Estado a 2017		No Iniciada
Referencias para la estimación de la reducción de emisiones	No cuantificable	
Observaciones	Estrategia Andaluza de Educación Ambiental. Junta de Andalucía, 2006.	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	136/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

5.3. Justificación del análisis cuantitativo

5.3.1. Reducción de emisiones

En este apartado se exponen los parámetros de cálculo, factores de conversión y sus fuentes, empleados en el análisis de la reducción de las emisiones que comporta cada medida.

Los parámetros de cálculo se expresan ordenados según las medidas, las cuales a su vez siguen la estructura del Plan de Acción: Edificios y equipamientos de instalaciones municipales, edificios del sector terciario, edificios residenciales, alumbrado público, transporte y movilidad, producción local de electricidad, producción local de calefacción refrigeración y otros (sensibilización, residuos, etc.).

Se indica para cada parámetro de cálculo, su denominación, el valor y la unidad y la fuente.

Edificios y equipamientos de instalaciones municipales

- Consumo energético medio de edificio de oficinas: **188,9** kWh/m^2
  Fuente: *Guía de auditorías Guía de auditorías energéticas en edificios de oficinas energéticas en edificios de oficinas en la Comunidad de Madrid.*

- Distribución de consumos energéticos en edificio tipo de oficinas: **Refrigeración** (60%) **– Calefacción** (15%) **– Electricidad** (25%)
  Fuente: *Acciona Eficiencia Energética. Experiencia Real en Edificios "Cero Emisiones".*
- Factor de conversión de la electricidad: **0,308** ton CO_2/MWh (año 2016)
  Fuente: *Oficina de Cambio Climático de Catalunya.*

- Emisiones de CO_2 de referencia para el servicio de refrigeración: **0,38** kg CO_2/m^2
  Fuente: *Escala de calificación energética para edificios de nueva construcción. (pág.45)*

- Emisiones de CO_2 de referencia para el servicio de calefacción: **0,32** kg CO_2/m^2
  Fuente: *Escala de calificación energética para edificios de nueva construcción. (pág.45)*

- Ahorro energético por actuaciones de rehabilitación: Control presencia iluminación (**10%**) – Control presencia climatización (**10%**) – Protección solar exterior (gestión) (**10%**) – Protección solar exterior (**15%**) – Cambio luminarias (**15%**) - Cambio máquinas climatización (**15%**).
  Fuente: *Consumos, medidas y potenciales ahorros en edificios. Asociación de Empresas de Eficiencia Energética.*

- Ahorro por monitorización energética y gestión de consumos energéticos en edificios municipales de oficinas: **35 %** emisiones de CO_2

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	137/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Fuente: OPERE -Sistema de monitorización energética de los edificios del Campus Vida. Proyecto Life – OPERE del Instituto de Investigaciones Tecnológicas de la USC

- Índice Térmico de un edificio de colegio: **115.98** kWh/m^2
  Fuente: Eficiencia energética instalaciones municipales FEMP. Pag 25.

- Factor emisión gas natural: **0,204** kgCO_2/kWh
  Fuente: Eficiencia energética instalaciones municipales FEMP. Pag 25.

- Factor emisión gas butano: **0,244** kgCO_2/kWh
  Fuente: Eficiencia energética instalaciones municipales FEMP. Pag 25.

- Factor emisión gas propano: **0,244** kgCO_2/kWh
  Fuente: Eficiencia energética instalaciones municipales FEMP. Pag 25.

- Factor emisión gas propano: **0,244** kgCO_2/kWh
  Fuente: Eficiencia energética instalaciones municipales FEMP. Pag 25.

- Instalación de Free-Cooling: ahorro del **5 %** de las emisiones de CO_2 debidas a refrigeración.
  Fuente: Eficiencia energética instalaciones municipales FEMP. Pag 73.

Edificios del sector terciario

- Consumo energético edificio tipo centro comercial: 225,5 kWh/m^2
  Fuente: Guía de Auditorías energéticas en Centros Comerciales, Comunidad de Madrid.

- Distribución consumos energéticos edificio tipo centro comercial: Calefacción y A/A (**39%**) – Iluminación (**48%**) – Transporte mecánico (**4%**) – Frío industrial (**5%**) – Otros (**4%**).
  Fuente: Guía de Auditorías energéticas en Centros Comerciales, Comunidad de Madrid.

- Ahorro potencial de consumo energético anual de un C. Comercial: 20%-35%.
  Fuente: http://www.creara.es/noticias/potencial-ahorro-energetico-los-centros-comerciales

Edificios del sector residencial

- Consumos energéticos de referencia edificios existentes calefacción viviendas en bloque: 52,9 kWh/m^2
  Fuente: Escala de calificación energética para edificios existentes. IDEA: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, Madrid, mayo 2011.
- Consumos energéticos de referencia edificios existentes refrigeración viviendas en bloque: 41,2 kWh/m^2
  Fuente: Escala de calificación energética para edificios existentes. IDEA: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, Madrid, mayo 2011.
- Consumos energéticos de referencia edificios existentes ACS viviendas en bloque. 12,3 kWh/m^2

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	138/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Fuente: Escala de calificación energética para edificios existentes. IDEA: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, Madrid, mayo 2011.

- Ahorro energético por actuaciones de rehabilitación en viviendas en bloque: Monitorización (**20%**) – Mejoras del aislamiento (**20%**) – Modernización instalaciones (**15%**) – Energías renovables (**12%**).
  Fuente: *Consumos, medidas y potenciales ahorros en edificios. Asociación de Empresas de Eficiencia Energética.*

- Emisiones de CO_2 de referencia para el servicio de refrigeración: **0,38** kg CO_2/m^2
  Fuente: *Escala de calificación energética para edificios existentes. (pág.45)*

- Emisiones de CO_2 de referencia para el servicio de calefacción: **0,32** kg CO_2/m^2
  Fuente: *Escala de calificación energética para edificios existentes. (pág.45)*

- Emisiones de CO_2 de referencia para el servicio de ACS: **0,32** kg CO_2/m^2
  Fuente: *Escala de calificación energética para edificios existentes. (pág.45)*

- Consumos energéticos electrodomésticos de etiqueta A: Nevera (**197** kWh/año); lavavajillas (**254** kWh/año); Lavadora (**251** kWh/año).
  Fuente: *IDAE-Curso de etiqueta energético electrodomésticos.*

- Consumos energéticos electrodomésticos de etiqueta D: Nevera (**657** kWh/año); lavavajillas (**372** kWh/año); Lavadora (**456** kWh/año).
  Fuente: *IDAE-Curso de etiqueta energético electrodomésticos.*

- Consumos energéticos electrodomésticos de etiqueta D: Nevera (**657** kWh/año); lavavajillas (**372** kWh/año); Lavadora (**456** kWh/año).
  Fuente: *IDAE-Curso de etiqueta energético electrodomésticos.*

Alumbrado público e iluminación

- Ahorro energético edificio tipo supermercado por cambio iluminación: **78.680** kWh/año
  Fuente: *Guía técnica de iluminación eficiente. Sector Residencial y Terciario CAM.*

- Ahorro energético edificio tipo hipermercado por cambio iluminación: **423.000** kWh/año
  Fuente: *Guía técnica de iluminación eficiente. Sector Residencial y Terciario CAM.*

- Ahorro energético edificio tipo edificio oficinas por cambio iluminación: **152.677** kWh/año
  Fuente: *Guía técnica de iluminación eficiente. Sector Residencial y Terciario CAM.*

Transporte y Movilidad

- Emisiones de CO_2 de vehículo privado motorizado (turismo y ligeros): **0,250** kg de CO_2/km
  Fuente: *Dato aportado por TUSSAM y verificado.*

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	139/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

- Emisiones de CO_2 por viajero en transporte público: **0,03** kg de CO_2/km
  Fuente: *Dato aportado por TUSSAM y verificado.*

- Emisiones de CO_2 por turismo diesel: **2,6** kg de CO_2/litro
  Fuente: *Dato aportado por TUSSAM y verificado.*

- Emisiones de CO_2 por turismo gasolina: **2,3** kg de CO_2/litro
  Fuente: *Dato aportado por TUSSAM y verificado.*

- Reducción de energía por sistema regenerativo de frenado de trenes: **20%**
  Fuente: *http://www.juntadeandalucia.es/html/especiales/especialmetro-sevilla/transporte-limpio.html.*

- Consumo eléctrico anual Metro de Sevilla: **19.000.000** kWh/año
  Fuente: *https://www.metro-sevilla.es/es/noticias/metro-sevilla-ha-contribuido-reducir-mas-22700-toneladas-co2-su-puesta-funcionamiento*

- Incremento consumo combustible vehículo por presión de inflado de 0,3 bares menor que la recomendada por el fabricante: **3%**
  Fuente: *Folleto IDAE: Uso eficiente del coche para consumidores y usuarios. Conduzca y utilice su vehículo de forma inteligente y sostenible*

5.3.2. Valoración de costes

En las fichas de las medidas, se especifica el coste fijado en cada caso o bien se presenta una aproximación de los costes de la medida una vez que éstas han sido presupuestadas por cada uno de los organismos, departamentos o empresas municipales responsables de su ejecución. En algunos casos se trata de una mera estimación, cuando el plazo para la puesta en marcha no permite contar con un análisis presupuestario (generalmente más allá de 2020).

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	140/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

6. Conclusiones.

Hemos presentado el IER de la ciudad de Sevilla, actualizado para el periodo 2005-2016, mostrando las emisiones exactas, en toneladas equivalentes de CO_2, por sectores y años.

	Electricidad	Tráfico Rodado	Combustibles	Agricultura	Ganadería	Aguas Residuales	Residuos	TOTAL
2005	1.345.719	1.231.201	335.587	6.422	1.827	82.063	157.873	3.160.692
2006	1.402.275	1.250.710	313.589	5.466	2.037	81.452	165.203	3.220.732
2007	1.422.431	1.273.183	312.143	5.527	2.229	21.460	54.177	3.091.150
2008	1.215.049	1.172.586	307.949	5.146	2.439	37.069	52.554	2.792.792
2009	1.101.461	1.125.345	341.350	5.495	2.359	31.270	56.122	2.663.402
2010	792.800	1.056.550	306.925	5.133	1.953	33.909	24.018	2.221.288
2011	912.783	979.076	316.370	5.231	2.490	38.030	7.351	2.261.331
2012	998.274	878.803	221.602	5.283	2.433	21.049	8.687	2.136.131
2013	742.450	881.122	264.571	5.175	2.027	19.093	5.380	1.919.818
2014	741.232	858.671	254.033	5.847	1.993	19.047	5.355	1.886.177
2015	992.077	868.876	260.210	3.142	2.018	18.975	5.330	2.150.627
2016	775.172	877.914	268.971	3.294	2.042	18.930	5.306	1.951.628

De los datos se desprende que los sectores que presentan unas mayores emisiones son el tráfico rodado (45 %), el consumo de electricidad (40 %) y ya muy por debajo el consumo de combustibles, que supone un 14 % de las emisiones totales. También se ha analizado esta distribución de emisiones por sectores.

Por lo tanto, entre 2005 y 2016 (periodo que comprende a efectos de IER el presente PACES 2017), la reducción supone un 38%; es decir, ya se han reducido 1.209.064 ton CO2 eq/año, como consecuencia del conjunto de actuaciones que se han desarrollado en la ciudad en ese periodo. Muchas de estas aparecen en el primer PAES 2010, en el PAES 2013, y en sus revisiones de 2015 y 2016.

Según el nuevo compromiso del Pacto de Alcaldes suscrito por Sevilla en 2015, el 40% del IER 2005 (año de referencia) supone alcanzar una reducción de 1.264.276,8 ton CO2 eq/año en 2030. Por lo tanto, para lograr ese objetivo será necesario reducir 55.213 ton CO2 eq/año.

Y esa reducción deberá propiciarse a través del plan de acción que hemos presentado en el apartado anterior; para un mix energético equivalente (con especial mención al sector eléctrico), esa sería la meta para el caso de Sevilla. Pero dadas las fluctuaciones del mismo, es conveniente prever el máximo ahorro posible.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	141/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Veamos a continuación un resumen de las medidas propuestas entre 2017 y 2030, atendiendo a la reduccion de emisiones calculada/estimada en cada caso:

A). Edificios y equipamientos municipales:

Son un total de 20 medidas, que suponen un total de 4.604,31 ton CO2 eq/año.

B). Edificios y equipamientos/ Instalaciones del sector terciario:

Se contiene una medida, que supone 250 ton CO2 eq/año.

C). Edificios residenciales:

Son 4 medidas, que suponen un total de 205.468,1 ton CO2 eq/año.

D). Alumbrado público:

Un total de 9 medidas (26 a 34), con un total de 7.283,7 ton CO2 eq/año.

E). Transporte:

Se han incorporado 16 medidas (35 a 50), con 230.493,65 ton CO2 eq/año de reducción.

F). Producción local de electricidad:

Son tres medidas las contempladas, con 10.184,8 ton CO2 eq/año.

G). Producción local de calefacción/ refrigeración:

Se contienen dos medidas, que suponen 3.847 ton CO2 eq/año.

G). Otros:

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	142/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Se han incorporado en este caso las medidas 56 a 68 (13 medidas) , que suponen una reducción de 44.524,56 ton CO2 eq/año.

Esto supone un total de 506.656,7 ton CO2 eq/año, muy por encima de las 55.213 ton CO2 eq/año que se requieren.

Asi, de lograr este objetivo, la ciudad de Sevilla habría alcanzado una reducción en 2030 de 1.715.854,3 ton CO2 eq/año. Es decir, un 54,28%, superando el compromiso en un 14,28%.

Complementariamente, el presente PAES incorpora un Banco de proyectos que se pretende vayan engrosando la lista de nuevas medidas, mejorando la posición de la ciudad en su decidida actitud de hacer frente al cambio climático.

Con todo, estamos ante un proceso dinámico, que precisa de una actualización permanente de esta planificación, siempre atenta a las propuestas que dimanen de los diferentes procedimientos de participación pública establecidos en el marco de la Agencia de la Energía y para la Sostenibilidad de Sevilla.

Listado de medidas del PACES2017 y correspondencia de códigos con PAES anteriores		
Código PACES 2017	**Título de la medida**	**Código PAES anteriores**
1	Puesta en marcha de instalaciones de energía fotovoltaica en edificios municipales "Sevilla Ciudad Solar"	EEMM003
2	Eficiencia en bombeo instalaciones IMD	IMD001
3	Eficiencia energética en piscinas - aprovechamiento de la luz solar	IMD002
4	Realización de auditorías energéticas en centros IMD	IMD003
5	Aumento de la eficiencia de iluminación en centros deportivos	IMD004
6	Eficiencia energética en cubrimiento de piscinas	IMD005
7	Eficiencia energética en centros deportivos	IMD006
8	Plan eficiencia instalaciones de TUSSAM	TUSS001
9	Edificios 100 % Renovables: Construcción y renovación	EDIF02
10	Establecimiento de un fondo energético para la financiación de la renovación de edificios, a partir de los ahorros obtenidos gracias a renovaciones ya realizadas	EDIF03
11	Monitorización energética y gestión de consumos en instalaciones municipales	EFIC01
12	Proyecto piloto de edificio basado en elevados parámetros de eficiencia energética para el seguimiento y análisis de su aplicación al resto de edificios municipales	EFIC03
13	Sustitución de gas propano y gas butano por gas natural en 16 edificios de colegios públicos municipales	EFIC04
14	Sistemas de "Free-Cooling" en edificios y empresas municipales	EFIC07
15	Cambio del sistema de agua caliente sanitaria por solar térmica en las instalaciones y edificios de TUSSAM	EFIC08
16	Realización de auditorías energéticas y aplicación del correspondiente Plan de mejora de la eficiencia y ahorro energético de EMASESA	EFIC10
17	Gestión energética en EDAR (ISO 50001) de EMASESA	EFIC11
18	Actuaciones de obra para mejora de la eficiencia y ahorro energético de EMASESA	EFIC12

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	143/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Listado de medidas del PACES2017 y correspondencia de códigos con PAES anteriores		
Código PACES 2017	**Título de la medida**	**Código PAES anteriores**
19	Implantación de un sistema de control energético en edificios de EMASESA	EFIC13
20	Renovación del sistema de climatización de las oficinas de TUSSAM de Avenida de Andalucía	EFIC16
21	Instalación de sistemas de gestión energética en espacios comerciales	EDIF05
22	Instalación de energía solar térmica en viviendas promovidas por el Ayuntamiento	EMVIS001
23	Implantación de técnicas arquitectónicas bioclimáticas	----------
24	Promoción de acciones para la rehabilitación energética de viviendas	EDIF01
25	Concienciación para la renovación de electrodomésticos	EFIC05
26	Sustitución luminarias sin reflector por otras con reflector y de menor potencia	GMU001
27	Sustitución lámparas mercurio por sodio de menor potencia	GMU002
28	Sustitución luminarias abiertas para evitar disminución de rendimiento por suciedad	GMU003
29	Sustitución de farolas de diseño tradicional	GMU004
30	Colocación de reguladores de tensión en cabeceras	GMU005
31	Centralización del control de alumbrado público	GMU006
32	Sustitución de luminarias en todos los edificios de EMASESA	EFIC09
33	Sustitución de la iluminación de los patios de las instalaciones de LIPASAM por LED	EFIC14
34	Adhesión al Programa *GreenLight* de la Comisión Europea	EFIC06
35	Programa de concienciación para la renovación del parque de vehículos por incentivos	AESS006
36	Adaptación de edificios para acoger infraestructuras de puntos de recarga para vehículos eléctricos	GMU007
37	Utilización de vehículos eléctricos en la flota de vehículos de LIPASAM	LIPA001
38	Ampliación de la red de carriles reservados para autobús en distintas zonas de la ciudad	MOVIL004
39	Ampliación del recorrido del tranvía desde San Bernardo hasta la Estación de ferrocarriles de Santa Justa	MOVIL006
40	Implantación de zonas de bajas emisiones	MOVIL013
41	Programa para compartir coche	MOVIL016
42	Cursos de Conducción eficiente para taxis y vehículos industriales	MOVIL017
43	Adquisición de vehículos ecológicamente eficientes para el parque móvil municipal	PARQUE001
44	Implantación de Sistema de Conducción eficiente en la flota de TUSSAM	TUSS009
45	Ampliación de la Estación de carga de GNC para permitir el repostado de 300 autobuses durante la noche	TUSS011
46	Campaña de información sobre una correcta comprobación de la presión de los neumáticos	MOV15
47	Ampliación de la flota de autobuses de Gas Natural Comprimido (GNC) en 93 unidades	MOV16
48	Puesta en marcha de nuevas líneas BRT: Sevilla Este-Centro Histórico	MOV17
49	Incorporación de Sistema de Gestión de flota de vehículos de LIPASAM	TRANS01
50	Utilización de vehículos eléctricos en la flota de vehículos de supervisión de LIPASAM	LIPA012
51	Implantación de una planta solar fotovoltaica de 1 MW en la cubierta de los talleres y oficinas de TUSSAM	TUSS004
52	Construcción de una planta de biomasa leñosa con restos de podas y talas (1 MW de potencia térmica)	EERR03
53	Planta Solar de 100 kw para autoconsumo	EERR04
54	Implantación de nuevas instalaciones privadas de energía solar, fomentadas por bonificaciones	AESS003
55	Captadores solares térmicos de ACS parques auxiliares	EFIC15
56	Programas de Educación Ambiental	CEMS001
57	Aumento de la recogida lateral de residuos	LIPA002

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	144/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Listado de medidas del PACES2017 y correspondencia de códigos con PAES anteriores		
Código PACES 2017	**Título de la medida**	**Código PAES anteriores**
58	Recuperación y aprovechamiento de biogás de vertedero	LIPA005
59	Implantación de recogida contenerizada de aceite doméstico	LIPA006
60	Compostaje doméstico o comunitario	LIPA008
61	Plantación arbolado con criterios de sumidero de CO2	PYJ001
62	Identificación de espacios y proyección de zonas verdes en jardinería vertical en Sevilla	PYJ003
63	Programas de educación y concienciación para fomentar el uso del Transporte Público en los colegios	TUSS007
64	Campañas publicitarias de fomento del uso del Transporte Público	TUSS008
65	Instalación de contenedores de vidrio inteligentes	RESI01
66	Recogida de biorresiduos en grandes generadores	RESI02
67	Adaptación de recogida neumática a recogida separada de biorresiduo	RESI03
68	Recogida selectiva de biorresiduo mediante contenedor de carga lateral	RESI04

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	145/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Gráficos

Grafico i. Evolución de las emisiones del consumo de electricidad en 2005-2016

Grafico ii. Evolución de las emisiones del tráfico rodado en 2005-2016

Grafico iii. Evolución de las emisiones del consumo de combustibles en 2005-2016

Grafico iv. Evolución de las emisiones de la agricultura en 2005-2016

Grafico v. Evolución de las emisiones de la ganadería en 2005-2016

Grafico vi. Evolución de las emisiones de las aguas residuales en 2005-2016

Grafico vii. Evolución de las emisiones de los residuos en 2005-2016

Grafico viii. Evolución de las emisiones de GEI en Sevilla en el periodo 2005-2016

Grafico ix. Evolución del consumo de energía eléctrica en Sevilla en el periodo 2005-2016

Grafico x. Evolución de las emisiones de GEI, exceptuando las derivadas del consumo eléctrico en 2005-2016

Grafico xi. Distribución porcentual de las emisiones de GEI por sectores en el municipio de Sevilla en el año 2016

Grafico xii. Evolución consumo eléctrico y las emisiones asociadas en Sevilla entre 2005-2016

Grafico xiii. Distribución porcentual de las emisiones por consumo de electricidad según ámbitos en Sevilla en 2016

Grafico xiv. Evolución del consumo eléctrico y las emisiones asociadas en Sevilla entre 2005-2016

Grafico xv. Distribución porcentual de las emisiones por tráfico rodado según tipos de vehículos en Sevilla en 2016

Grafico xvi. Evolución de las emisiones asociadas al consumo de combustibles en Sevilla entre 2005-2016

Grafico xvii. Evolución del consumo de combustibles en Sevilla entre 2005-2016

Grafico xviii. Evolución emisiones agrícolas y la superficie cultivada en Sevilla entre 2005-201650

Grafico xix. Distribución porcentual de las superficies de los diferentes cultivos en 2016 en Sevilla

Grafico xx. Evolución emisiones ganaderas y nº de cabezas de ganado en Sevilla entre 2005-2016

Grafico xxi. Evolución de nº de cabezas de ganado por tipos en Sevilla entre 2005-2016

Grafico xxii. Evolución emisiones de aguas residuales y nº de habitantes en Sevilla entre 2005-2016

Grafico xxiii. Evolución de las emisiones de los residuos y el metano consumido en instalaciones de residuos en Sevilla entre 2005-2016

Grafico xxiv. Evolución de las emisiones anuales de GEI en Sevilla en el periodo 2005-2016

Grafico xxv. Contribución de las emisiones de GEI por sectores en Sevilla en 2016 (%)

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	146/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Tablas

Tabla i. Factores de emisión de la energía eléctrica ("La Energía en España". Ministerio de Industria, Energía y Turismo)

Tabla ii. Factores de emisión CO_2, NO_2 y CH_4 del tráfico rodado. Fuente: elaboración propia en base a los datos del Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de España e información adicional. Años 1990-2012. Comunicación a la Secretaría del Convenio Marco sobre Cambio Climático y Protocolo de Kioto. MAPAMA

Tabla iii. Factores de Emisión: Registro de Huella de Carbono, Compensación y Proyectos de Absorción de Dióxido de Carbono, MAPAMA, OECC, versión 9, Julio 2017

Tabla iv. $FE_{T,a}$. Fuente: Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP (MARM)

Tabla v. FEE_{Ta}. Fuente: Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP (MARM). Tabla 10.5

Tabla vi. EF3(S). Fuente: Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP

Tabla vii. Factores de emisión de la combustión de biogás. Fuente: tabla 9.4.8. del documento Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP

Tabla viii. Factores de corrección de metano de tratamientos de aguas residuales

Tabla ix. Factores de emisión de la combustión de biogás. Fuente: tabla 9.4.8. del documento Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP

Tabla x. Fuentes de datos primarias empleadas para el IER (elaboración propia)

Tabla xi. Consumo de electricidad en el municipio de Sevilla por sectores (SIMA)

Tabla xii. Emisiones de CO_2 asociadas al consumo de energía eléctrica

Tabla xiii. Emisiones de GEI en 2005 a 2016 asociadas al tráfico rodado en el municipio de Sevilla

Tabla xiv. Emisiones de GEI en 2005 a 2016 asociadas al consumo de combustibles en el municipio de Sevilla

* Los datos de las emisiones por tipo de combustible reflejan la discontinuidad de los datos de partida sobre el consumo de combustibles por fuentes, tal como se explicó en el apartado anterior, en relación a los datos para los años 2013 a 2016. La Agencia Andaluza de la Energía, solo suministra información a nivel provincial sobre el consumo de energía final para el sector residencial, industrial, servicios y primario de GLP genérico, no suministrando información específica sobre butano y propano. Lo mismo sucede con el fuelóleo, respecto al cual no hay datos disponibles

Tabla xv. Emisiones de GEI en 2005 a 2016 asociadas a la agricultura en el municipio de Sevilla

Tabla xvi. Emisiones de GEI en 2005 a 2016 asociadas a la ganadería en el municipio de Sevilla

Tabla xvii. Emisiones de GEI en 2005 a 2016 asociadas a las aguas residuales en el municipio de Sevilla

Tabla xviii. Emisiones de GEI en 2005 a 2016 asociadas a las aguas residuales en el municipio de Sevilla

Tabla xix. Evolución de las Emisiones de GEI por sectores y en conjunto para el periodo 2005-2016 en el municipio de Sevilla

Tabla xx. Consumo de electricidad en el municipio de Sevilla por sectores (SIMA)

Tabla xxi. Consumo de electricidad de las instalaciones RCDE de Sevilla y estimación para el cálculo de las emisiones del IER (AMAyA)

Tabla xxii. Factores de emisión de la energía eléctrica (Ministerio de Industria, Energía y Turismo y Oficina Catalana de Cambio Climático*)

Tabla xxiii. Parque municipal de vehículos por categorías y tipo de combustible (SIMA

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	147/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Tabla xxiv. Categorías de vehículos intermedias y finales en las que se desagrega el parque de vehículos municipal. Fuente: Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2012, Volumen 2: Análisis por actividades SNAP-97. (MAPAMA)

Tabla xxv. Relaciones entre los datos de aprovechamientos de SIMA y las superficies pastoreadas aportadas por la CAP. Año 2007. Fuente: elaboración propia a partir de datos de SIMA y la CAP

Tabla xxvi. Factores de emisión por combustión de metano en el biogás

Tabla xxvii. Medidas del PACES 2016

Tabla xxviii. Emisiones de GEI derivadas de las medidas a eliminar del PACES 2016 por su estado ya finalizado

Tabla xxix. Evolución de las emisiones de GEI en Sevilla

Tabla xxx. Resumen de la reducción de emisiones de las medidas del PACES 2016 (80 medidas) y las medidas del PACES 2016 eliminando medidas ya finalizadas (54 medidas)

Tabla xxxi. Emisiones de GEI en el municipio de Sevilla en el año base (2005), en la actualidad (2016) y año objetivo (2030)

Tabla xxxii. Nuevas medidas a incluir en el PACES 2017

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	148/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

ANEXO I. Metodología y estimaciones para el cálculo de emisiones del IER 2013-2016

En este apartado se exponen los resultados y el procedimiento de cálculo en detalle del Inventario de Emisiones de Referencia o emisiones de GEI para los años 2013 a 2016 para el municipio de Sevilla.

Los sectores objeto del análisis, tal como se han descrito en los apartados anteriores son el consumo de energía eléctrica, el tráfico rodado, consumo de otros combustibles (no de automoción), agricultura, ganadería, aguas residuales y residuos.

Consumo de electricidad

El consumo de electricidad no implica emisiones directas de GEI. En cambio, para generar la energía eléctrica es precisa la operación de plantas e instalaciones con emisiones de GEI asociadas. Estas emisiones son fundamentalmente originadas por la quema de combustibles fósiles en plantas termoeléctricas, por lo que el principal gas de efecto invernadero asociado al consumo de electricidad es el CO_2.

El enfoque general ha sido el de calcular las emisiones asociadas a la actividad del municipio de Sevilla. Por este motivo se ha considerado interesante analizar las emisiones asociadas al consumo de electricidad que se produce en cada uno de estos sectores, en vez de limitar la estimación de emisiones en este campo a las instalaciones de generación eléctrica ubicadas en el municipio.

Para su cálculo, basado en el enfoque descrito, se aplica la siguiente operación:

$$\text{Emisiones de } CO_2 \text{ (en toneladas/año)} = (C_{elect,a} - C_{NC,a}) * FE_a$$

Siendo:

- $C_{elect,a}$ Consumo de electricidad en MWh durante el año *a*.
- $C_{NC,a}$ Consumo de electricidad en MWh de las instalaciones afectadas por el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión ubicadas en el municipio durante el año *a*.
- FE_a Factor de emisión del sistema eléctrico en tCO_2 por MWh de energía eléctrica consumida correspondiente al año *a*.

$C_{elect,a}$

La base de datos del ***Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía*** (en adelante ***SIMA***), aporta valores de **consumo de energía eléctrica a nivel municipal** con la siguiente desagregación: agricultura, industria, comercio-servicios, sector residencial, administración y servicios públicos y resto.

Consumo de electricidad (MWh/año)

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	149/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

	Agricultura	*Industria*	*Comercio - Servicios*	*Residencial*	*Admón. y Serv. Públicos*	*Resto*	*TOTAL*
2013	6.094	267.461	773.392	1.135.421	392.245	9.955	2.584.567
2014	5.386	257.142	747.755	1.051.385	382.218	9.835	2.453.722
2015	5.724	257.889	762.048	1.098.138	383.027	9.351	2.516.177
2016	4.670	257.655	761.034	1.133.473	375.002	8.458	2.540.292

Tabla xxiv. Consumo de electricidad en el municipio de Sevilla por sectores (SIMA)

$C_{NC,a}$

El objetivo del IER es conocer las emisiones de GEI en Sevilla asociadas a los principales sectores difusos para el establecimiento y planificación de las medidas del PACES. No obstante, es posible que en su territorio se ubiquen instalaciones industriales reguladas por la *Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero (RCDE*). El consumo de electricidad de estas instalaciones afectadas por el RCDE, ubicadas en el municipio, ya disponen de una regulación específica de sus emisiones de GEI, por lo que no deben ser consideradas en las emisiones del municipio.

Los valores aplicados se basan en la información aportada por la **Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía** (en adelante **AMAyA**) para los años anteriores aportados para el cálculo de las emisiones municipales de la Herramienta Huella de Carbono de los Municipios Andaluces de la Junta de Andalucía. Estos datos hacen referencia al consumo municipal en instalaciones RCDE para los años 2006 a 2008.

Consumo RCDE Sevilla (AMAyA)		
2006	37.829	335.731
2007	20.898	358.549
2008	33.754	319.668
Promedio	**30.827**	**337.983**

Tabla xxv. Consumo de electricidad de las instalaciones RCDE de Sevilla y estimación para el cálculo de las emisiones del IER (AMAyA)

FE_a

El **Factor de Emisión del sistema eléctrico en tCO_2 por MWh de energía eléctrica consumida**, refleja las emisiones CO_2 por cada MWh de energía eléctrica consumida.

El dato varía en función del año para el cual se calculan las emisiones, y los datos se han obtenido de la publicación anual "*La Energía en España*", del Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Según estas publicaciones, los factores de emisión de la energía eléctrica para los años a calcular son los siguientes:

Factor de Emisión	
2013	0,290
2014	0,305
2015	0,398*

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	150/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

2016	0,308*

Tabla xxvi. Factores de emisión de la energía eléctrica (Ministerio de Industria, Energía y Turismo y Oficina Catalana de Cambio Climático*)

Tráfico Rodado

Las emisiones de GEI asociadas al tráfico rodado son debidas en su gran mayoría al CO_2 generado por la combustión de los combustibles fósiles (fundamentalmente gasolinas y gasóleos), aunque también se generan emisiones de CH_4 y N_2O en cantidades relativamente muy reducidas.

Para estimar las emisiones de GEI se parte del número de vehículos en el municipio aportado por SIMA. Las categorías de vehículos consideradas son las siguientes:

• **Turismos**: Son vehículos de 4 ruedas destinados al transporte de viajeros con capacidad inferior a nueve plazas, incluyendo al conductor.

• **Motocicletas**: Este grupo está comprendido por motocicletas con o sin sidecar, motocarros y coches de inválidos. No se incluyen los ciclomotores.

• **Camiones y Furgonetas**: Los camiones incluyen a los camiones propiamente dichos y otros vehículos articulados especiales como caravanas, hormigoneras, volquetes, grúas y de servicio contra incendios. Las furgonetas incluyen a las furgonetas simples o mixtas, las ambulancias, coches fúnebres, camionetas y todo terreno. Pese a que en algunos años SIMA aporta valores diferenciados para estos dos grupos, puesto que para otros los integra en un grupo común estas dos categorías son tratadas conjuntamente.

• **Autobuses**: Son vehículos destinados al transporte de viajeros con una capacidad mínima de diez plazas, incluyendo el conductor.

• **Tractores Industriales**: Es todo vehículo automóvil capaz de arrastrar a otros vehículos o los destinados especialmente a este fin. No se incluyen los agrícolas.

• **Otros**: Es la categoría que engloba al resto de vehículos no incluidos en los grupos anteriores. Entre otros están los remolques, semiremolques, palas cargadoras y excavadoras, apisonadoras, etc.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	151/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

	Nº de vehículos por categorías y combustible			
	Turismos			
	Total	*Gasolina*	*Gasoil*	*Otros*
2016	320.571	145.656	174.710	205
2015	319.027	146.431	172.415	181
2014	319.367	148.660	170.585	122
2013	323.605	153.972	169.245	388
	Motocicletas			
	Total	*Gasolina*	*Gasoil*	*Otros*
2016	56.804	56.684	22	98
2015	54.786	54.678	19	89
2014	53.178	53.078	18	82
2013	51.847	51.744	29	74
	Furgonetas y Camiones			
	Total	*Gasolina*	*Gasoil*	*Otros*
2016	42.196	4.955	37.213	28
2015	41.958	5.051	36.890	17
2014	42.155	5.166	36.975	14
2013	42.714	5.492	37.212	10
	Autobuses			
	Total	*Gasolina*	*Gasoil*	*Otro*
2016	1.090	1	1.024	65
2015	1.046	1	1.007	38
2014	1.013	1	990	22
2013	1.029	2	1.004	23
	Tractores industriales			
	Total	*Gasolina*	*Gasoil*	*Otro*
2016	1.663	0	1.663	0
2015	1.653	0	1.653	0
2014	1.550	0	1.550	0
2013	1.560	8	1.552	0
	Ciclomotores			
	Total	*Gasolina*	*Gasoil*	*Otro*
2016	41.660	41.660	0	0
2015	42.230	42.230	0	0
2014	42.163	42.163	0	0
2013	43.401	43.401	0	0

Tabla xxvii. Parque municipal de vehículos por categorías y tipo de combustible (SIMA)

Estas categorías aportadas por el SIMA no se corresponden con las categorías para las cuales se dispone de factores de emisión, por lo que para calcular las emisiones es necesario realizar una correspondencia entre estas categorías del SIMA y de las que se dispone de factores de emisión.

Se ha procedido a desagregar los vehículos del SIMA en las categorías consideradas por la fuente de los "*Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2012. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP*". Esta desagregación combina diferente información para cada tipo de vehículos: combustible, cilindrada, tipo de motor, tecnología conforme a la cual se homologa el vehículo[16], etc.

[16] Las primeras regulaciones de las emisiones de contaminantes a la atmósfera en Europa se aprobaron por iniciativa de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE), siendo su expresión formal ECE15/00 a ECE15/04. Con el paso del tiempo la Comunidad Europea asumió progresivamente la regulación de las emisiones de los vehículos, publicando un conjunto de regulaciones conocidas generalmente como "normas Euro". Los vehículos se desagregan en función de la norma conforme a la cual fueron homologados.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	152/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

- **Autobuses**: desagregados en autobuses de tipo urbano y autocares de otro tipo. Cada una de estas dos subcategorías se subdividen en función de la tecnología que emplean.

- **Camiones y furgonetas**. Son desagregados en primer lugar entre vehículos pesados (camiones) y ligeros (furgonetas). Los vehículos pesados son desagregados, en primer lugar, en función del tonelaje total y asignados a los grupos con PMA entre 7,5 y 32 toneladas. Posteriormente, se desagregan en función de la tecnología. Las furgonetas o vehículos ligeros de transporte de mercancías son desagregadas en función del combustible empleado y en base a la tecnología.

- **Turismos**: desagregados sucesivamente en función del combustible empleado, la cilindrada y la tecnología.
- **Motocicletas**: desagregados inicialmente en función del tipo de motor (dos o cuatro tiempos), posteriormente en función de la cilindrada y, finalmente en función de la tecnología.

- **Ciclomotores**: no desagregados. Se considera una categoría única.

- **Tractores industriales**. asignados a los vehículos pesados con PMA superior a 32 toneladas y desagregados en función de la tecnología.

La desagregación se efectúa en función de los datos aportados por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente en el siguiente documento: "*Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2012, Volumen 2: Análisis por actividades SNAP-97*".

Empleando estos datos a nivel nacional del parque vehicular se ha procedido a desagregar el parque vehicular de Sevilla, en un total de 110 categorías finales. El procedimiento empleado para ello es el siguiente:

$$CFsev_{f,i,a} = Clsev_{i,a} * CFnac_{f,i,a} / Clnac_{i,a}$$

Siendo

$CFsev_{f,i,a}$	Número de vehículos de la categoría final *f*, perteneciente a la categoría intermedia *i* en Sevilla durante el año *a*.
$Clsev_{i,a}$	Número de vehículos de la categoría intermedia *i* en Sevilla durante el año *a*.
$CFnac_{f,i,a}$	Número de vehículos de la categoría final *f*, perteneciente a la categoría intermedia *i* a nivel nacional durante el año *a*.
$Clnac_{i,a}$	Número de vehículos de la categoría intermedia *i* a nivel nacional durante el año *a*.

Para aplicar esta metodología se cumplen las siguientes condiciones:

$$\sum\sum_i CFsev_{f,i,a} = Clsev_{f,a}$$

$$\sum\sum_i CFnac_{f,i,a} = Clnac_{f,a}$$

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	153/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

En la tabla siguiente se indican las correspondencias entre las categorías intermedias (columna categorías) y las categorías finales (resultantes de la combinación de las columnas combustible, tipo y tecnología).

CLASE	COMBUSTIBLE	CATEGORÍA	
AUTOCAR Y BUS URBANO	Gas Natural	BUS	EEV
		BUS	Euro I - 91/542/EEC
		BUS	Euro II - 91/542/EEC
		BUS	Euro III - 2000 Standards
	Diésel	AUTOCAR	CONVENC
		AUTOCAR	EURO I - 91/542/EEC S I
		AUTOCAR	EURO II - 91/542/EEC S II
		AUTOCAR	EURO III - COM(97) 627
		AUTOCAR	EURO IV - COM(1998) 776
		AUTOCAR	EURO V - COM(1998) 776
		BUS URBANO	EURO I - 91/542/EEC S I
		BUS URBANO	EURO II - 91/542/EEC S II
		BUS URBANO	EURO III - COM(97) 627
		BUS URBANO	EURO IV - COM(1998) 776
		BUS URBANO	EURO V - COM(1998) 776
CICLOMOTOR	Gasolina	97/24/EC SII	
LIGEROS	Diesel	CONVENCIONAL	
		EURO 1 - 93/59/EEC	
		EURO 2 - 96/69/EC	
		EURO 3 - 98/69/EC S 2000	
		EURO 4 - 98/69/EC S 2005	
		EURO 5 - 2008 Standars	
	Gasolina	CONVENCIONAL	
		EURO 1 - 93/59/EEC	
		EURO 2 - 96/69/EC	
		EURO 3 - 98/69/EC S 2000	
		EURO 4 - 98/69/EC S 2005	
		EURO 5 - 2008 Standars	
MOTOCICLETAS	Gasolina	Dos Tiempos	CONVENCIONAL
			2002/51/EC SI
			2002/51/EC SII
			97/24/EC
		250-750	CONVENCIONAL
			2002/51/EC SI
			2002/51/EC SII
			97/24/EC
		50-250	CONVENCIONAL
			2002/51/EC SI
			2002/51/EC SII
			97/24/EC
		>750	CONVENCIONAL

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	154/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

CLASE	COMBUSTIBLE	CATEGORÍA	
			2002/51/EC SI 2002/51/EC SII 97/24/EC
PESADOS	Gasoleo	14-32	CONVENCIONAL EURO I - 91/542/EEC S I EURO II - 91/542/EEC S II EURO III - 2000 Standard EURO IV - 2005 Standard EURO V - 2008 Standard
		>32	CONVENCIONAL EURO I - 91/542/EEC S I EURO II - 91/542/EEC S II EURO III - 2000 Standard EURO IV - 2005 Standard EURO V - 2008 Standard
		3,5 - 7,5	CONVENCIONAL EURO I - 91/542/EEC S I EURO II - 91/542/EEC S II EURO III - 2000 Standard EURO IV - 2005 Standard EURO V - 2008 Standard
		7,5-14	CONVENCIONAL EURO I - 91/542/EEC S I EURO II - 91/542/EEC S II EURO III - 2000 Standard EURO IV - 2005 Standard EURO V - 2008 Standard
	Gasolina		CONVENCIONAL
TURISMO	Gasoleo	<=2	CONVENCIONAL EURO 1 - 91/441/EEC EURO 2 - 94/12/EC EURO 3 - 98/69/EC S 2000 EURO 4 - 98/69/EC S 2005 EURO 5 - EC 715/2007
		>2	CONVENCIONAL EURO 1 - 91/441/EEC EURO 2 - 94/12/EC EURO 3 - 98/69/EC S 2000 EURO 4 - 98/69/EC S 2005 EURO 5 - EC 715/2007
	Gasolina	<1,4	ECE 15/00-01 ECE 15/02 ECE 15/03 ECE 15/04 EURO 1 - 91/441/EEC EURO 2 - 94/12/EC

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	155/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

CLASE	COMBUSTIBLE	CATEGORÍA	
			EURO 3 - 98/69/EC S 2000 EURO 4 - 98/69/EC S 2005 EURO 5 - EC 715/2007
		1,4-2	ECE 15/00-01 ECE 15/02 ECE 15/03 ECE 15/04 EURO 1 - 91/441/EEC EURO 2 - 94/12/EC EURO 3 - 98/69/EC S 2000 EURO 4 - 98/69/EC S 2005 EURO 5 - EC 715/2007
		>2	ECE 15/00-01 ECE 15/02 ECE 15/03 ECE 15/04 EURO 1 - 91/441/EEC EURO 2 - 94/12/EC EURO 3 - 98/69/EC S 2000 EURO 4 - 98/69/EC S 2005 EURO 5 - EC 715/2007
	Híbridos Gasolina		EURO IV - 98/69/EC S 2005 EURO V - EC 715/2007

Tabla xxviii. Categorías de vehículos intermedias y finales en las que se desagrega el parque de vehículos municipal. Fuente: Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2012, Volumen 2: Análisis por actividades SNAP-97. (MAPAMA)

Una vez desagregado el parque del municipio de Sevilla en las categorías finales en función de la tabla anterior, se calcula el **kilometraje recorrido** por cada tipología de vehículo en tres pautas diferenciadas: recorridos de carácter urbano, recorridos de carácter rural o interurbano por carretera convencional, y recorridos por autopista y autovía. Esta estimación se realiza en función de los kilometrajes publicados por el MAPAMA en el *Inventario Nacional de Emisiones*. Estos datos, así como la distribución porcentual de los recorridos anuales entre las pautas de conducción interurbana (I), rural (R) y urbana (U), pueden consultarse en el fichero Excel "***EmisionesTráficoRodado.xls***".

Una vez llegado a este punto, se procede al **cálculo inicial del consumo de combustibles**. En base a los valores anteriormente descritos se ha calculado, el kilometraje recorrido por cada vehículo en cada una de las diferentes pautas para Sevilla. Aplicando a estos recorridos los factores de consumo por kilómetro calculados a partir de los valores del MAPAMA, se puede hacer una primera estimación del combustible de automoción consumido (gasolina y gasóleo de automoción) en el municipio.

Las ecuaciones de cálculo de los consumos de combustibles empleadas en esta etapa son dos:

$$\text{ConsumoPrevi,c (toneladas/año)} = \sum i,p,c \; Nvehi,c * KmPrevi,p * FCc,i,p * 10\text{-}6$$

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	156/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Siendo:

$ConsumoPrev_{i,c}$	Consumo del combustible *c* calculado directamente en base al parque de vehículos de SIMA y los recorridos y factores de consumo por kilómetro aportados por el Inventario Nacional de Emisiones.
$Nveh_{i,C}$	Número de vehículos de la categoría *i* que consumen el combustible *c*.
$KmPrev_{i,p}$	Kilometraje anual medio recorrido por cada uno de los vehículos de la categoría *i* en la pauta *p* (obtenido del Inventario Nacional de Emisiones. Ver tabla siguiente).
$FC_{c,i,p}$	Consumo medio del combustible c de los vehículos de la clase i por kilómetro recorrido en la pauta p expresadas en gr de combustible/km.

Por último, se lleva a cabo la **estimación de los recorridos finales, consumos y emisiones**. Así, los parámetros que se emplea en las operaciones de cálculo de emisiones es el siguiente:

$Km_{i,p} = KmCalc_{i,p} * FCK_c$
$C_{i,p} = CCalc_{i,p} * FCK_c$

Siendo:

$Km_{i,p}$	Kilometraje anual medio recorrido por cada uno de los vehículos de la categoría *i* en la pauta *p* (dato corregido).
$KmCalc_{i,p}$	Kilometraje anual medio recorrido por cada uno de los vehículos de la categoría *i* en la pauta *p* (calculado a partir de los datos del Inventario Nacional de Emisiones de GEI).
$C_{i,p}$	Consumo anual medio por cada uno de los vehículos de la categoría *i* en la pauta *p* (dato corregido expresado en toneladas).
$CCalc_{i,p}$	Consumo anual medio recorrido por cada uno de los vehículos de la categoría *i* en la pauta *p* (obtenido a partir del Inventario Nacional de Emisiones de GEI y expresado en toneladas).
FCK_c	Factor de corrección de kilometrajes para el combustible *c* (gasolina o gasóleo) calculado como la relación entre los consumos obtenidos de la AAE y los calculados conforme a lo indicado en los apartados anteriores

En base a estas ecuaciones se asigna el consumo estimado de los vehículos con los que cuenta en su parque vehicular, datos que, como se ha expuesto anteriormente, han sido obtenidos a partir del SIMA.

A partir de los consumos calculados se calculan las emisiones de CO_2 aplicando factores de emisión por cantidad de combustible consumidos.

En cambio, las emisiones de N_2O y CH_4 son calculadas a partir del dato de kilometraje recorrido. Las emisiones de N_2O son relativamente independientes de la temperatura del motor y los sistemas de control de las emisiones de los vehículos. Por tanto, la estimación

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	157/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

de estas emisiones se realiza en base a la aplicación de factores de emisión por kilómetro recorrido en cada una de las tres pautas consideradas.

En cambio, en el caso de las emisiones de CH_4, los vehículos recién arrancados y que circulan "en frío" emiten cantidades sensiblemente superiores a las de aquellos que ya han recorrido una cierta distancia y ya han adquirido temperatura. Por este motivo, para ciertas categorías de vehículos, la estimación de emisiones de este gas se aborda desde diferente enfoque. En un primer momento se estiman las emisiones totales por kilómetro aplicando un factor de emisión representativo de las emisiones en caliente. Posteriormente se estima el kilometraje total que los vehículos recorren en frío. Sobre este kilometraje se aplica un factor de incremento de las emisiones en relación con las emisiones en caliente.

De este modo el cálculo de las emisiones de cada tipo de vehículos considerado se efectúa a través de la aplicación de las siguientes ecuaciones:

$$\text{Emisiones de } CO_2 \text{ (t/año)} = \sum\sum_{i,p} Nveh_i * C_{i,p} * FE_{CO2,i,p}$$

$$\text{Emisiones de } N_2O \text{ (t/año)} = \sum\sum_{i,p} Nveh_i * Km_{i,p} * FE_{N2O,i,p} * 10^{-6}$$

$$\text{Emisiones de } CH_4 \text{ (t/año)} = \text{Emisiones } CH_4 \text{caliente} + \text{Emisiones } CH_4 \text{frio}$$

$$\text{Emisiones } CH_4 \text{ caliente} = \sum\sum_{i,p} Nveh_i * Km_{i,p} * FEcal_{CH4,i,p} * 10^{-6}$$

$$\text{Emisiones de } CH_4 \text{ frío} = \sum\sum_{i,p} Nveh_i * Km_{i,p} * FEcal_{CH4,i,p} * B_i * (FEfrio/FEcal_i - 1) * 10^{-6}$$

Siendo:

$Nveh_i$	Número de vehículos de la categoría *i*.
$Km_{i,p}$	Kilometraje anual medio recorrido por cada uno de los vehículos de la categoría *i* en la pauta *p*. (dato corregido).
$Cm_{i,p}$	Consumo anual medio por cada uno de los vehículos de la categoría *i* en la pauta *p*. (dato corregido expresado en toneladas).
$FE_{CO2,i,p}$	Emisiones medias de CO_2 de los vehículos de la clase *i* por tonelada de combustible consumida en la pauta *p* expresadas en t CO_2/ t de combustible.
$FE_{N2O,i,p}$	Emisiones medias de N_2O de los vehículos de la clase *i* por kilómetro recorrido en la pauta *p* expresadas en gr N_2O/km.
$FEcal_{CH4,i,p}$	Emisiones medias de CH_4 de los vehículos de la clase *i* por kilómetro recorrido en la pauta *p* una vez que el vehículo ha adquirido temperatura, expresadas en gr CH_4/km.
B_i	Fracción del kilometraje anual que es recorrido en frío por los vehículos de la clase *i*.
10^{-6}	Relación entre las emisiones de CH_4 en frío y en caliente de los vehículos de la clase *i*.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	158/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

FEfrio/FEcal$_i$ Factor de conversión de gramos a toneladas

Todos los datos y procesos de cálculo explicados en este epígrafe se recogen en el documento *"EmisionesTráficoRodado.xls"*

Consumo de combustibles

El objeto del sector Consumo de combustibles es calcular las emisiones debidas al consumo de combustibles fósiles en las actividades del sector residencial, primario, administración y servicios. Los combustibles fósiles considerados son los siguientes:

- Gas natural
- Carbón
- Gasóleo no automoción
- Gases Licuados de Petróleo (GLP)

Además, se incluye información sobre los consumos de energía procedentes de fuentes renovables. Las fuentes de energías renovables consideradas son las siguientes:

- Biomasa: el consumo de esta fuente no supone la emisión de gases de efecto invernadero.

Es importante destacar la importancia de evitar una doble contabilidad del consumo de combustibles. En el caso de los combustibles de automoción, estos son considerados en el sector Tráfico rodado, por lo que no se calculan en este apartado.

La metodología de cálculo propuesta se corresponde con el método de nivel 1 propuesto por las Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, en la cual se calculan las emisiones a partir del contenido en carbono de los combustibles considerados. Se aplica la siguiente fórmula de cálculo:

$$\text{Emisiones de } CO_2 \text{ (t/año)} = C_{i,a} * PCI_i * FE_i$$

Donde:

$C_{i,a}$ Consumo de combustible *i* durante el año *a* expresado en Nm^3 (gas natural), litros (GLP) o t (resto de combustibles).

PCI_i Poder calorífico inferior del combustible *i* expresado en TJ/Nm^3 (gas natural) o TJ/t (resto de combustibles).

FE_i Factor de emisión del CO_2 por unidad de energía del combustible *i* consumida correspondiente expresado en tCO_2/TJ.

El origen de los datos empleados para aplicar esta metodología es el siguiente:

Consumo anual de combustible ($C_{i,a}$)

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	159/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Los datos de consumo anual a nivel municipal para el periodo analizado (2013-2016) se han estimado en base a los datos del consumo de energía final por sectores y provincias de la Agencia Andaluza de la Energía, y los datos del Número de habitantes del Padrón Municipal.

Poder calorífico inferior de los combustibles (PCI_i) y Factor de emisión de los combustibles (FE_i)

Se aplican los valores recogidos en el documento "Factores de emisión, Registro de Huella de Carbono, Compensación y Proyectos de Absorcion de Dióxido de Carbono, versión 9, julio 2017" del MAPAMA.

Agricultura

- ***Emisiones directas de óxido nitroso y metano de la agricultura***

La actividad agrícola genera emisiones de GEI tanto directas como indirectas. Las primeras, que son estudiadas en el presente apartado, son generadas en la misma zona en la que se desarrollan estas actividades, circunstancia que las diferencia de las emisiones indirectas, que se generan en un área diferente tras un proceso de transporte de los nutrientes que las originan.

Emisiones directas de óxido nitroso provenientes de suelos cultivados

La aportación de nitrógeno a los suelos por parte de las actividades agrícolas y ganaderas incrementa la cantidad de este elemento disponible para los procesos de nitrificación y desnitrificación, por lo que se incrementan las emisiones de N_2O.

Los aportes de nitrógeno al suelo y otros medios pueden ser de tipo directo (purines, estiércol, fertilizantes y otros productos nitrogenados aplicados intencionadamente) o indirectos, como los asociados a los procesos de lixiviación, volatilización, escorrentía, etc. En este apartado se analizan las emisiones asociadas al primer tipo de procesos, excluyendo las generadas por aportes de nitrógeno a los suelos consecuencia del pastoreo.

Para ello se ha de estimar en primer lugar la cantidad de compuestos nitrogenados aplicados a los suelos. Esta información se obtiene de la publicación "Balance de Nitrógeno de la Agricultura Española" editada por el MAPAMA, documento a partir del cual se han calculado los índices de aportes de nitrógeno por cada hectárea de diferentes tipos de cultivos.

Por tanto, el dato de partida de los cálculos es la superficie de los diferentes cultivos presente en el municipio Sevilla. Al número de hectáreas de cada cultivo se aplican los índices deducidos de la publicación anterior.

El SIMA aporta datos de superficies de cultivos para por años, clasificándolos en herbáceos y leñosos.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	160/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Una vez introducidos los datos de las superficies de los diferentes cultivos, se aplica la siguiente ecuación para estimar las emisiones directas de N_2O[17].

$$\text{Emisiones directas } N_2O \text{ (t/año)} = (F_{SN} + F_{EA} + F_{NB}) * FE_1 * 44/28$$

Siendo:

F_{SN} Cantidad anual de nitrógeno aportado en los fertilizantes sintéticos aplicados al suelo, ajustada para tener en cuenta la volatilización de NH_3 y NO_X.

F_{EA} Cantidad anual de nitrógeno en el estiércol animal aplicado intencionadamente a los suelos, ajustada para tener presente el volumen que se volatiliza como NH_3 y NO_X, excluyendo el aplicado en pastoreo.

F_{NB} Cantidad de nitrógeno fijado por las variedades fijadoras de nitrógeno que se cultivan anualmente.

FE_1 Factor de emisión correspondiente a las emisiones procedentes de aportes directos de nitrógeno a los suelos.

44/28 Factor de conversión de nitrógeno en N_2O.

El origen de estos datos es el siguiente:

Cantidad anual de nitrógeno en los fertilizantes sintéticos aplicados al suelo, ajustada para tener en cuenta la volatilización de NH_3 y NO_X. (F_{SN})

El aporte de nitrógeno a los suelos en los fertilizantes sintéticos es calculado empleando la siguiente ecuación:

$$F_{SN} = \sum_c [SC_{c,m} * TFM_c] * (1\text{-}Frac_{gasF})$$

Siendo:

F_{SN} Cantidad anual de nitrógeno aportado en los fertilizantes sintéticos aplicados al suelo, ajustada para tener en cuenta la volatilización de NH_3 y NO_X (t N).

$SC_{c,m}$ Hectáreas cultivadas del cultivo *c* en el municipio *m*.

TFM_c Fertilización mineral por hectárea de superficie del cultivo *c*, deducida a partir del Balance de Nitrógeno de la Agricultura Española (t N /ha cultivada).

[17] Ecuación basada en la Ecuación 4.20 del Capítulo 4, Agricultura, del documento Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Simplificada para no tener presente el cultivo de Histosoles y aportar directamente emisiones de N_2O. Tampoco se tienen presentes los aportes de nitrógeno asociados a los residuos agrícolas reincorporados al suelo

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	161/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

$Frac_{gasF}$ Fracción de los aportes de nitrógeno en fertilizantes que se volatilizan como NH_3 y NO_X (en t de NH_4-N y NO_X-N / t de N).

El número de hectáreas de cultivo ($SC_{C,M}$) empleado en esta ecuación es el deducido a partir de los datos aportado por SIMA. La tasa de fertilización mineral por hectárea se ha calculado a partir de los datos de aportes de esta fuente de nitrógeno a cada tipo de cultivo indicados en el Balance de Nitrógeno de España. Se calcula una tasa por tipo de cultivo a partir de los datos a nivel Andalucía.

La fracción de los aportes de nitrógeno en fertilizantes (FracgasF) que se volatilizan varía con el año de estudio conforme a los datos indicados por el MAPAMA en la Tabla 10.1.5 del documento "Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP" [18].

Cantidad anual de nitrógeno en el estiércol animal aplicado al suelo, ajustada para tener en cuenta la volatilización de NH_3 y NO_X. (F_{EA})

El aporte de nitrógeno a los suelos en estiércol animal es calculado empleando la siguiente ecuación:

$$F_{EA} = \sum_c [SC_{c,m} * TEA_c] * (1-Frac_{gasM})$$

Siendo:

F_{EA} Cantidad anual de nitrógeno aportado en el estiércol al suelo, ajustada para tener en cuenta la volatilización de NH_3 y NO_X (t de N).

$SC_{c,m}$ Hectáreas cultivadas del cultivo *c* en el municipio *m*.

$Frac_{gasM}$ Fracción de los aportes de nitrógeno en estiércol que se volatilizan como NH_3 y NO_X (kg de NH_4-N y NO_X-N/kg de N).

TEA_c Aporte de nitrógeno en estiércol por hectárea de superficie del cultivo *c*, deducida a partir del Balance de Nitrógeno de la Agricultura Española (t de N/ha cultivada).

Al igual que en el caso del cálculo de los aportes de N por la aplicación de fertilizantes, para los aportes de N a través de estiércol se emplean los datos de superficies de cultivo ($SC_{c,m}$) del SIMA y las tasas de aporte de N por hectárea (TEA_c) calculadas a partir del documento Balance de Nitrógeno de la Agricultura Española. Estas tasas se han calculado dividiendo los aportes de N a nivel Andalucía del año 2006 indicados por este documento entre las superficies de cada categoría de cultivo indicadas en el mismo.

La fracción de los aportes de nitrógeno orgánico ($Frac_{gasM}$) que se volatilizan varía con el año de estudio, que incluye los valores publicados por el MAPAMA en la Tabla 10.1.5. del

[18] Pese a que en esta tabla del documento "Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP" se indica que los valores incluidos son porcentajes, se considera que esta indicación es una errata, y que los valores indicados son fracciones en términos de kg de N volatilizado por kg de N aportado.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	162/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

documento “Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP” [19].

Cantidad de nitrógeno fijado por las variedades fijadoras de nitrógeno que se cultivan anualmente (F_{NB})

El aporte de nitrógeno a los suelos en los fertilizantes sintéticos es calculado empleando la siguiente ecuación:

$$F_{NB} = \sum_c [SC_{c,m} * TFB_c]$$

Siendo:

F_{NB} Cantidad anual de nitrógeno aportado al suelo por fijación biológica (t de N).

$SC_{c,m}$ Hectáreas cultivadas del cultivo *c* en el municipio *m*.

TFB_c Aporte de nitrógeno por fijación biológica por hectárea de superficie del cultivo *c*, deducida a partir del Balance de Nitrógeno de la Agricultura Española (en t de N /ha cultivada).

Para aplicar esta ecuación se emplean los datos de superficies de cultivo ($SC_{c,m}$) del SIMA y las tasas de aporte de N por hectárea (TFB_c) calculadas a partir del Balance de Nitrógeno de la Agricultura Española.

Factor de emisión de N_2O por cantidad de nitrógeno aportado a los suelos anualmente (FE_1)

Se aplica un valor de 0,0125 toneladas de N_2O-N / tonelada N, que ha sido tomado del Cuadro 4.17 del documento Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de fases de efecto invernadero. Capítulo 4 (Agricultura).

Emisiones de metano provenientes del cultivo de arroz

Las condiciones anaeróbicas que se dan en los campos de arroz generan emisiones de metano a partir de la descomposición de la materia orgánica presente en los arrozales. Puesto que en el municipio de Sevilla no existen superficies de arroz, no se describe la metodología a aplicar.

Emisiones de óxido nitroso provenientes del pastoreo

El SIMA, bajo el apartado “distribución general de tierras por aprovechamiento”, aporta los datos de superficies de aprovechamientos municipales distinguiendo entre barbechos,

[19] Pese a que en esta tabla del documento “Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP” se indica que los valores incluidos son porcentajes, se considera que esta indicación es una errata, y que los valores indicados son fracciones en términos de kg de N volatilizado por kg de N aportado.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	163/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

prados naturales, pastizales, monte maderable, monte abierto, monte leñoso y erial a pastos.

Estas superficies son muy superiores a las que la Consejería de Agricultura y Pesca indica en sus estadísticas que es pastoreada. De este modo, las superficies indicadas en SIMA son realmente superficies totales con diferentes tipos de cobertura vegetal, mientras que solo una parte de ellas son realmente pastoreadas. Ya que exclusivamente las superficies pastoreadas reciben aportes de nitrógeno desde el ganado, y por tanto generan emisiones antropogénicas de GEI, se ha realizado una corrección considerando las relaciones existentes entre los valores aportados por estas dos fuentes. Puesto que se carece de datos detallados de la Consejería de Agricultura para el conjunto del periodo estudiado, la corrección se realiza en base a los valores correspondientes al año 2007, asumiéndose que las relaciones apreciadas se mantienen constantes para el resto de años estudiados.

Superficies globales (ha) SIMA	Barbecho y otras tierras	Prados naturales	Pastizales	Monte maderable	Monte abierto	Monte leñoso	Erial a pastos
	716.024	44.669	806.070	1.000.611	973.521	607.831	575.877
Aprovechamientos (ha) CAP	Rastrojeras pastadas + Barbechos pastados	Prados naturales	Pastizales	Monte maderable	Monte abierto	Monte leñoso	Erial a pastos
	813.364	35.508	640.594	--	773.272	514.786	321.844
S SIMA/S CAP	**1:1,136**	**1:0,795**	**1:0,795**	**1:0**	**1:0,794**	**1:0,847**	**1:0,559**

Tabla xxix. Relaciones entre los datos de aprovechamientos de SIMA y las superficies pastoreadas aportadas por la CAP. Año 2007. Fuente: elaboración propia a partir de datos de SIMA y la CAP.

En base a los datos calculados de superficies pastoreadas conforme a la metodología anteriormente expuesta, se emplean la siguiente ecuación para estimar las emisiones directas de N_2O[20].

$$\text{Emisiones directas } N_2O \text{ (t/año)} = N_{Past} * FE_2 * 44/28$$

Siendo:

N_{Past} Cantidad anual de nitrógeno aportado al suelo por el pastoreo (en toneladas).

FE_2 Factor de emisión correspondiente a las emisiones procedentes de aportes de nitrógeno a los suelos por el pastoreo.

44/28 Factor de conversión de nitrógeno en N_2O.

Cantidad anual de nitrógeno aportado al suelo por el pastoreo (N_{Past})

[20] Ecuación basada en la Ecuación 4.20 del Capítulo 4, Agricultura, del documento Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Simplificada para no tener presente el cultivo de Histosoles y aportar directamente emisiones de N_2O. Tampoco se tienen presentes los aportes de nitrógeno asociados a los residuos agrícolas reincorporados al suelo

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	164/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

El aporte de nitrógeno por parte de esta actividad es calculado empleando la siguiente ecuación:

$$N_{Past} = \sum_c [SC_{c,m} * TPast_c]$$

Siendo:

N_{Past} Cantidad anual de nitrógeno aportado al suelo por pastoreo (en toneladas).

$SC_{c,m}$ Hectáreas cultivadas del cultivo *c* en el municipio *m*.

$TPast_c$ Aporte de nitrógeno por pastoreo por hectárea de superficie del cultivo c, deducida a partir del Balance de Nitrógeno de la Agricultura Española (en t de N /ha cultivada).

Factor de emisión de N_2O por cantidad de nitrógeno aportado a los suelos anualmente por el pastoreo (FE_2)

Se aplica el valor incluido en el Cuadro 4.12 del documento Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Capítulo 4 (Agricultura). Se ha seleccionado el valor propuesto para Praderas y Pastizales de 0,02 t N_2O-N / t N. Este valor también ha sido seleccionado por el MAPAMA para elaborar el Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de España.

- ***Emisiones indirectas de N_2O asociadas a la agricultura***

Las emisiones de N_2O asociadas a los aportes de nitrógeno a los suelos se generan tanto de manera directa, es decir como consecuencia del incremento de la nitrificación y desnitrificación calculadas en el apartado anterior, como por varias vías indirectas, que se calculan en el presente apartado.

Entre estas últimas cabe destacar las emisiones de N_2O que se generan a partir del nitrógeno que las actividades agrícolas aportan a otros medios a través de dos procesos:

- lixiviación y escorrentía del nitrógeno aportado a los suelos,
- deposición atmosférica de nitrógeno contenido en los fertilizantes y estiércoles aplicados a los suelos.

Estos procesos generan flujos de nitrógeno hacia diferentes medios, donde se originan las emisiones de N_2O. La mayoría del nitrógeno se dirigirá hacia los medios acuáticos (ríos, lagunas, estuarios, etc.) por lo que las emisiones se generarán desde estos medios en gran medida.

Se ha de tener presente que en las operaciones realizadas en el apartado de aguas residuales se estiman las emisiones asociadas al aporte de nitrógeno a los cauces y medios desde la población humana, por lo que estas emisiones no son estudiadas en el

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	165/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

presente apartado, que se centra en el aporte de nitrógeno desde las actividades agrícolas.

La ecuación empleada para estimar las mismas es la siguiente[21]:

$$\text{Emisiones indirectas } N_2O \text{ (t/año)} = ((SC_{c,m} * TFM_c * Frac_{gasF} + SC_{c,m} * TEA_c * Frac_{gasM}) * FE_4 + (SC_{c,m} * TFM_c + SC_{c,m} * TEA_c) * Frac_{lixiv} * FE_5)) * 44/28$$

Siendo:

$SC_{c,m}$ Hectáreas cultivadas del cultivo *c* en el municipio *m*.

TFM_c Fertilización mineral por hectárea de superficie del cultivo *c*, deducida a partir del Balance de Nitrógeno de la Agricultura Española (en t de N /ha cultivada).

$Frac_{gasF}$ Fracción de los aportes de nitrógeno en fertilizantes que se volatilizan como NO_X y NH_3. (kg de NH_4-N y NO_X-N / t de N).

TEA_c Aporte de nitrógeno en estiércol por hectárea de superficie del cultivo *c*, deducida a partir del Balance de Nitrógeno de la Agricultura Española (en t de N /ha cultivada).

$Frac_{gasM}$ Fracción de los aportes de nitrógeno en estiércol que se volatilizan como NO_X y NH_3 (kg de NH_4-N y NO_X-N / t de N).

$Frac_{lixiv}$ Fracción de nitrógeno lixiviada en t de N lixiviado / t de N aplicado.

FE_4 Factor de emisión de N_2O de la deposición atmosférica de N en las superficies acuáticas y suelos en t de N_2O-N / t de N depositado desde la atmósfera.

FE_5 Factor de emisión de N_2O correspondiente a la lixiviación y escorrentía en t de N_2O-N / t de N lixiviación y escorrentía.

44/28 Factor de conversión entre nitrógeno y óxido nitroso.

La mayoría de los parámetros empleados en esta ecuación ya han sido descritos con anterioridad. El origen de los parámetros no empleados anteriormente es el siguiente:

Fracción de nitrógeno aplicado lixiviado ($Frac_{lixiv}$)

Se asume que el 30% del nitrógeno aportado a los suelos es lixiviado, dirigiéndose a otros medios. Por tanto, el valor de este parámetro es de 0,3 toneladas de N lixiviado / t de N aportado a los suelos. Este valor se ha tomado de la Tabla 4-24 del documento Directrices

[21] Basada en las ecuaciones 4.31 y 4.34 del Capítulo 4, Agricultura, del documento Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (IPCC, 2000)

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	166/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

del IPCC para los inventarios de gases de efecto invernadero. Manual de referencia. Capítulo 4 (Agricultura).

Factor de emisión correspondiente a las emisiones de N_2O procedentes de la deposición atmosférica de N en los suelos y superficies acuáticas (FE_4)

Para la estimación de las emisiones indirectas de N_2O se emplean los valores por defecto aportados por el IPCC, que para este factor es de 0,01 t de N_2O-N/t de NH_4-N y NO_X-N depositado. El origen de este dato es el Cuadro 4-18 del Capítulo 4 (Agricultura) del documento *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*.

Factor de emisión correspondiente a las emisiones de N_2O procedentes de la lixiviación y escorrentía en t de N_2O-N/t de N lixiviación y escorrentía (FE_5)

Se emplean un factor de emisión de 0,025 t N2O-N/t de N perdido por lixiviación y escorrentía, tomado del Cuadro 4-18 del Capítulo 4 (agricultura) del documento *Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*.

Ganadería

Las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al sector ganadero se encuentran fundamentalmente asociadas a procesos biológicos como la fermentación entérica.

En los apartados siguientes se indican las metodologías propuestas para estimar las principales fuentes emisoras vinculadas a la ganadería.

- ***Emisiones de metano generadas en la fermentación entérica del ganado doméstico***

Las emisiones de este grupo tienen su origen en la fermentación entérica en condiciones anaerobias en el intestino del ganado. Su estimación se realiza a través de la aplicación de la siguiente ecuación[22].

$$\text{Emisiones de } CH_4 \text{ (ton/año)} = \sum_T [N_T * FE_{T,a}] * 10^{-3}$$

Siendo:

N_T Número medio de cabezas de ganado de la categoría *T* durante el año a de estudio (en cabezas•año).

$FE_{T,a}$ Factor de emisión de metano generado en la fermentación entérica correspondiente a la categoría *T* en kg de CH_4/(cabeza•año) en el año a.

[22] Basada en la Ecuación nº 10.20 del Volumen 4 (Agricultura) de Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de Gases de Efecto Invernadero (IPCC, 2006). Adaptada parcialmente para operar con toneladas en lugar de con miles de toneladas.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	167/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

10^{-3} Factor de conversión de kilogramos de CH_4 a toneladas de CH_4.

El origen de estos dos datos es el siguiente:

Número medio de cabezas de ganado (N_T)

Los datos se han estimado a partir de los aplicados para el cálculo de la "*Huella de Carbono de los Municipios Andaluces*"[23] de la Junta de Andalucía, en la que se ofrecen datos municipales desde el año 2000 al 2013. A partir de estos datos, se han elaborado estimaciones para los años 2014 a 2016.

Factor de emisión de metano proveniente de la fermentación entérica por cabeza de ganado ($FE_{T,a}$)

El factor de emisión expresa las emisiones estimadas en kilogramos de CH_4 por cabeza de ganado y año. Se han localizado dos fuentes que aportan factores de interés, los cuales se recogen en la siguiente tabla. De entre ellas se ha optado por emplear los factores propuestos por el MAPAMA[24].

Estos valores son relativamente similares a los valores propuestos por IPCC en sus directrices para la elaboración de inventarios nacionales.

- ***Emisiones de metano de la ganadería provenientes de la gestión de estiércol***

Dado que el estiércol se encuentra compuesto mayoritariamente por materia orgánica, su descomposición en medio anaeróbico genera metano. Estas condiciones anaerobias tienen lugar en las instalaciones ganaderas, originando importantes emisiones directas de GEI. Al igual que para la categoría anterior, las emisiones de esta actividad se estiman a través de una metodología de nivel 1 propuesta por el IPCC, consistente en la aplicación de un factor de emisión por cabeza de ganado. La ecuación empleada es la siguiente[25].

$$\text{Emisiones de } CH_4 \text{ (ton/año)} = \sum_T [N_T * FEE_{Ta}] * 10^{-3}$$

Siendo:

N_T Número medio de cabezas de ganado de la categoría *T* durante el año de estudio (en cabezas•año).

FEE_{Ta} Factor de emisión de metano proveniente de la gestión de estiércol por cabeza de ganado correspondiente a la categoría *T* en kg CH_4/(cabeza•año) en el año a.

[23] http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/gei/views/public/calculoEmisionesPublic.xhtml
[24] Concretamente, los datos empleados son los incluidos en la Tabla 10.4.5 del documento "Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP" (MARM)
[25] Basada en la Ecuación nº 10.22 del Volumen 4 (Agricultura) de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de Gases de Efecto Invernadero (IPCC, 2006). Adaptada parcialmente para operar con toneladas en lugar de con miles de toneladas

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	168/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

10^{-3} Factor de conversión de kilogramos a toneladas.

El número de cabezas de ganado (N_T) se ha calculado como se indica en el apartado anterior. Los factores de emisión empleados son los siguientes.

Factor de emisión de metano proveniente de la gestión de estiércol por cabeza de ganado ($FEE_{T,a}$)

Este factor aporta las emisiones estimadas en kilogramos de CH_4 por cabeza de ganado y año. Se emplean los valores considerados por el MAPAMA para la realización del Inventario de emisiones de GEI de España.

- ***Emisiones de óxido nitroso de la ganadería provenientes de la gestión de estiércol***

Durante el almacenamiento y la gestión del estiércol previamente a su deposición en los campos, parte del nitrógeno es transformado en N_2O, generándose emisiones directas de este gas. Estas emisiones dependen del contenido de nitrógeno, que es deducido a partir de la cabaña ganadera, así como del tipo de tratamiento del estiércol. Para considerar ambos factores, se aplica la siguiente ecuación para estimar las emisiones de N_2O de esta fuente[26].

$$\text{Emisiones } N_2O \text{ (t/año)} = [\sum_{S,T} (N_T * Nex_{Ta} * MS_{T,S} * EF_{3(S)})] * 44/28 * 10^{-3}$$

Siendo:

N_T Número medio de cabezas de ganado de la categoría *T* durante el año de estudio (cabezas•año).

Nex_{Ta} Excreción anual media de nitrógeno por cabeza de ganado de la categoría *T* (kg N/cabeza• año), para el año a.

$MS_{T,S}$ Fracción de la excreción total anual de nitrógeno de cada categoría *T* de ganado tratada en el sistema *S* de gestión de estiércol.

$EF_{3(S)}$ Factor de emisión de N_2O directo para el sistema S de gestión de estiércol (kg de N_2O-N/kg N aportado al sistema S de gestión).

44/28 Factor de conversión de nitrógeno en N_2O.

10^{-3} Factor de conversión de kilogramos a toneladas.

N_T es deducido a partir de los datos aportados por el SIMA y la Consejería de Agricultura y Pesca. El resto de los parámetros empleados en esta ecuación tiene el origen indicado a continuación.

[26] Basada en la Ecuación nº 10.25 del Volumen 4 (Agricultura) de Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de Gases de Efecto Invernadero (IPCC, 2006). Adaptada para operar con toneladas en lugar de con kilogramos.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	169/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Excreción anual media de nitrógeno por cabeza de ganado de la categoría T. (Nex_{Ta})

Se emplean los valores de excreción por cabeza considerados por el MAPAMA para elaborar el Inventario de Nacional de Emisiones.

Fracción de la excreción total anual de nitrógeno de cada categoría T de ganado tratada en el sistema S de gestión de estiércol. ($MS_{T,S}$)

Los valores empleados han sido deducidos a partir del contenido de la Tabla 10.9.4. del documento *Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP*.

Factor de emisión de N_2O para el sistema S de gestión de estiércol ($EF_{3(S)}$)

Los factores de emisión de N_2O procedentes de los estiércoles animales según su sistema de gestión empleados se han tomado de la Tabla 10.9.5 del Volumen 2 del documento Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008: Análisis por Actividades SNAP.

Las emisiones de los sistemas de pastoreo se considera que se producen en la categoría de suelos gestionados, por lo que no son incluidas en esta categoría.

Aguas Residuales

Las emisiones asociadas a las aguas residuales estudiadas en la presente metodología comprenden la generación de metano en las líneas de tratamiento de aguas y fangos de las depuradoras, la combustión del biogás que se genera en estas instalaciones y las emisiones difusas de óxido nitroso asociadas al incremento del nitrógeno presente en los medios acuáticos como consecuencia de la actividad humana.

- ***Emisiones de metano debidas al tratamiento de aguas residuales***

Las emisiones de GEI de mayor importancia del sector son las asociadas a la generación de metano en los procesos de tratamiento de aguas residuales. Éstas se producen tanto en la línea de fangos como en la de agua, siendo estimadas en base a una metodología común consistente en la aplicación de un factor de emisión característico de cada uno de los posibles tratamientos a los datos de actividad en términos de carga contaminante (p.ej. la demanda biológica de oxigeno).

Al igual que en otros sectores, a la hora de implementar esta metodología se ha optado por primar la facilidad de obtención de datos de partida frente a la precisión. La carga contaminante asociada al sector residencial puede ser estimada a partir de la población, aplicando un valor relativamente preciso como es 60 gr. de DBO/habitante/día[27]. Esta

[27] Este valor es el empleado en el Inventario de Emisiones realizado por el MAPAMA. También se encuentra recogido en las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Concretamente en Cuadro 6.4. del Volumen 5 (Residuos)

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	170/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

aproximación incluye en los cálculos un margen de error controlado. De este modo, el dato de partida para este sector es el número de habitantes.

En base a ello, la metodología empleada para estimar las emisiones de metano de los diferentes tratamientos de aguas residuales se basa en la siguiente ecuación[28]:

$$\text{Emisiones de } CH_{4j} \text{ (t/año)} = (TOW * S * FE_j) - R$$

Siendo:

TOW	Carga contaminante total (en t DBO)
S_j	Porcentaje de la carga contaminante dirigida al tratamiento (en fracción)[29]
FE_j	Factor de emisión del tratamiento j (en $kgCH_4/kgDBO$)
R	CH_4 recuperado (en toneladas/año)

Las emisiones globales son la suma de las emisiones originadas por todos los tratamientos a los cuales se dirigen las aguas del municipio de Sevilla. El origen de los datos empleados para aplicar esta metodología es el siguiente:

Carga total contaminante (TOW)

La carga contaminante, expresada en tDBO/año, es calculada en función de la población indicada en el SIMA y otros datos complementarios aplicando la siguiente ecuación:

$$TOW = Pob * Feq * BOD * 10^{-6} * 365$$

Siendo

POB Número de habitantes

Feq Factor de conversión de habitantes empadronados a habitantes equivalentes. Considerando los datos de habitantes equivalentes de Andalucía según el Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera[30] (13.694.385 habitantes equivalentes) y la población de Andalucía se ha calculado un factor de 1,68 habitantes equivalentes/habitantes empadronados.

BOD Demanda biológica de oxígeno por habitante y día. Se emplea un valor de 60 gDBO/hab/día, que es el valor sugerido por el IPCC en el Cuadro 6.4 del Volumen 5 de las Directrices de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero: Este valor coincidente con el empleado en el inventario de emisiones de GEI desarrollado por el MARM.

[28] Fuente: Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero: Volumen 5: Residuos. Ecuación 6.1. Modificada para operar con toneladas anuales en lugar de miles de toneladas anuales y para operar con el factor S como un porcentaje de la TOW.
[29] En la fórmula original este parámetro se encuentra expresado en cantidad de DBO y no en términos de fracción.
[30] Este dato se ha obtenido de la tabla 9.10.2.1. del documento Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	171/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

10^{-6} Factor de conversión de gramos a toneladas. (0,000001 t/g).

365 Factor de conversión de días a años (365 días/año).

Porcentaje de la carga contaminante dirigida al tratamiento (S)

El parámetro S se emplea para estimar el porcentaje de la DBO total que es dirigida a un determinado tratamiento. Se ha optado por asumir un único tipo de tratamiento para el conjunto de las aguas tratadas en el municipio.

Se ha asignado un sistema de tratamiento prioritario al municipio de Sevilla, a partir del dato aportado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

La clasificación empleada en la base de datos aportada por la CMA considera 15 tipos de instalaciones. Dado que no se dispone de factores de emisión para todas estas categorías, se ha establecido una correlación entre estas categorías y las consideradas por el IPPC y el MAPAMA, para las cuales sí se conocen factores de emisión, siendo posible apreciar las correspondencias asumidas entre ambas clasificaciones.

Para el caso de Sevilla, la categoría a correlacionar con la considerada por el IPCC y MAPAMA es "*tratamiento aerobio bien gestionado*". En el estudio se asume por defecto el siguiente planteamiento[31]: 25% de la DBO dirigida a la línea de aguas, que se asemeja a la categoría "Tratamiento aerobio bien gestionado" de IPCC. 75% de la DBO dirigida a la línea de fangos, de la cual, un 85% es tratada en condiciones anaerobias y un 15% en condiciones aerobias.

Factor de emisión del tratamiento j (FE_j)

En el Volumen 5 (Residuos) de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero se propone la siguiente ecuación, que es aplicada para el cálculo de este factor:

$$FE_j = B_0 * FCM$$

Siendo

B_0 Capacidad máxima de producción de CH_4. Se asume un valor de 0,6 $kgCH_4/kg$ de DBO, propuesto por las *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero* en el *Cuadro 6.2* del *Volumen 5* (Residuos). Este valor es el empleado en el documento *Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP.*

FCM Factor de corrección del metano. Se toman los valores del Cuadro 6.3 del Volumen 5 de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, excepto para aquellos tratamientos en los que se dispone de datos del Inventario Nacional de

[31] Este planteamiento es similar al adoptado en las páginas 9.71 y 9.72 del documento *Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP*. Página 9.72

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	172/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Emisiones a la Atmósfera, en cuyo caso se han tomado los valores de esta última fuente.

Metano CH_4 recuperado (en toneladas/año) (R)

La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía es la fuente de los datos de biogás consumido en las estaciones de tratamiento de aguas residuales, diferenciando el tipo de dispositivo de combustión.

Finalmente, se calcula la cantidad de metano contenido en el biogás consumido, para lo cual se ha aplicado la siguiente ecuación:

$$R = \sum BG_i * P_{CH4} * D_{CH4} / 1000$$

Siendo

R Cantidad de metano consumido atribuida al municipio en el conjunto de dispositivos de combustión, expresada en t/año.

BG_i Cantidad de biogás consumido en cada uno los dispositivos de combustión.

P_{CH4} Porcentaje de metano en el biogás. Se asume un valor de 64% en términos de volumen.

D_{CH4} Densidad del metano. Se asume un valor de 0,7143 kg de CH_4 / m^3 de CH_4.

- ***Emisiones de metano y óxido nitroso generadas por la combustión del biogás proveniente de aguas residuales***

La combustión del biogás en las EDAR genera reducidas cantidades de CH_4 y N_2O que son cuantificadas en este apartado. Para calcular las emisiones atribuibles al municipio se aplica la siguiente ecuación.

$$ECM_x = \sum (R_i * FE_{i,x}) / 10^6$$

Siendo

ECM_x Emisiones del contaminante *x* por combustión de biogás.

R_i Metano consumido en las instalaciones de tipo *i*.

$FE_{i,x}$ Factor de emisión en términos gramos del contaminante *x* emitidos por tonelada de CH_4 quemada en las instalaciones de tipo *i*.

La cantidad de metano consumido empleada en esta ecuación coincide con el metano recuperado del apartado anterior, y es deducida a partir de los datos de volúmenes de biogás consumidos facilitados por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. En cuanto a los factores de emisión, su origen se indica a continuación.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	173/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Factores de emisión

Los factores de emisión empleados son los incluidos en la tabla 9.4.8. del documento *Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP*, expresados en g de CH_4 emitido / g de CH_4 consumido o g de N_2O emitido / g de CH_4 consumido.

- ***Emisiones de óxido nitroso provenientes de las aguas residuales***

Las emisiones de óxido nitroso asociadas a las aguas residuales pueden producirse como emisiones directas provenientes de las plantas de tratamiento o como emisiones indirectas provenientes de las aguas residuales después de la eliminación de los efluentes en ríos, lagos o en el mar.

Las emisiones directas derivadas de la nitrificación y desnitrificación en instalaciones de tratamiento de aguas residuales son consideradas menores, por lo que los cálculos propuestos se centran en las emisiones indirectas de N_2O derivadas de la presencia de compuestos nitrogenados en efluentes que se eliminan en medios acuáticos.

En base a estas hipótesis, la ecuación empleada para calcular las emisiones de esta fuente es la ecuación 9.10.2.8 del documento *Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP*:

$$\text{Emisiones de } N_2O \text{ (t/año)} = Cons_{Proteina} * Frac_{NPR} * N_{pob} * FE_6 * (44/28) * 10^{-3}$$

Siendo:

$Cons_{Proteina}$	Consumo anual per cápita de proteína, en kg/habitante/año.
$Frac_{NPR}$	Fracción de nitrógeno contenido en la proteína.
N_{Pob}	Población municipal.
FE_6	Factor de emisión.
Factor 44/28	conversión de kg de N_2O-N en kg de N_2O.
Factor 10^{-3}	conversión de kilogramos (kg) a toneladas (t).

Consumo anual per cápita de proteína, en kg/habitante/año ($Cons_{Proteina}$)

Los valores empleados han sido tomados de la *tabla 9.10.2.11.a.* del documento *Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP*.

Fracción de nitrógeno contenido en la proteína ($Frac_{NPR}$)

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	174/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Se aplica el valor empleado en *Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP* (0,16, kg de N / kg de proteína), que coincide con el indicado en el *cuadro 6.11* del *Volumen 5* de las *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*.

Población del municipio objeto de estudio (N_{Pob})

Para cada año se considera que la población es el promedio del valor indicado en SIMA como población empadronada a fecha 1 de enero de dicho año y el valor indicado por esta fuente para el 1 de enero del año siguiente.

Factor de emisión (FE_6)

Se aplica un factor de 0,01 kg N_2O-N/kg N en las aguas de saneamiento. Este valor ha sido tomado del documento *Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP*.

Residuos

Puesto que la totalidad de los residuos del municipio tienen como destino una planta de recuperación y compostaje, las emisiones de metano generadas en vertederos son inexistentes. Únicamente se calculan, por tanto, las emisiones asociadas a la combustión de biogás.

- ***Emisiones asociadas a la combustión de biogás***

La combustión del biogás genera cantidades de CH_4 y N_2O que son cuantificadas en este apartado de la metodología. Para calcular las emisiones atribuibles a cada municipio se aplica la siguiente ecuación.

$$ECM_x = \sum (R_i * FE_{i,x}) / 10^6$$

Siendo

ECM_x Emisiones del contaminante *x* por combustión de biogás.

R_i Metano consumido en las instalaciones de tipo *i*. (t de CH_4).

$FE_{i,x}$ Factor de emisión en términos de gramos del contaminante *x* emitido por tonelada de metano consumido en las instalaciones de tipo *i*.

La cantidad de metano consumido empleada en esta ecuación coincide con la empleada en el cálculo de las emisiones de las aguas residuales y es deducida a partir de los datos de volúmenes de biogás consumidos facilitados por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía. En cuanto a los factores de emisión, su origen se indica a continuación.

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	175/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

Factores de emisión ($FE_{i,x}$)

Los factores de emisión empleados son los incluidos en la tabla 9.4.8. del documento *Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2008. Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP*. En la tabla siguiente se incluyen los mismos, expresados en g de CH_4 emitido / g de CH_4 destruido o g de N_2O emitido / g de CH_4 destruido.

Dispositivo de combustión	g CH_4/ t CH_4	g N_2O/t CH_4
Antorchas	8.000	90
Calderas	20.000	90
Motores	28.000	90
Turbinas	56.000	90

Tabla xxx. Factores de emisión por combustión de metano en el biogás

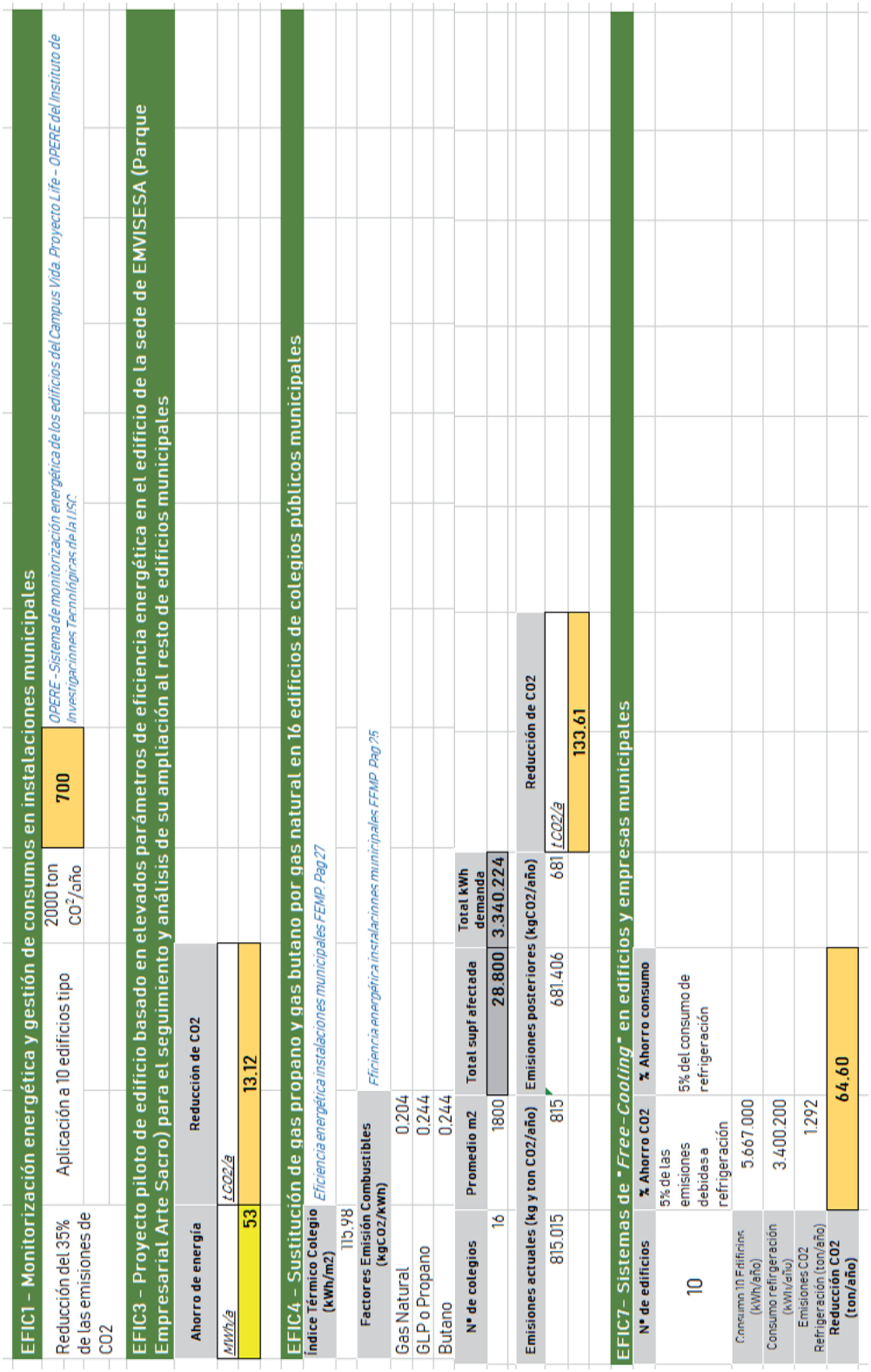
Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	176/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

ANEXO 2. Anejo: Cálculos para la Reducción de Emisiones

EDIF2 – Edificios 100% renovables: construcción y reconversión					
Aplicación a 10 edificios de 3000 m2			kWh/año 10		
Consumo energético	188,9 kWh/m2	**5.667.000**	edif.3000m2	*Guía de auditorías Guía de auditorías energéticas en edificios de oficinas energéticas en edificios de oficinas en la Comunidad de Madrid*	
Total 10 Edificios	**5.667.000**	kWh/año	**kgCO2**	**tonCO²**	
Refrigeración	60%	3.400.200	1.292.076	1.292	
Calefacción	15%	850.050	272.016	272	
Electricidad	25%	1.416.750	1.417	436	*Factor Conversión electricidad 2016*
				2.000	

EDIF3 – Establecimiento de un fondo energético por el Ayuntamiento para la financiación de la renovación de edificios, a partir de los ahorros obtenidos gracias a renovaciones ya realizadas (aplicación a 10 edificios)								
Ahorros anuales por renovación en edificio tipo de 5.000 m2 (solo retornos de inversión de inmediata a 10 años)								
Actuación	**Ahorro anual (€/año)**	**Ahorro energético estimado (%)**	**10 edificios (kWh/año)**	**Reparto Consumos (%)**		**Reducción Energía (kWh/año)**		**Reducción emisiones (tonCO²/año)**
Control presencia iluminación	13.500	10	5.667.000	Refrigeración (60%)	3.400.200	Sumas columna E	1.700.100	646
Control presencia climatización	13.500	10		Calefacción (15%)	850.050		212.513	81
Protección solar exterior (gestión)	13.500	10		Electricidad 250%)	1.416.750		495.863	153
Incluir protección solar exterior	20.250	15						**880**
Cambio luminarias	20.250	15						
Cambio máquinas climatización	20.250	15						
Ahorro total anual (€/año)	**101.250**							
Ahorro de los 10 edificios (€/año)	**1.012.500**							
Ahorro de los 10 edificios en 2030(€/año)	**13.162.500**							

Código Seguro De Verificación: IlFI/MqkqARzMZ8DUHOKzQ==
Firmado Por: Eladio Martin Romero Gonzalez
Observaciones: PACES
Página: 177/182
Url De Verificación: https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUHOKzQ==
Estado: Firmado
Fecha y hora: 23/05/2018 09:34:15



EFIC1 – Monitorización energética y gestión de consumos en instalaciones municipales

Reducción del 35% de las emisiones de CO2	Aplicación a 10 edificios tipo	2000 ton CO^2/año	700

OPERE - Sistema de monitorización energética de los edificios del Campus Vida. Proyecto Life - OPERE del Instituto de Investigaciones Tecnológicas de la USC.

EFIC3 – Proyecto piloto de edificio basado en elevados parámetros de eficiencia energética en el edificio de la sede de EMVISESA (Parque Empresarial Arte Sacro) para el seguimiento y análisis de su ampliación al resto de edificios municipales

Ahorro de energía		Reducción de CO2	
MWh/a		t CO2/a	
53		13,12	

EFIC4 – Sustitución de gas propano y gas butano por gas natural en 16 edificios de colegios públicos municipales

Eficiencia energética instalaciones municipales FEMP. Pag 27

Índice Térmico Colegio (kWh/m2)
113,98

Eficiencia energética instalaciones municipales FFMP. Pag 25

Factores Emisión Combustibles (kgCO2/kWh)	
Gas Natural	0,204
GLP o Propano	0,244
Butano	0,244

Nº de colegios	Promedio m2	Total supf afectada	Total kWh demanda
16	1800	28.800	3.340.224

Emisiones actuales (kg y ton CO2/año)		Emisiones posteriores (kgCO2/año)		Reducción de CO2	
815.015	815	681.406	681	t CO2/a	133,61

EFIC7 – Sistemas de "*Free-Cooling*" en edificios y empresas municipales

Nº de edificios	% Ahorro CO2	% Ahorro consumo
10	5% de las emisiones debidas a refrigeración	5% del consumo de refrigeración

Consumo 10 Edificios (kWh/año)	5.667.000
Consumo refrigeración (kWh/año)	3.400.200
Emisiones CO2 Refrigeración (ton/año)	1.292
Reducción CO2 (ton/año)	**64,60**

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	178/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

EFIC9 – Sustitución de luminarias en todos los edificios de EMASESA

45 MWh/año de ahorro energético — *Dato aportado por EMASESA*

0.308 ton CO_2/MWh — *Mix eléctrico español 2016*

13.9

EFIC12 – Actuaciones de obra civil/electromecánica que suponen una mejora de la eficiencia y ahorro energético de EMASESA

230.71 MWh/año de ahorro — *Dato aportado por EMASESA*

0.308 ton CO_2/MWh — *Mix eléctrico español 2016*

71.1

EDIF2 – Edificios 100% renovables: construcción y reconversión

21 C. Comerciales	578.796	m2	*Fco. Javier Gallardo García - Sales Manager. Engineering, Construction, Facility Management (https://es.linkedin.com/pulse/viabilidad-de-proyectos-centros-comerciales-en-sevilla-gallardo*
Consumo energético edificio tipo	225.5	kWh/m2	
kWh/año en el 25% de la Supf. Existente	**32.629.625**	kWh/año	*Promedio de 118 y 333 kWh/m2 (Guía de Auditorías energéticas en C.Comerciales. Comunidad de Madrid)*

Distribución Consumos		Consumos kWh/año	Consumos MWh/año	Emisiones (ton CO_2/año	
Calefacción y A/A	39%	12.725.554	12.726	3.919	*Factor Conversión electricidad 2016*
Iluminación	48%	15.662.220	15.662	4.824	
Transporte Mecánico	4%	1.305.185	1.305	402	
Frío Industrial	5%	1.631.481	1.631	502	
Otros	4%	1.305.185	1.305	402	**10.050**

Ahorro potencial de consumo energético anual de un C.Comercial 20%-35%. http://www.creara.es/noticias/potencial-ahorro-energetico-los-centros-comerciales

Distribución Consumos		Consumos kWh/año	Consumos MWh/año	Reducción Emisiones (ton CO_2/año	
Calefacción y A/A	39%	3.563.155	3.563	1.097	*Factor Conversión electricidad 2016*
Iluminación	48%	4.385.422	4.385	1.351	
Transporte Mecánico	4%	365.452	365	113	
Frío Industrial	5%	456.815	457	141	
Otros	4%	365.452	365	113	**2.814**

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	179/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		

EDIF1 - Rehabilitación energética de viviendas

Censos de Población y Viviendas 2011. Edificios. Resultados Municipales

Sevilla

Viviendas principales según superficie útil por tamaño del municipio

m2	30	37,5	53	68	83	98	113	135	165	200
	750	11.939	41.764	71.177	72.031	27.301	17.622	14.842	5.307	5.702
Nº de viviendas	**268.435**									
Total m2 de viviendas	22.500	447.713	2.213.492	4.840.036	5.978.573	2.675.498	1.991.286	2.003.670	875.655	1.140.400
	22.188.823									
Promedio supf. Vivienda	**83**	**m2**								
20 % viviendas se someten a la medida	**53.687**	20 % de las viviendas								
	4.437.765	20% de m2 de viviendas								

Demanda - Consumos energéticos de referencia edificios existentes	Demanda calefacción bloques (kWh/m2)	Demanda refrigeración bloques (kWh/m2)	Demanda ACS Bloques (kWh/m2)
	52,9	41,2	12,3
kWh 20% viviendas	234.757.742	182.835.897	54.584.503

Porcentajes de ahorro según actuacion*	Monitorización	Mejoras aislamiento	Modernización instalaciones	E. Renovables
	20%	20%	15%	12%

*Porcentaje de ahorro potencial estimado con respecto al coste de la unidad de consumo a la que se refiere.

Consumos, Medidas y Potenciales Ahorros en Edificios. Asociación de Empresas de Eficiencia Energética

Demanda - Consumos energéticos con ahorro por actuaciones de rehabilitación (kWh del 30% de las viviendas)	Demanda calefacción bloques (kWh/m2)	Demanda refrigeración bloques (kWh/m2)	Demanda ACS Bloques (kWh/m2)	
	157.287.687	**73.134.359**	**14.737.816**	
	50.332.060	**27.791.056**	**5.600.370**	$kgCO2/m^2$
Ahorro emisiones	**50.332**	**27.791**	**5.600**	$tonCO2/m^2$
			83.723	

En todos los casos, las emisiones de CO2 de referencia para el servicio de agua caliente sanitaria se obtendrán multiplicando la demanda neta de referencia de agua caliente sanitaria por un coeficiente de paso cuyo valor será de 0,38 en el caso de localidades peninsulares (pag.45- "Escala de calificación energética para edificios de nueva construcción")

Para edificios destinados a vivienda, las emisiones de CO2 para calefacción se obtendrán multiplicando la demanda de calefacción del apartado III.1 por el coeficiente de paso de tabla III.3 (0,32) (pg.55)

Para edificios destinados a vivienda, las emisiones de CO2 de referencia para el servicio de refrigeración se obtendrán multiplicando la demanda de refrigeración de referencia obtenida en el apartado III.1 por el coeficiente de paso de la tabla III.4 (0,38)(pag.45- "Escala de calificación energética para edificios de nueva construcción")

EFIC5 - Incentivos para la renovación de electrodomésticos

Nº de viviendas	**268.435**	**Consumos energéticos**	
15% de viviendas	**40.265**	Clase D (kWh/año)	Clase A (kWh/año)
Neveras	**40.265**	657	197
Lavavajilla	**40.265**	372	254
Lavadoras	**40.265**	456	251

IDAE-Curso de etiqueta energético electrodomésticos

Ahorro emisiones				
Clase D	**Clase A**	**Clase D**	**Clase A**	
59.793.525	28.276.767	18.416	8.709	**9.707**

$tonCO2/m^2$

Código Seguro De Verificación: IlFI/MqkqARzMZ8DUHOkzQ==
Firmado Por Eladio Martin Romero Gonzalez
Observaciones PACES
Url De Verificación https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUHOkzQ==
Estado Firmado
Página 180/182
Fecha y hora 23/05/2018 09:34:15

EFIC06 – Adhesión al programa GreenLight de la Comisión Europea

Guía técnica de iluminación eficiente. Sector Residencial y Terciario CAM

Ahorros energético edificios tipo	kWh/año		
Supermercado mediano	78.680	1.573.600	
Hipermercado	423.000	1.269.000	
Edificio Oficinas	152.677	1.526.770	4.369 kWh/año ahorrados
Aplicación a 20 supermercados/3hipermercados/10 edificios oficinas			1.346 ton CO2/año reducidas

0,250 kg de CO_2/km para transporte vehículo privado
0,03 kg de CO2/km por pasajero en transporte público
turismo diésel turismo emite 2,6 kg de CO_2 por litro
turismo gasolina turismo emite 2,3 kg de CO_2 por litro

MOV1–Aparcamientos disuasorios

Creación de 1000 plazas de aparcamiento		
Media de entrada a Sevilla (Km/veh)	10 km	
KmTotales ahorrados/día	10.000	km día
KmTotales ahorrados/año	18.250.000	km/año
Reducción emisiones anuales	4.563	tonCO2/año

MOV14– Elaboración de planes de acción para el transporte sostenible de empleados municipales, elaborados por cada una de las administraciones del Ayun

Es necesario el dato del número de empleados municipales para poder calcular las emisiones

EFIC2– Sistema Regenerativo de energía procedente del frenado de los trenes

Reducción de un 20% en el consumo de la ener gía	http://www.juntadeandalucia.es/html/especiales/especialmetro-sevilla/tr ansporte-limpio.html		
Consumo eléctrico anual Metro Sevilla (kWh/año)	19.000.000	https://www.metro-sevilla.es/es/noticias/metro-sevilla-ha-contribuido-reducir-mas-22700-toneladas-co2-su-puesta-funcionamiento	
MWh/año ahorrados	MWh/año ahorrados	Ton CO2/año evitadas	
5.700.000	5.700	1.756	

Código Seguro De Verificación:	IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Eladio Martin Romero Gonzalez	Firmado	23/05/2018 09:34:15
Observaciones	PACES	Página	181/182
Url De Verificación	https://www.sevilla.org/verifirmav2/code/IlFI/MqkqARzMZ8DUH0KzQ==		