

ESTRATEGIA PARA LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE

INTRODUCCIÓN

El Cambio Climático representa uno de los problemas más importantes que tiene planteados la Humanidad.

El desarrollo industrial y el aumento de las prácticas consumistas de la sociedad actual han conducido a una situación en la que se producen elevadas emisiones de gases de efecto invernadero, gases que, por sus propias características, tienen el efecto de contribuir al calentamiento global de la Tierra.

Serán necesarias estrategias directas para disminuir o evitar estas emisiones y, especialmente, cambios en la percepción del problema por parte de la población, como medio fundamental para la práctica de conductas adecuadas en este sentido.

Al hablar de cambio climático y de calidad del aire nos referimos a dos conceptos diferentes pero íntimamente relacionados. Los procesos que originan el cambio climático y los gases de efecto invernadero, responsables del mismo, lo son también de la calidad del aire, al lado del resto de los contaminantes que son emitidos a la atmósfera desde las diferentes fuentes.

En Zaragoza, para la evaluación de la calidad del aire de la ciudad, hemos contado 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.

Ante la necesidad evidente de implantar medidas para la mitigación y adaptación al cambio climático, el Ayuntamiento de Zaragoza ha puesto en marcha una estrategia global para la mitigación del cambio climático y la mejora de la calidad del aire.

Para la preparación de cualquier estrategia encaminada a mejorar una actividad o un determinado estado de cosas, el primer paso es, siempre, la evaluación objetiva de la situación de partida.

La Red de Control de la Contaminación Atmosférica permite conocer los niveles de inmisión de cada contaminante facilitando una primera valoración de la calidad del aire de la que pueden deducirse las debilidades y fortalezas de la situación atmosférica de la ciudad desde el punto de vista medioambiental. Así, por ejemplo, se pueden diferenciar los contaminantes más problemáticos y las zonas en las que se producen en mayor medida en función del tipo de actividad de la misma ofreciendo una visión amplia de la situación.

En el caso de la Estrategia de Cambio Climático y de Calidad del Aire de Zaragoza -ECAZ- la evaluación de la situación de partida se ha completado con la realización del Inventario de Emisiones 2005, que ha proporcionado un diagnóstico de la situación que permite adoptar las medidas más adecuadas en cada caso.

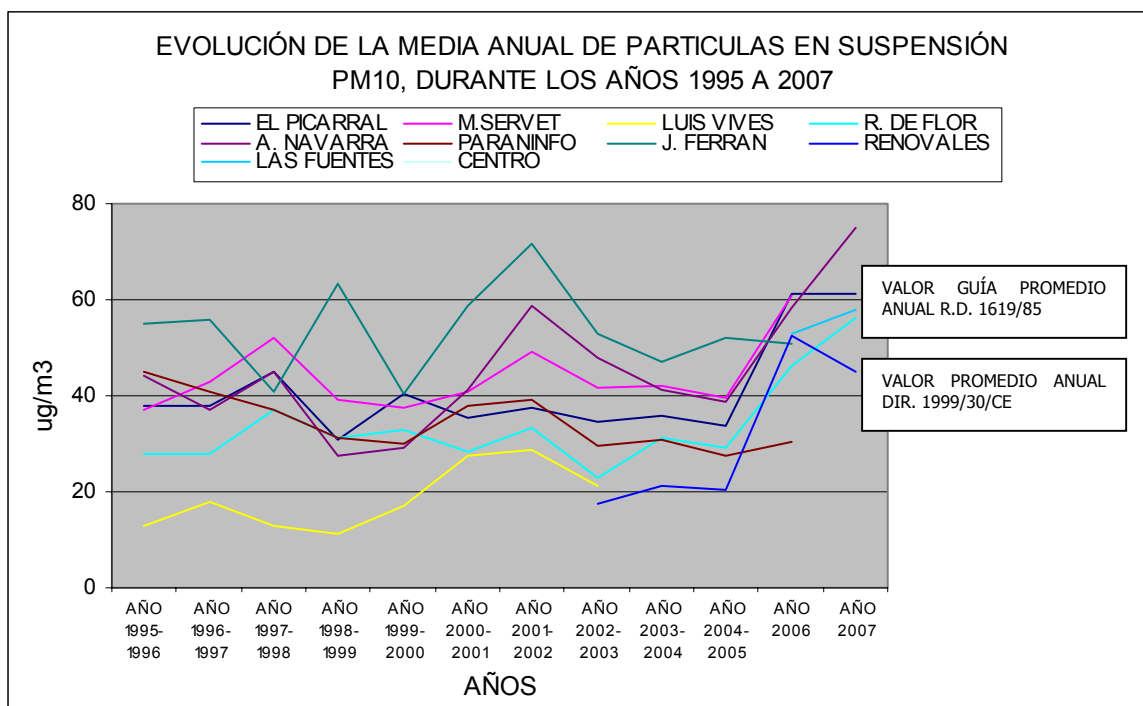
Esta estrategia no incluye cálculos económicos ya que responde a un planteamiento de carácter global que incluye el análisis de la situación, el establecimiento de campos de acción para, posteriormente, proceder a la definición de los planes y programas concretos, cada uno de los cuales incluirá la correspondiente valoración económica.

CALIDAD DEL AIRE

La Directiva 96/62/CE de calidad del aire ambiente y las posteriores que la desarrollan establecen unos valores límite para cada contaminante mucho más restrictivos de lo que lo eran en la legislación anterior, de ahí que resulte más difícil el cumplimiento de los niveles de inmisión en general, y de manera especial para la materia particulada.

La aplicación de la Directiva 1999/30/CE relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente, también ha supuesto cambios considerables en la ubicación de las estaciones remotas de medida que han pasado de medir en puntos de importancia de contaminación específica a puntos de representación amplia de contaminación.

Las gráficas siguientes muestran la evolución de los valores promedios anuales de materia particulada PM10 desde el año 1995 al 2007.



En la gráfica puede observarse cómo entre los años 2002 y 2005 se produce una estabilización de los niveles de inmisión de partículas en suspensión (PM10) y cómo se detecta un incremento de dicho contaminante en 2005-2007.

Este incremento de los niveles de partículas se ha producido por la cantidad de obras realizadas durante ese periodo, en el proceso de transformación de la ciudad, que han originado una fuerte elevación de materia particulada así como problemas en el tráfico rodado.

Por otro lado, teniendo en cuenta el normal funcionamiento de la ciudad y de acuerdo con el inventario realizado, es el sector residencial, institucional y de servicios el que emite la mayor cantidad de partículas 2.455,99 toneladas/año, seguido del sector industrial con 784,39 toneladas/año y del de la movilidad con 129,62 toneladas/año. Será necesario, por tanto, centrar esfuerzos en los sistemas de calefacción, especialmente en la zona centro de la ciudad, para rebajar los niveles de las emisiones de partículas.

En lo referente a los óxidos de nitrógeno el esfuerzo ha de dirigirse a actuaciones en el sector industrial que tiene unas emisiones de 4.507,07 toneladas/año y en el de la movilidad con 2.489 toneladas/año emitidas. En el sector residencial las emisiones de 559,21 toneladas/año de NOx.

En el año 2006, que se toma como referencia para el contaminante de materia particulada PM10, los valores obtenidos en las estaciones indicadas fueron los siguientes:

Estación	Nivel medido. Promedio Anual	Promedio Anual descontado aporte transfronterizo	Nº de superaciones	Nº superaciones descontado aporte transfronterizo
El Picarral ES 1044A	64	59	211	203
Roger de Flor ES1047A	48	39	129	115
Renovales ES1641A	43	36	115	99

Estos resultados se explican, en parte, por la existencia de una contaminación natural generada por la llegada a la Península Ibérica de vientos procedentes del norte de África, vientos de componente Sur y Sureste que transportan masas de aire con gran cantidad de materia particulada, arena del desierto, originando niveles altos de inmisión en los núcleos urbanos entre ellos en nuestra ciudad.

Descontada esta contaminación transfronteriza originada por las masas de aire africano, disminuye tanto la media anual como el número de superaciones, aunque éstas últimas continúan por encima del número permitido en la legislación.

También contribuyen a esta contaminación las características naturales de la periferia de Zaragoza, territorio con gran extensión de terreno estepario y de escasas lluvias. Estas características, unidas a la presencia de vientos de cualquier dirección, provocó durante los ejercicios 2005 y 2006, el levantamiento de abundante materia particulada del suelo con la consiguiente carga de partículas en el aire ambiente.

Además, desde el año 2005 y hasta la fecha, la gran transformación urbana de la ciudad derivada de actuaciones como PLAZA, Ecociudad Valdespartera, remodelación de los espacios próximos a la Estación Intermodal de Delicias, la adecuación de las riberas, Expo, el cuarto cinturón, el Polígono Tecnológico del Reciclado etc. ha producido un aumento de la contaminación atmosférica, en especial de partículas en suspensión y óxidos de nitrógeno.

Las condiciones meteorológicas adversas también fueron importantes en la dispersión de los contaminantes en el año 2006. La ciudad registró, durante aproximadamente 34 días, nieblas que en ocasiones se mantuvieron varios días seguidos, como sucedió en el mes de diciembre, y días con neblina matinal que luego despejó. En todos estos días la dispersión de los contaminantes emitidos a la atmósfera fue muy difícil.

Los meses centrales del año fueron los únicos en los que se registraron cielos totalmente despejados durante todas las horas y la visibilidad, por lo tanto, fue total.

La fuerza y dirección del viento es otro factor muy importante para la dispersión de la contaminación generada.

Durante el año 2006 se registró un porcentaje de calmas del 85%.

Los vientos dominantes en la ciudad fueron el NW con una frecuencia del 19%, el E con una frecuencia del 16% y el W-NW con una frecuencia del 13%. En estas direcciones la velocidad osciló entre 23 y 13 km /h.

El número de días con vientos superiores a 55 km/h fue de 48, presentando, en todo caso, la dirección NW. Se registraron rachas de viento fuerte, llegando a los 70 km./h en la misma dirección NW, así como también en dirección SO y SE.

La acumulación de contaminación en las zonas de aglomeración se registra, normalmente, con condiciones climáticas adversas como ocurre durante las calmas.

Considerando baja una velocidad media anual del viento de 1,5 m/s o 5,4 km/h, en la ciudad de Zaragoza el valor de velocidad de media anual ha sido superior a dicho valor, pero se han registrado a lo largo del año determinados días de calma, con velocidad media diaria inferior a la indicada. En estos días se han visto incrementados los niveles de inmisión de materia particulada, registrando niveles medios diarios por encima de los 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valor límite promedio diario establecido por la directiva) en el 80% de los días de calma.

Por fin, el año 2006 está calificado hidrológicamente por el entonces Instituto Nacional de Meteorología, hoy Agencia Estatal de Meteorología, como un año normal, siendo los meses de invierno los de calificación hidrológica de secos, mientras julio y septiembre se califican como meses húmedos.

Esta situación meteorológica originó sobre la ciudad una importante falta de ventilación, así como la resuspensión de gran cantidad de materia particulada depositada en el suelo.

INVENTARIO DE EMISIONES 2005

Las ciudades deben disponer de diagnósticos precisos que permitan evaluar los diferentes estados de la cuestión.

Los inventarios de emisiones de contaminantes a la atmósfera, representan una auditoría ambiental de primer orden que permite definir una estrategia basada en datos sólidos, así como un punto de partida para establecer planes y programas en los sectores analizados a fin de reducir las emisiones a la atmósfera y mejorar los niveles de calidad del aire.

La ciudad de Zaragoza preparó su primer inventario en el año 1991. Este inventario se limitaba a controlar y evaluar las actividades industriales destacadas de la ciudad.

El segundo, fue el Inventario de Emisiones 1996 en el que se amplió notablemente el estudio con un estudio completo de las actividades relacionadas con los sectores residencial y de movilidad considerando también el sector industrial más destacado de la ciudad en sus procesos de combustión.

El Inventario de Emisiones 2005 ha sido más ambicioso y ha ampliado el estudio, prácticamente, a todos los sectores de actividad.

Tanto el I.E.1996 como el I.E.2005 fueron preparados con la metodología CORINAIR de la Unión Europea como base de trabajo para todos los sectores y factores de emisión que ésta recoge.

En determinados sectores y contaminantes se ha completado con la metodología EPA de la Agencia de Protección Ambiental de EEUU y con datos recopilados de inventarios de emisiones como EPER.

Finalmente se ha dado prioridad, en lo posible, a la determinación mediante datos reales de emisiones a partir de los Libro Registro de Emisión de Contaminantes a la Atmósfera.

1 METODOLOGÍA

La metodología CORINAIR, vigente desde 1990, proporciona el instrumento para la preparación de inventarios de emisiones a la atmósfera.

Esta metodología utiliza la nomenclatura SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution) para fijar los tipos de actividades potencialmente emisoras de contaminantes a la atmósfera, y establece para cada una de ellas unos factores que hacen posible el cálculo de las emisiones que se van a producir en las mismas.

Para llevar a cabo un inventario de emisiones a la atmósfera hay tres pasos fundamentales:

- Definición del ámbito temporal, geográfico y técnico
- Recopilación de la información
- Cálculo de las emisiones a la atmósfera y representación de los resultados

1.1 DEFINICIÓN DEL ÁMBITO TEMPORAL, GEOGRÁFICO Y TÉCNICO

En lo que respecta al anterior inventario, el I.E.2005 ha ampliado la referencia espacial y temporal del estudio así como el alcance del mismo y los tipos de actividades estudiados.

1.1.1 Contaminantes inventariados

En el Inventario de Emisiones 2005 se han estudiado dieciocho contaminantes frente a los diez del año 1996:

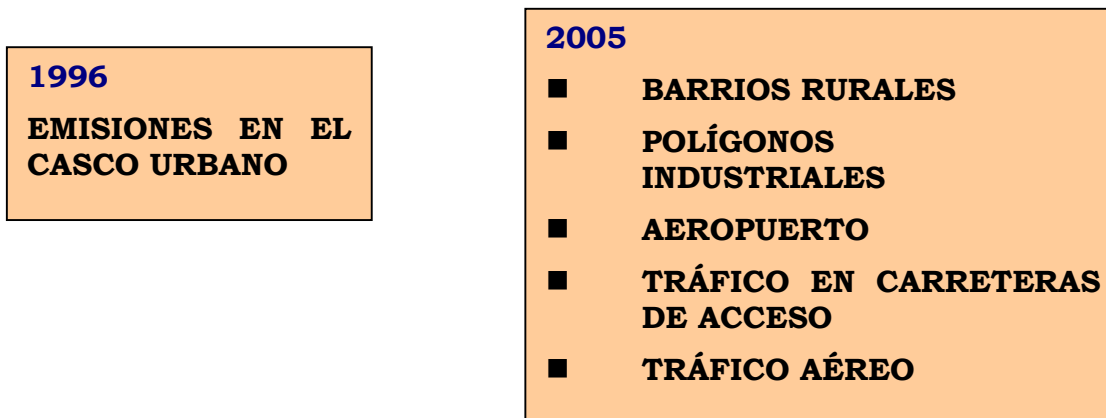
1996	2005
<ul style="list-style-type: none">• CO₂• CH₄• N₂O• SO₂• NO_x• CO• COVNM• Partículas• NH₃• Pb	<p>los de 1996 y además...</p> <ul style="list-style-type: none">• SF₆• PFC's• CFC's• HAP's• SH₂• Compuestos halogenados• Cl₂• Metales pesados

Los metales pesados han sido: ars

Cr, cobre, Cu, mercurio, Hg, níquel, Ni, plomo, Pb, selenio, Se, y cinc, Zn.

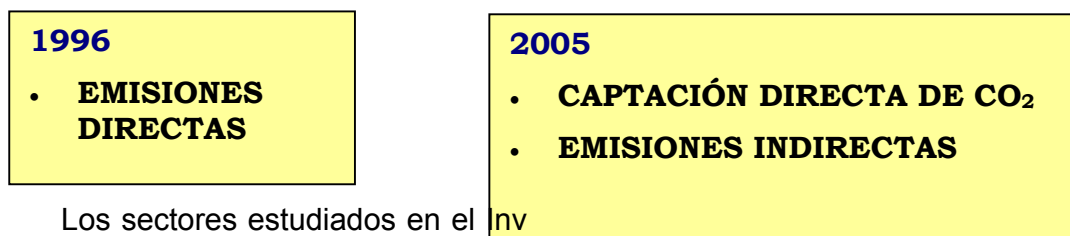
1.1.2 **Ámbito geográfico**

El ámbito de desarrollo en el año 1996 se centró en las emisiones que se producían el casco urbano mientras que en el inventario actual se ha tenido en cuenta todo el término municipal.

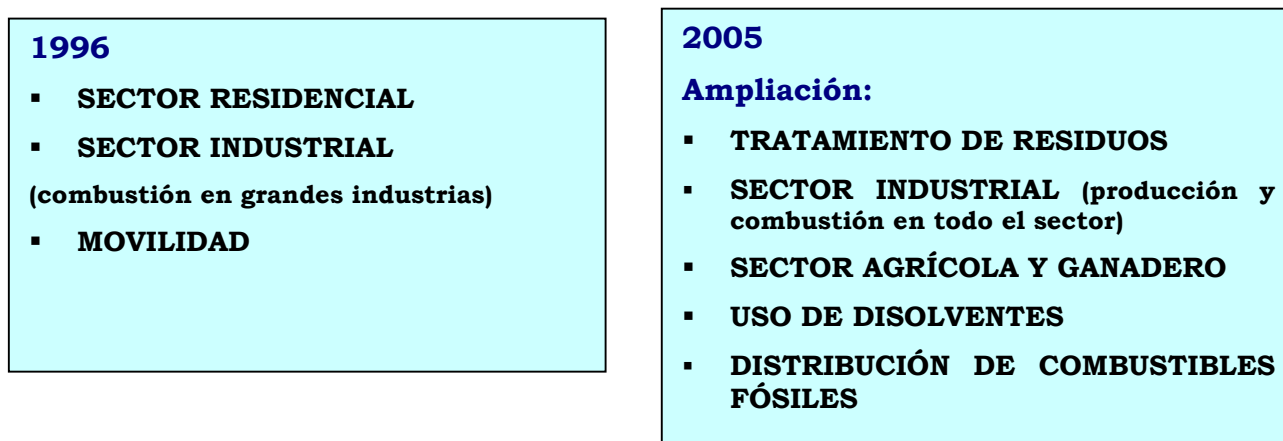


1.1.3 **Alcance del estudio y sectores estudiados**

Se amplía el alcance del estudio considerando, además de las emisiones directas del Inventario de Emisiones 1996, las emisiones indirectas, derivadas del consumo eléctrico, y el efecto sumidero de la vegetación:



Los sectores estudiados en el Inventario de Emisiones 2005 abarcan la práctica totalidad de los existentes en Zaragoza.



1.2 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Para la aplicación de la metodología CORINAIR es necesaria una exhaustiva recopilación de información de parámetros muy diversos de cada uno de los sectores estudiados, correspondientes a los diversas actividades SNAP.

Básicamente, se han utilizado datos e informaciones proporcionadas por diferentes servicios municipales y otras instituciones así como datos estadísticos del IAE y del INE. También se ha recopilado información directamente de las fuentes de emisión de contaminantes mediante encuestas preparadas al efecto y libros de registro de emisiones.

La estrategia para la recopilación de información han sido distintas para cada sector estudiado:

SECTOR RESIDENCIAL, INSTITUCIONAL Y DE SERVICIOS

3000 encuestas de combustión residencial: ubicación de la vivienda, tipo de vivienda , superficie, orientación, número de personas que la habitan, combustible, periodo de encendido de la calefacción, dispositivo del agua caliente, consumo anual de combustible y de electricidad y características técnicas de la caldera

Tres tipos de encuestas de combustión para el sector institucional y de servicios (edificios singulares) y clasificación en categorías: colegios e institutos, universidad, iglesias y patrimonio, centros deportivos, centros comerciales y bancarios, hoteles, hospitales, centros del Ejército, cultura y ocio, instituciones y otros

SECTOR INDUSTRIAL

Clasificación en función de la nomenclatura SNAP: alimentación, hormigón, vidrio, papel, productos metálicos, siderurgia, química inorgánica, química orgánica y diversos (no incluidas en ningún apartado)

Datos directos de las industrias con dos tipos de cuestionarios: focos de emisión de los procesos (específicos para cada actividad) y sistemas de combustión.

Datos directos a partir de los Libros Registro de Emisión de Contaminantes a la Atmósfera, de las industrias

Datos del Registro Europeo de Emisión de contaminantes a la atmósfera EPER

DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLES FÓSILES

Almacenamiento de combustibles Punto de almacenamiento para su redistribución: volumen de combustible almacenado

Estaciones de servicio: volumen bombeado de combustible

USO DE DISOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS

Cantidad de disolvente consumido

Censo de población de Zaragoza por distrito, secciones y manzanas aplicado a

1. Limpieza en seco. El percloroetileno supone el 95% de los disolventes empleados
2. Empleo de refrigerantes y propelentes. Uso de HFCs, PFCs y SF₆
3. Uso de disolventes

MOVILIDAD

Encuesta de Movilidad para caracterizar el tráfico de la ciudad Mapa de IMD (Intensidad Media de tráfico) Ayuntamiento de Zaragoza.

Evolución histórica de IMD Ayuntamiento de Zaragoza

Plano de velocidades por rutas Ayuntamiento de Zaragoza

Censo de población y vivienda por distritos. Distritos y secciones censales IAE

Parque municipal de vehículos IAE

Matriculación por tipos de vehículo IAE

Anuario estadístico general DGT

Edad de los vehículos por matriculación. web autopista online

Parque Nacional del Automóvil por provincias, tipos y carburantes DGT

Parque Nacional de Remolques y semiremolques por provincias, tipos y carburantes DGT

Temperaturas medias de Zaragoza. Instituto Nacional de Meteorología

Movimiento aéreo, consumo de combustible y características de la flota de aviones. Aeropuerto de Zaragoza

SECTOR AGRÍCOLA Y GANADERO

Número de hectáreas y tipo de fertilizante aplicado para secano y para regadío

Número de cabezas de ganado

Cantidad de pesticidas utilizados

RESIDUOS

Incineración de lodos de tratamiento de aguas: tipo de incineración, caudal de lodos incinerados

Tratamiento de aguas residuales: nº de habitantes equivalentes

Depósito en vertedero: cantidad de residuos

Incineración en el crematorio: nº de incineraciones

1.3 DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES

Se ha tomado como base de trabajo la metodología CORINAIR para todos los sectores con los factores de emisión que en ella se recogen si bien, dada la diversidad de sectores y contaminantes, también se ha utilizado la metodología de la EPA (Agencia de Protección Medioambiental de Estados Unidos) y datos recopilados de inventarios de emisiones como el EPER.

Frente a los cálculos mediante factores de emisiones en los que se basan CORINAIR y EPA, se ha dado prioridad a la determinación mediante datos reales de emisiones recopilados en los libros de registro de emisiones, y se han realizado extrapolaciones en casos concretos (facturación en el sector industrial).

SECTOR RESIDENCIAL, INSTITUCIONAL Y DE SERVICIOS

El sector residencial abarca distritos urbanos, barrios rurales y viviendas diseminadas:

A partir de la encuesta de combustión residencial se calcula el consumo medio de combustible por habitante para gas natural y derivados del petróleo. En el caso de los combustibles sólidos el dato de partida son los capazos de cenizas que recogidos como residuo urbano en cada edificio en el que se utiliza carbón como combustible.

Desde aquí, con la aplicación de los factores CORINAIR, se calculan las emisiones anuales por persona. El análisis se completa con los datos de población por sistemas de calefacción calculando las emisiones por tipo de combustible y cuadrícula.

El sector institucional y de servicios sigue el mismo proceso pormenorizando cada uno de los edificios singulares

SECTOR INDUSTRIAL

Cálculo directo de las emisiones a partir de los datos disponibles.

Se completa la metodología CORINAIR (Agencia Europea de Medio Ambiente) con la metodología EPA (Agencia de Protección Medioambiental EEUU) en partículas.

Extrapolación sectorializada según facturación anual

DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLES FÓSILES

Emisión de compuestos orgánicos volátiles no metánicos COVNM

Aplicación de factores de emisión CORINAIR en el almacenamiento de combustible y en estaciones de servicio

USO DE DISOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS

Otros: pinturas, desengrase industrial, pegamentos, artes gráficas, industria química (farmacéutica...), productos del hogar, caucho y plásticos, extracción de aceite vegetal, industria del cuero y pesticidas.

Emisión de compuestos orgánicos volátiles no metánicos COVNM

1. Limpieza en seco. Factor de emisión CORINAIR per cápita y año
2. Empleo de refrigerantes y propelentes. Inventario del Gobierno de Aragón
3. Uso de disolventes Factor de emisión CORINAIR para cada país. Aplicación por cuadrícula.

MOVILIDAD

Caracterización del tráfico, medición de calles y cartografía.

Introducción de datos en el sistema informático

Aplicación de factores de emisión CORINAIR en función de la antigüedad, cilindrada, vía de circulación y tipo de vehículo

Para el tráfico aéreo se calculan las emisiones del aeropuerto de Zaragoza por aplicación del factor de emisión CORINAIR

SECTOR AGRÍCOLA Y GANADERO

AGRICULTURA:

Emisión por aplicación de fertilizantes inorgánicos (NH_3 y N_2O), orgánicos (NH_3 y N_2O) y pesticidas (CH_4 y COVNM)

Aplicación de factores de emisión CORINAIR específicos en función de determinados parámetros: hectáreas, usos del suelo, cantidad de fertilizantes....

GANADERÍA: Emisión por fermentación entérica y gestión del abono (COV Y CH_4)

Aplicación de factores de emisión CORINAIR

RESIDUOS

Aplicación de los factores de emisión CORINAIR para la incineración de lodos de tratamiento de aguas, el tratamiento de aguas residuales y la incineración en el crematorio

Datos directos del depósito en vertedero

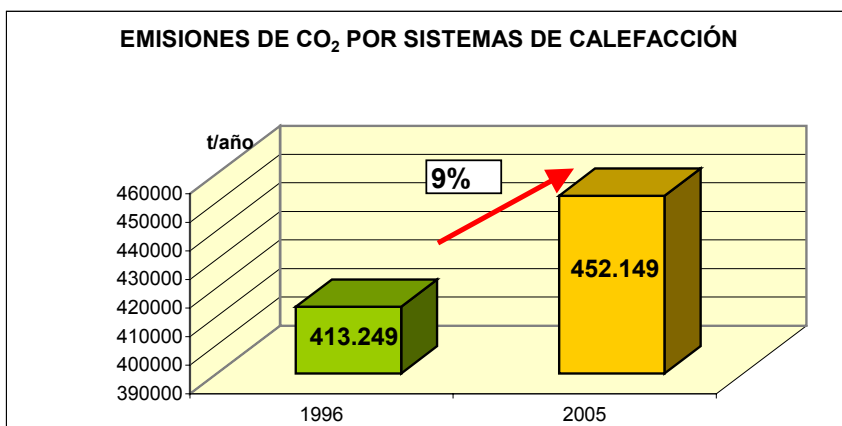
2 RESULTADOS

2.1 COMPARATIVA DE LOS INVENTARIOS I.E.1996 – I.E.2005

Al estudiar los inventarios de emisiones un aspecto fundamental es el análisis de la evolución de los niveles de contaminantes en el transcurso del tiempo en el que se realizan.

El Inventario de Emisiones 2005 de Zaragoza, con las importantes ampliaciones comentadas, no puede ser comparable directamente con el Inventario de Emisiones 1996 por lo que, en un primer análisis, se ha llevado a cabo la comparación de las emisiones de ambos inventarios considerando exclusivamente los sectores que se habían estudiado en el I.E. 1996.

Los resultados encontrados se reflejan en los siguientes gráficos:



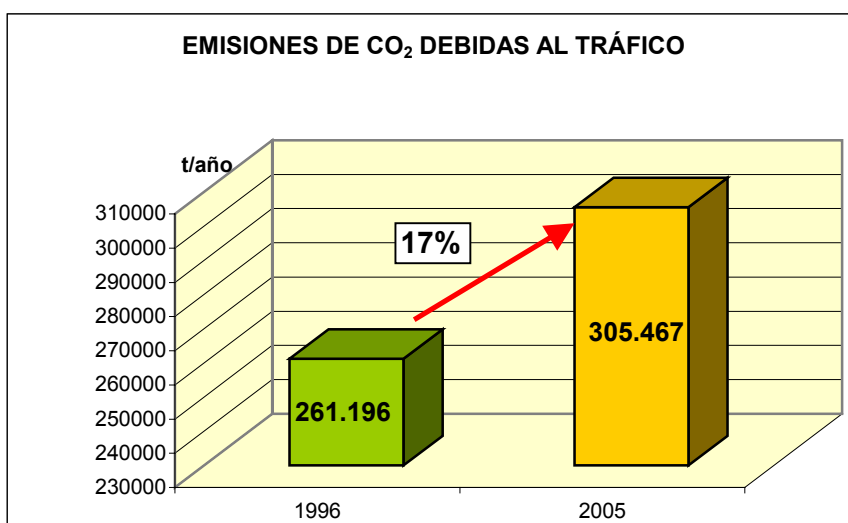
I.E.1996:

Estudio de varias cuadrículas y extrapolación al resto de la ciudad (casco urbano)

I.E.2005:

Cruce de datos estadísticos IAEST: con datos reales obtenidos por encuesta (casco urbano)

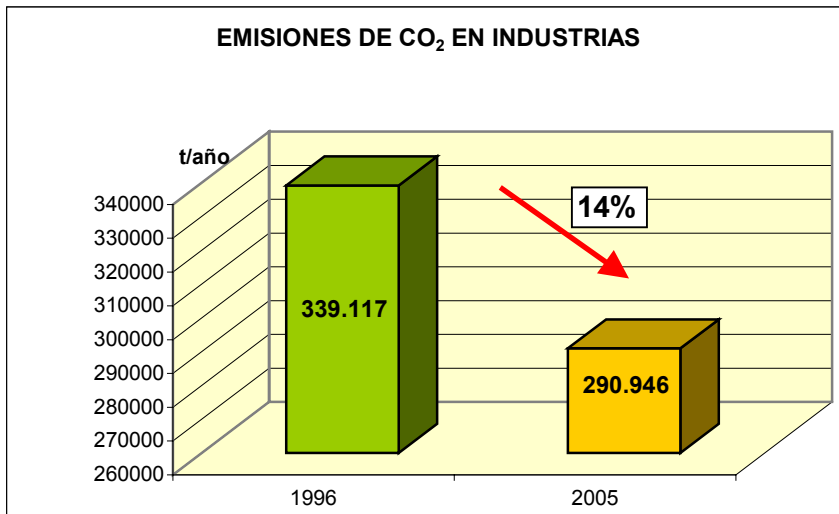
La gráfica muestra los datos referidos al **casco urbano**, en los años 1996 y 2005



I.E.1996- I.E.2005:

Estudio del tráfico rodado del casco urbano de la ciudad

La gráfica muestra comparación de emisiones en el interior del **casco urbano**, en 1996 y 2005



I.E.1996:

Estudio de los sistemas de combustión de las 5 industrias principales del casco urbano de la ciudad

I.E.2005:

Contacto con 170 empresas, incluyendo centro urbano, polígonos industriales y barrios

La gráfica presenta comparación entre los datos de emisión de los sistemas de **combustión** de las **5 empresas** estudiadas, en 1996 y 2005

Hay que señalar diferencias importantes tanto en la metodología utilizada como en el alcance de cada sector para el cálculo de las emisiones en los tres que se estudiaron en el I.E.1996:

En el caso del sector residencial, para el I.E.2005 se estableció un cruce de datos estadísticos del IAEST, consumo de combustibles por distritos censales, con datos reales de consumo obtenidos por encuesta

El estudio del tráfico rodado se amplió al casco urbano, barrios y carreteras que atraviesan el municipio

Para calcular las emisiones industriales, en el I.E.2005 se contactó con 170 empresas incluyendo centro urbano, polígonos industriales y barrios rurales

Podemos comparar las emisiones de CO₂ procedentes, únicamente, de los sectores y ámbitos estudiados en el Inventario de Emisiones 1995, obteniendo un aumento de las emisiones globales del 3,5% mientras que las emisiones por habitante disminuyen en un 5.82%

↑ emisiones CO₂ totales
 ↓ emisiones CO₂ por habitante
 1996 → **1,68 t CO₂/hab·año**
 2005 → **1,59 t CO₂/hab·año**

2.2 INVENTARIO DE EMISIONES 2005

En el I.E.2005 se analizaron dieciocho contaminantes de los cuales, únicamente seis corresponden a gases de efecto invernadero (GEI): dióxido de carbono CO₂; metano CH₄; óxido nitroso N₂O; hexafluoruro de azufre SF₆; hidrofluorocarbonos HFC's, y perfluorocarbonos PFC's.

Las emisiones de los gases de efecto invernadero se reflejan en la siguiente tabla:

EMISIONES (t/año)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC's	PFC's	SF ₆
EMISIONES DIRECTAS: TOTALES EMITIDOS	1.754.290,51	17.598,47	156,64	21,73	0,16	0,23
SECTOR RESIDENCIAL, INSTITUCIONAL Y DE SERVICIOS	463.946,78	1,40	60,46	0	0	0
SECTOR INDUSTRIAL	671.755,44	37,89	21,41	0	0	0
DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLES FÓSILES	0	0	0	0	0	0
USO DE DISOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS	0	0	0	21,73	0,16	0,23
MOVILIDAD	526.133,29	74,48	51,12	0	0	0
TRATAMIENTO DE RESIDUOS	92.455,00	17.381,20	23,64	0	0	0
SECTOR AGRÍCOLA Y GANADERO	0	103,50	0	0	0	0
FUENTES DE EMISIÓN NATURALES	0	0	0	0	0	0
CAPTACIÓN DIRECTA DE CO ₂ : SUMIDEROS	-301.808,00	0	0	0	0	0
EMISIONES INDIRECTAS POR CONSUMO ELÉCTRICO	407.674,88	2,44	39,01	0	0	0
BALANCE GLOBAL: TOTALES NETOS	1.860.157,38	17.600,91	195,64	21,73	0,16	0,23

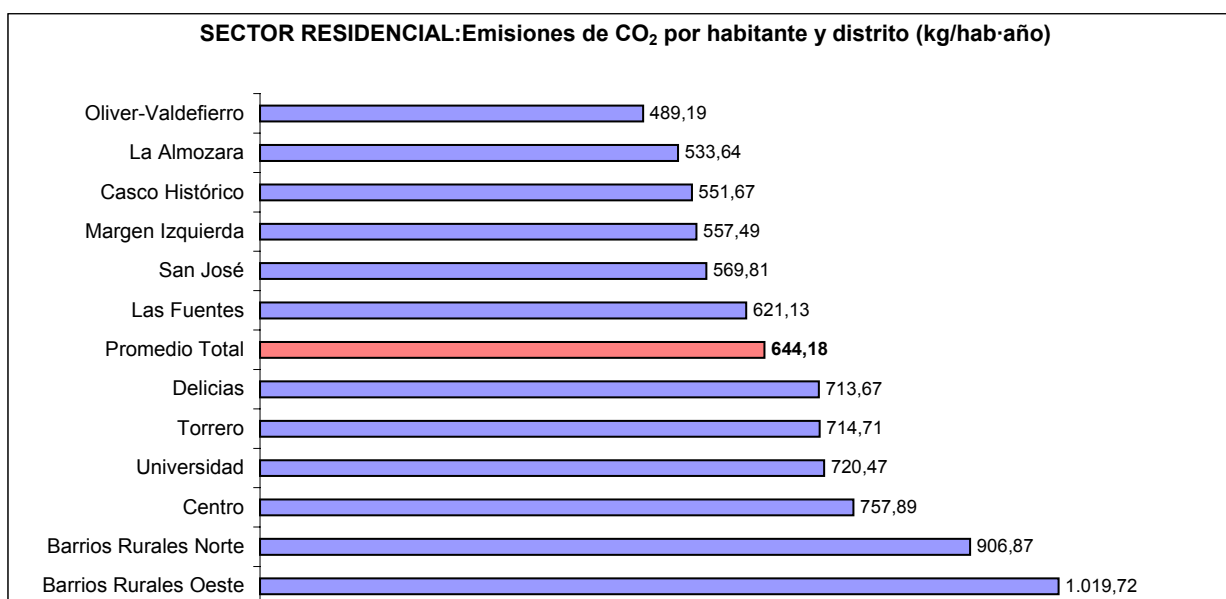
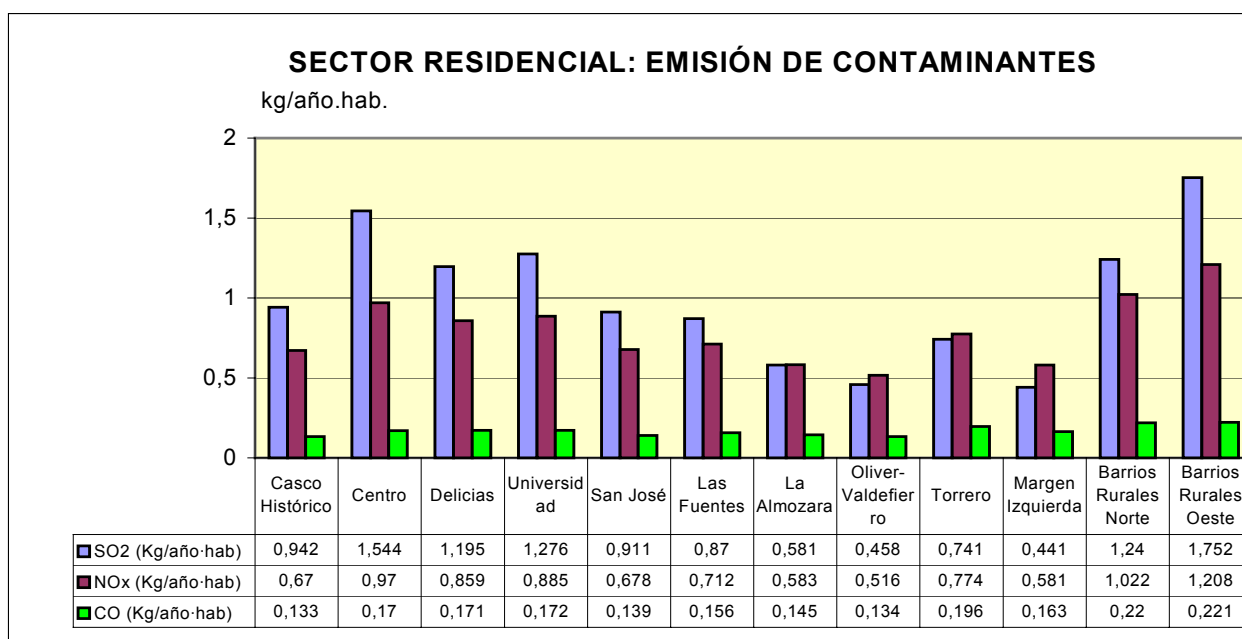
Las emisiones del resto de los contaminantes inventariados son las siguientes:

EMISIONES (t/año)	CO	Partículas	SO ₂	NO _x	COV	COVNM	HAP's	NH ₃	Compuestos halogenados	Metales pesados	SH ₂	Cl ₂
EMISIONES DIRECTAS: TOTALES EMITIDOS	9.853,17	3.367,66	1.344,67	7.557,39	30.739,88	13.141,41	1,73	207,67	17,59	9,28	6,10	17,24
SECTOR RESIDENCIAL, INSTITUCIONAL Y DE SERVICIOS	116,98	2.445,99	630,86	559,21	258,82	257,42	0	0	0	0	0	0
SECTOR INDUSTRIAL	1.581,20	784,39	494,4	4.507,07	3.083,07	3.045,18	0	0,02	0,14	8,14	6,10	0
DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLES FÓSILES	0	0	0	0	581,64	581,64	0	0	0	0	0	0
USO DE DISOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS	0	0	0	0	8.246,00	8.246,00	0	0	0	0	0	0
MOVILIDAD	7.903,37	129,62	22,84	2.489,01	1.044,12	969,64	1,73	39,97	0	1,13	0	0
TRATAMIENTO DE RESIDUOS	251,62	7,66	196,56	1,59	17.383,40	2,2	0	0	17,45	0,01	0	0
SECTOR AGRÍCOLA Y GANADERO	0	0	0	0,5	142,83	39,33	0	167,68	0	0	0	0
FUENTES DE EMISIÓN NATURALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EMISIONES INDIRECTAS CONSUMO ELÉCTRICO	70,34	2610,10	90,52	599,97	1731,41	1728,97	0	0	0	0	0	0
BALANCE GLOBAL: TOTALES NETOS	9.923,51	5.977,76	1.435,19	8.157,06	32.471,28	14.870,38	1,73	207,67	17,59	9,28	6,10	17,24

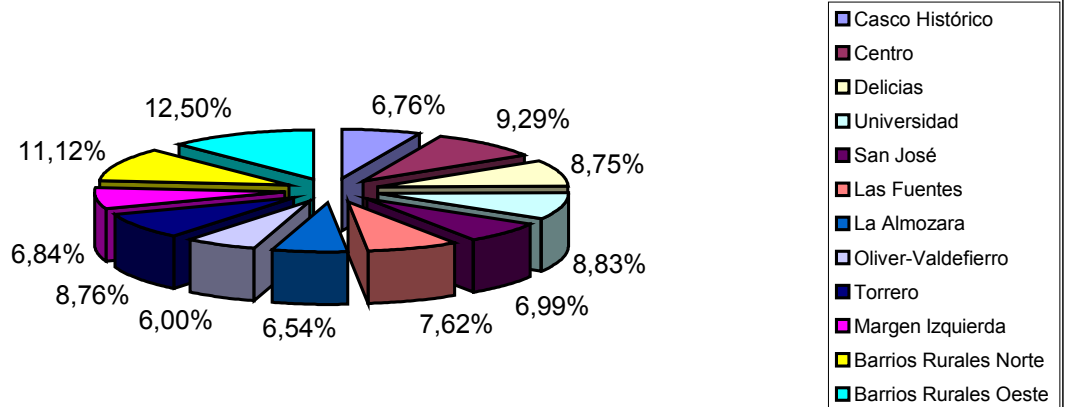
2.2.1 Sector residencial: Distritos municipales

El sector residencial ha sido analizado para cada uno de los distritos con los resultados que se reflejan en las tablas siguientes para las emisiones anuales por habitante de los contaminantes más destacables en este sector: CO₂, NO_x, SO₂ y partículas.

Conviene aclarar que las destacadas emisiones de los barrios rurales se deben a que todas las calderas analizadas utilizan combustibles sólidos o gasóleo, en ningún caso gas natural, a la vez que al hecho de tratarse de una población más dispersa.



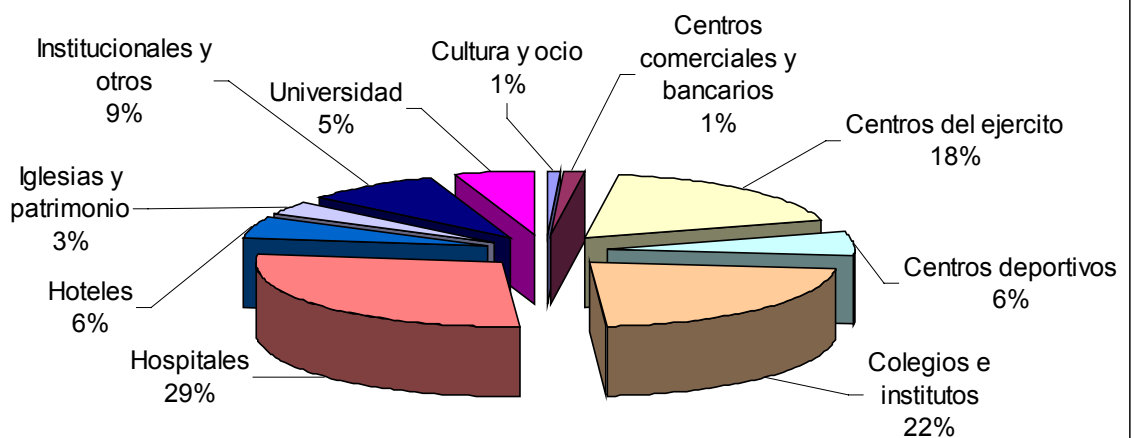
SECTOR RESIDENCIAL: EMISIONES DE CO₂



2.2.2 Sector institucional y de servicios

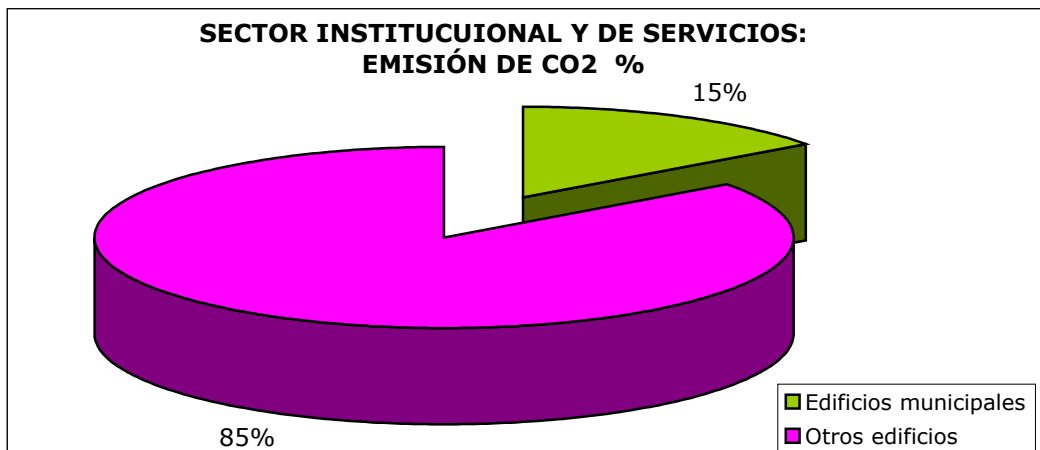
En el sector institucional y de servicios la contribución más destacada a las emisiones de CO₂ es la de los hospitales que representa el 28 % del total. El sector de cultura y ocio tiene la menor contribución con un 0,72%.

SECTOR INSTITUCIONAL Y DE SERVICIOS: EMISIÓN DE CO₂

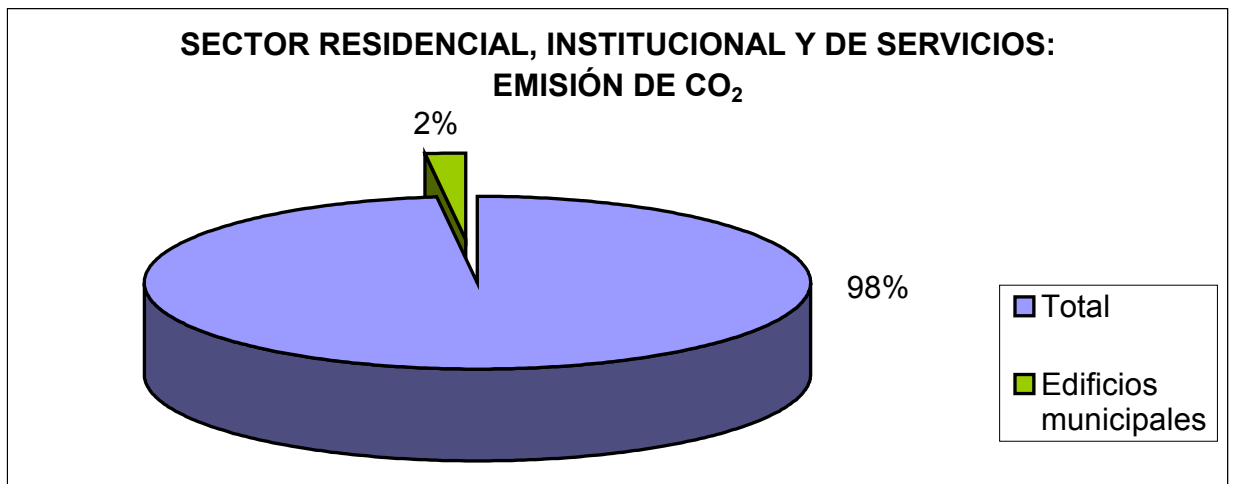


Las emisiones de los edificios municipales representan el 9% de las del sector completo de edificios institucionales y de servicios con un total de 5.960,07 toneladas emitidas al año.

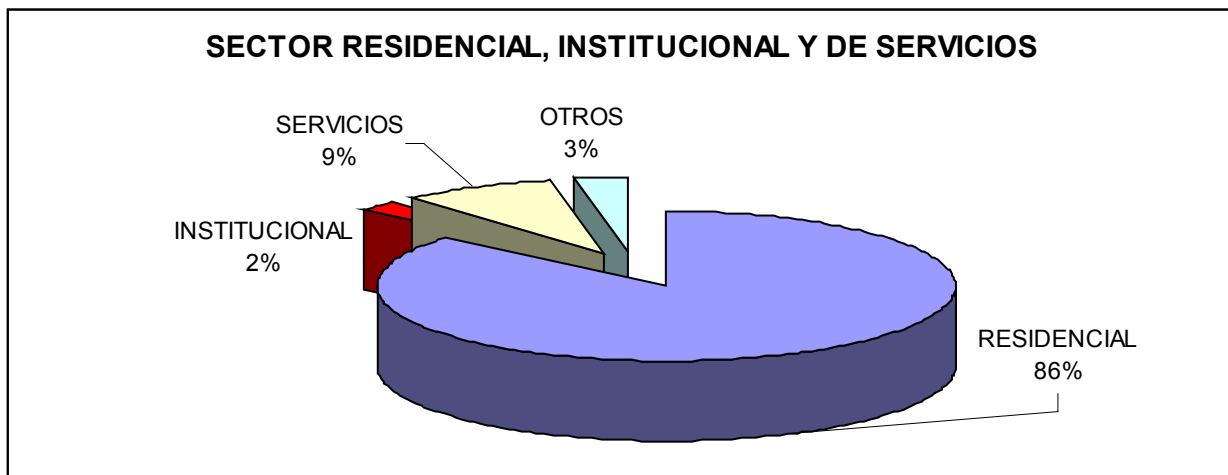
Si a esta cifra añadimos las emisiones de los colegios públicos, gestionados por el Ayuntamiento de Zaragoza, representarán el 15% de las emisiones del sector de edificios institucionales y de servicios, con unas emisiones totales que se pueden ver en el siguiente gráfico:



Pero si consideramos las emisiones globales del sector residencial y de los edificios institucionales y de servicios, la aportación de los edificios municipales a las emisiones de CO₂ representa un porcentaje del 2% de las mismas.



Las emisiones del sector residencial, institucional y de servicios se originan fundamentalmente en la parte residencial con el 86% de las mismas. Le siguen los servicios (colegios e institutos, hospitales, centros comerciales y bancarios, hoteles, centros deportivos y centros de cultura y ocio), otros edificios del Ejército, de Patrimonio y de la Iglesia y, finalmente, los edificios institucionales con un 2 % de las emisiones.



2.2.3 Movilidad

La mayor parte de las emisiones del sector de la movilidad corresponden al tráfico rodado. Se han analizado también las emisiones procedentes del tráfico aéreo pero no así las del sector ferroviario.

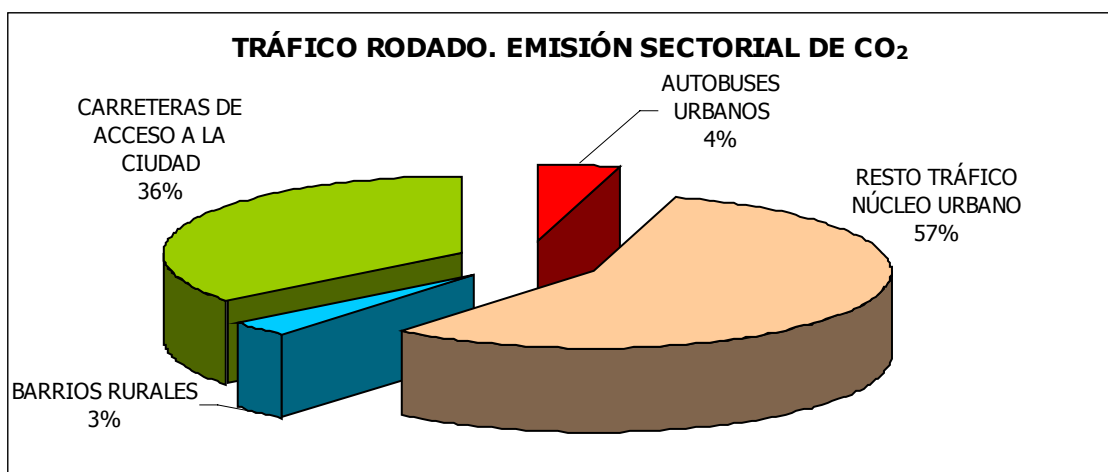
Se han estudiado las emisiones de tráfico llevando a cabo análisis parciales que reflejen las características asociadas a mayores emisiones, según tipo de vehículo, vía de tráfico etc. a fin de disponer de la información más completa para ejercer acciones de mejora de la calidad del aire.

Los resultados de las emisiones originadas por el tráfico rodado, con los correspondientes a los autobuses urbanos desgregados del resto del tráfico en el núcleo urbano, y por el tráfico aéreo son las siguientes:

Emisiones directas a la atmósfera (t/año) debido al tráfico rodado							
	CO ₂	CO	Partículas	SO ₂	NO _x	COV	COVNM
AUTOBUSES URBANOS	22.090,86	49,05	6,73	0,71	180,53	22,42	20,19
RESTO TRÁFICO NÚCLEO URBANO	283.376,39	4.509,54	72,06	8,26	910,27	638,13	590,41
BARRIOS RURALES	16.544,96	263,29	4,21	0,48	53,15	37,26	34,47
CARRETERAS DE ACCESO A LA CIUDAD	178.365,48	2.964,60	46,63	5,46	1.262,95	340,38	319,62
TRÁFICO AÉREO	25.755,60	116,89		7,92	82,22	5,94	4,95
TOTAL TRÁFICO	526.133,29	7.903,37	129,62	22,83	2.489,12	1.044,12	969,64

En el caso de las emisiones de CO₂ debidas al tráfico, las más elevadas se dan en el núcleo urbano mientras que en las carreteras de acceso alcanzan un valor de, prácticamente, la mitad.

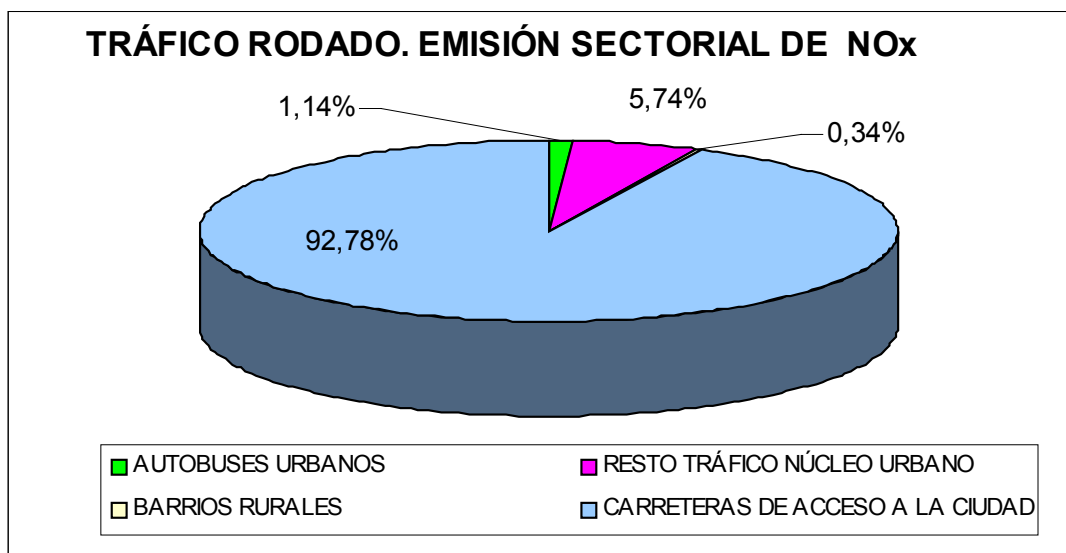
Refiriéndonos al caso del CO₂ las emisiones sectorializadas son las que se representan en el siguiente gráfico:



El resto de los contaminantes presenta unos resultados con la misma tendencia que en el caso del CO₂.

Sin embargo, al hablar de los óxidos de nitrógeno encontramos un destacado aumento del porcentaje de emisiones en las carreteras de acceso a la ciudad, en las que la velocidad de circulación es mayor.

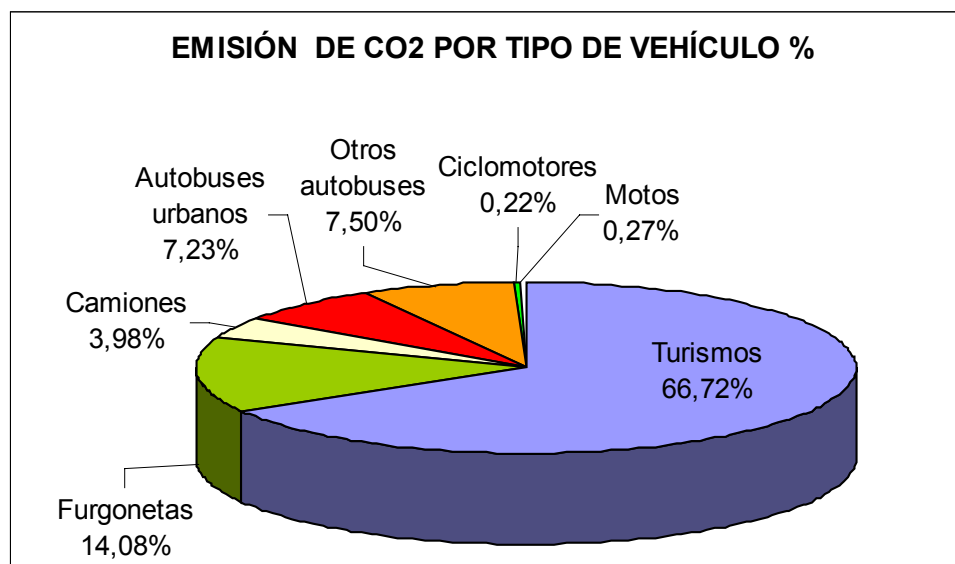
También hay que tener en cuenta que en estas carreteras de acceso no todos los vehículos contabilizados influyen del mismo modo en las emisiones del término municipal dado que se trata no solo de vehículos de entrada y salida de la ciudad sino también de vehículos de paso.



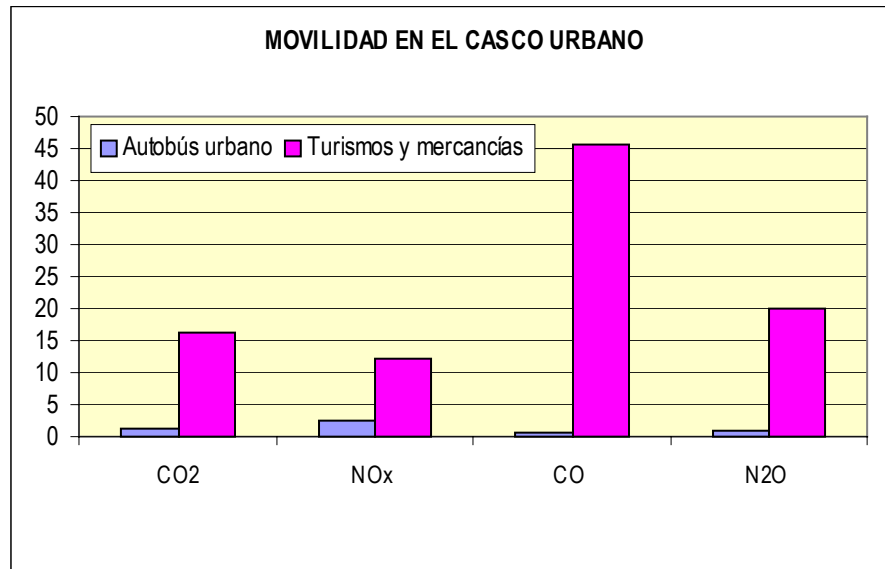
El Inventario de Emisiones 2005, como el de 1996, ofrece la caracterización del tráfico rodado del entorno metropolitano de la Ciudad que presenta, entre otras, las siguientes características:

- En el núcleo urbano de la ciudad de Zaragoza, los vehículos recorren una suma de aproximadamente 1.020 millones de kilómetros.
- El 20% de dichos kilómetros son recorridos por vehículos de más de 10 años
- El 58% de dichos kilómetros son recorridos por vehículos de menos de 5 años
- El 76% de dichos kilómetros son recorridos por coches
- El 4% de dichos kilómetros son recorridos por vehículos de transporte colectivo de pasajeros (autobuses urbanos y otros autobuses)
- El 15% de dichos kilómetros son recorridos por vehículos de transporte de mercancías (furgonetas y camiones)
- El 4,4% de dichos kilómetros son recorridos motos o ciclomotores

Representando el porcentaje de cada tipo de vehículos, se observa que los turismos son los que contribuyen en mayor medida con el 66,7% de las emisiones de CO₂



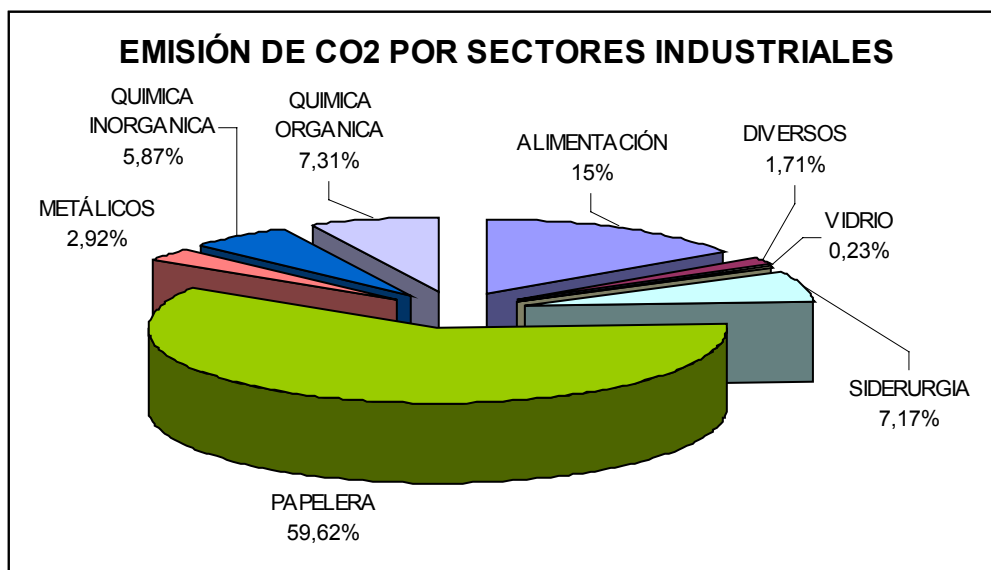
Y, ciñéndonos a las emisiones que se producen dentro del casco urbano, se puede apreciar en el gráfico que la mayor parte de las emisiones de contaminantes se producen por los turismos y los vehículos de mercancías.



2.2.4 Sector industrial

Entre las emisiones procedentes de este sector podemos diferenciar las debidas a los focos del proceso y las debidas a los focos de combustión.

Los diferentes sectores de las industrias existentes en la ciudad contribuyen a las emisiones de CO₂ en la proporción que refleja el gráfico siguiente.



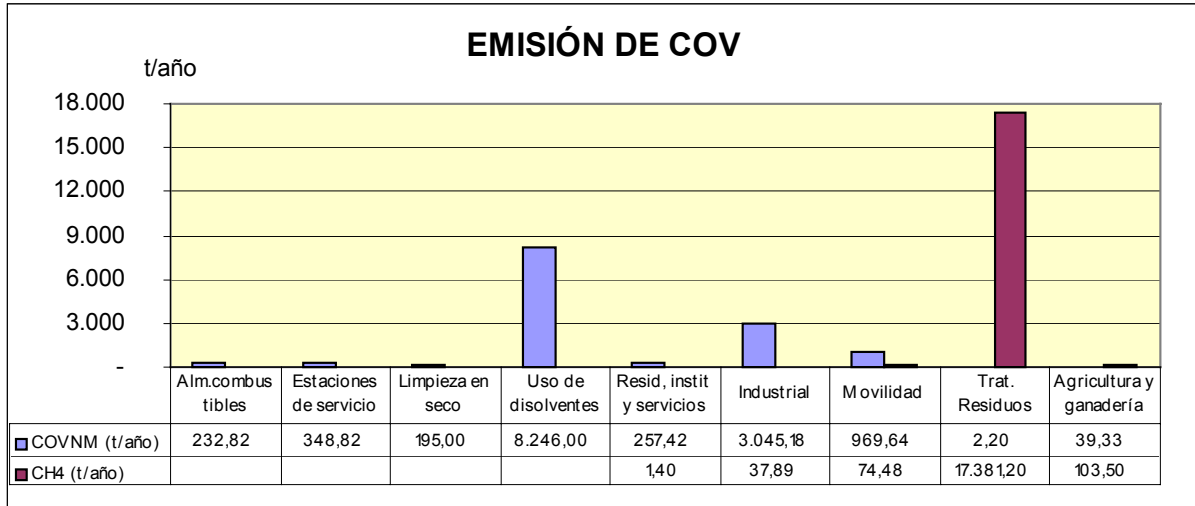
2.2.5 Emisiones de compuestos orgánicos volátiles

Los compuestos orgánicos volátiles (COV) resultan de sumar los compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) y el metano (CH₄).

Son varios los sectores que contribuyen a la emisión de COVNM destacando las actividades industriales del subsector de la química orgánica y las que utilizan disolventes en su actividad industrial (talleres de pintura, imprentas, aplicación de barnices etc.)

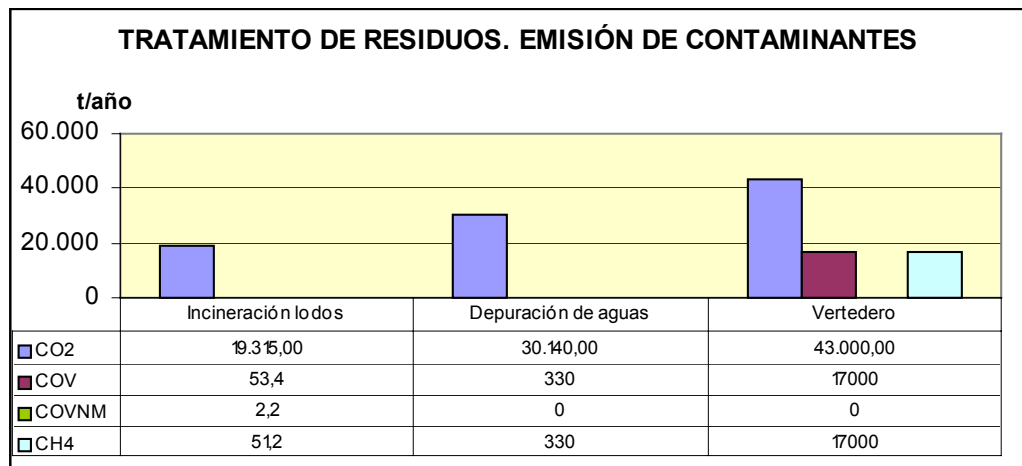
En el sector de la movilidad se originan emisiones de estos compuestos tanto por el tráfico rodado como por la distribución de combustibles fósiles en las estaciones de servicio y en los almacenamientos de dichos combustibles.

En cuanto al metano, el segundo en importancia de los gases de efecto invernadero, es en el sector de tratamiento de residuos, y concretamente en el vertedero, donde se produce en mayor cantidad.



2.2.6 Tratamiento de residuos

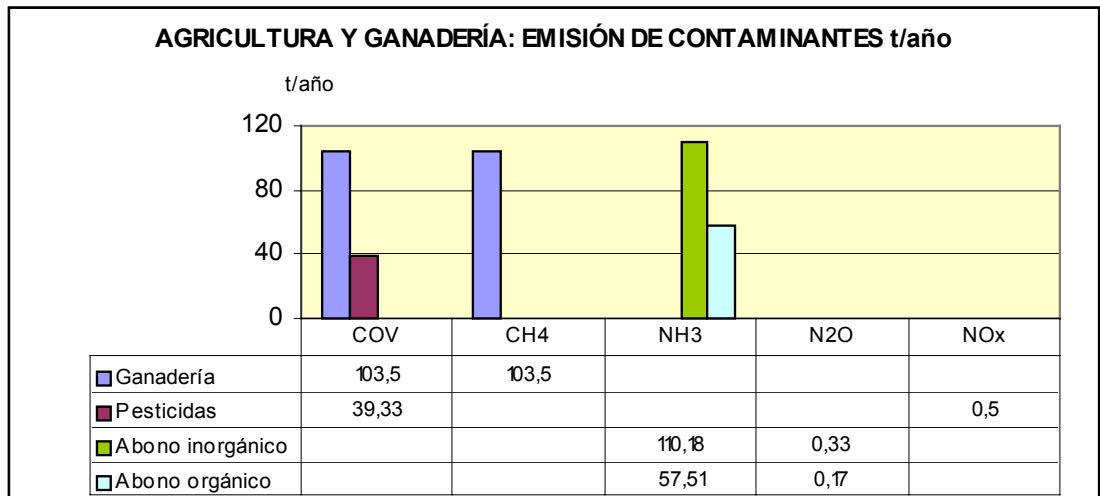
En relación con el gráfico anterior, puede comprobarse que las principales emisiones son las de dióxido de carbono y las de compuestos orgánicos volátiles, fundamentalmente metano con una pequeña contribución de otros COVs en el caso de la incineración de lodos



2.2.7 Sector agrícola y ganadero

En este sector las emisiones más importantes son las de compuestos orgánicos volátiles y amoníaco. Los compuestos orgánicos volátiles no metánicos se producen por aplicación de pesticidas mientras que el metano proviene de la ganadería.

Los abonos contribuyen a la emisión de amoníaco y de óxido nitroso que, aunque se emite en pequeña cantidad tiene un elevado potencial de calentamiento.

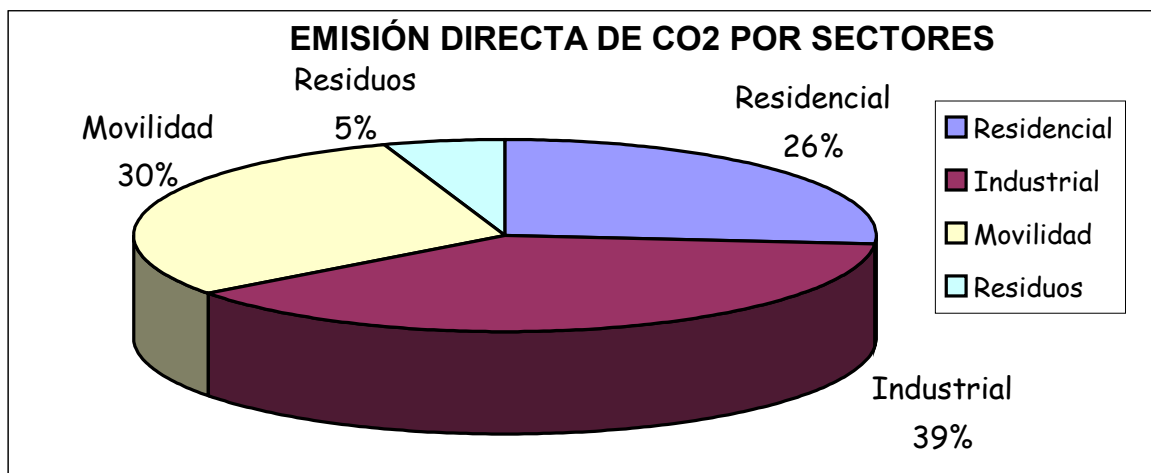


2.3 BALANCE GLOBAL DE EMISIONES DE CO₂

Desde el punto de vista del CO₂, como contaminante que se emite en mayor medida y principal responsable del cambio climático, considerando las emisiones directas, la industria es el sector que más contribuye (38,3%), mientras que no hay grandes diferencias entre el sector residencial, institucional y de servicios (26,44%) y la movilidad con, prácticamente, el 30%.

En el balance global, las emisiones directas suponen el 94,3% del total de emisiones, teniendo en cuenta las emisiones indirectas debidas al consumo de electricidad que suponen un 21,92 % del total mientras que los sumideros captan un 16,20% de las emisiones producidas.

BALANCE GLOBAL DE EMISIONES	CO ₂ (t/año)	%EMISIÓN
EMISIONES DIRECTAS: TOTALES EMITIDOS	1.754.290,46	94,31
SECTOR RESIDENCIAL, INSTITUCIONAL Y DE SERVICIOS	463.946,73	24,94
SECTOR INDUSTRIAL	671.755,44	36,11
MOVILIDAD	526.133,29	28,28
TRATAMIENTO DE RESIDUOS	92.455,00	4,97
CAPTACIÓN DIRECTA DE CO₂: SUMIDEROS	-301.808,00	-16,22
EMISIONES INDIRECTAS: CONSUMO DE ELECTRICIDAD	407.674,88	21,92
BALANCE GLOBAL: TOTALES NETOS	1.860.157,34	



3 REPRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS. CARTOGRAFÍA

Una vez conocidas las emisiones, con la aplicación de la metodología a partir de los datos disponibles, y realizado el análisis de los resultados, se lleva a cabo la representación cartográfica de los mismos mediante el programa de SIG (Sistema de Información Geográfica) ArcView.

Para esta representación se divide la ciudad en cuadrículas de 500 x 500 metros con la finalidad de establecer las emisiones producidas en cada una de ellas. De este modo, la celda es la unidad espacial para el cálculo de las emisiones que permite el conocimiento y análisis de las mismas, tanto de manera global como independiente, para cada contaminante y para cada parámetro considerado. A los focos de emisión puntuales se les han asignado coordenadas UTM para su localización.

En cada una de las cuadrículas se puede conocer la concentración emitida de cada contaminante, de manera global o para cada sector de actividad.

El inventario dispone de una base de planos generales que incluye la base cartográfica, la división en cuadrículas y los usos del suelo.

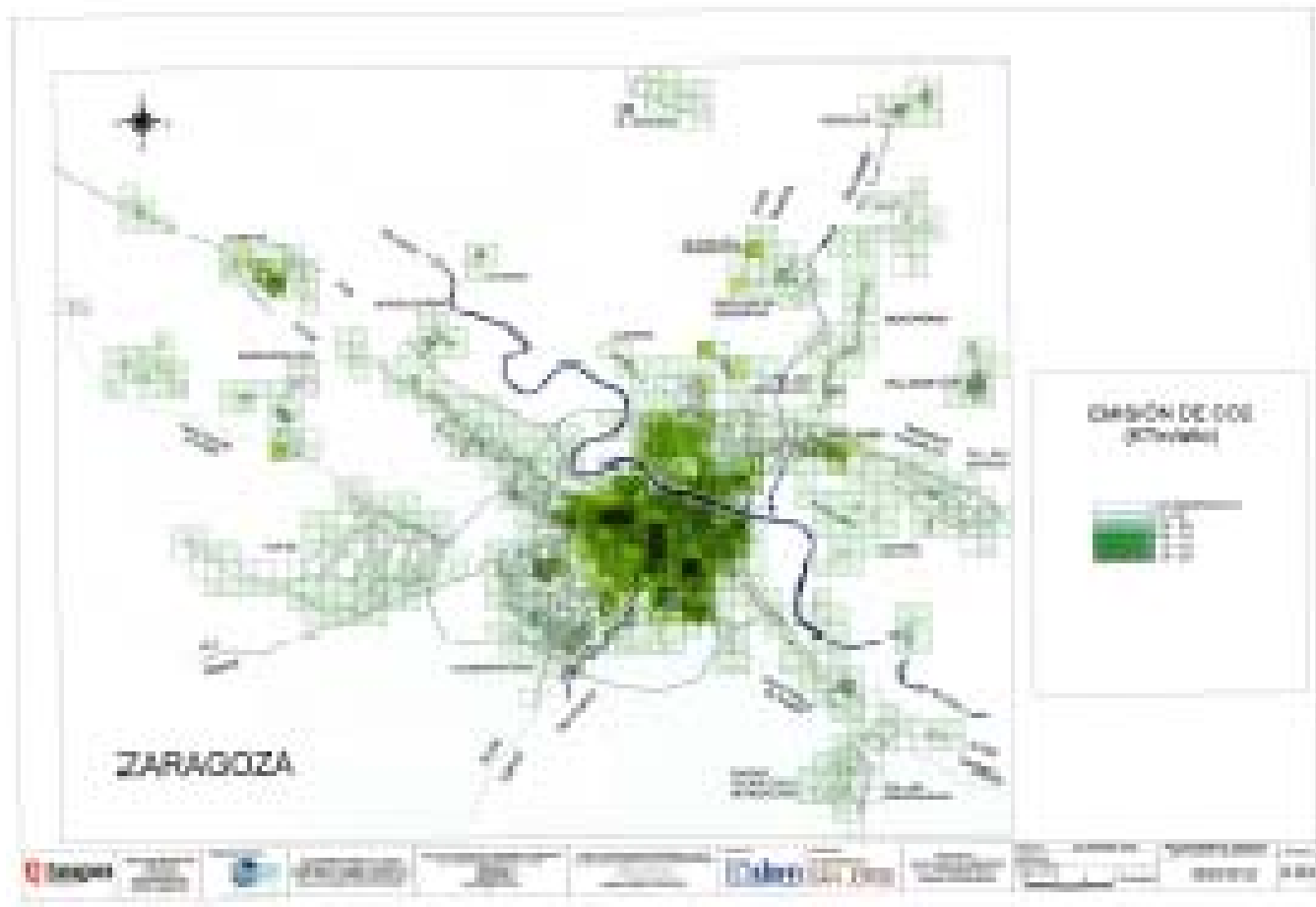
Existe un plano de ubicación para el sector residencial, industrial, de uso de disolventes, tratamiento de residuos, sector agrícola y ganadero y sumideros de carbono.

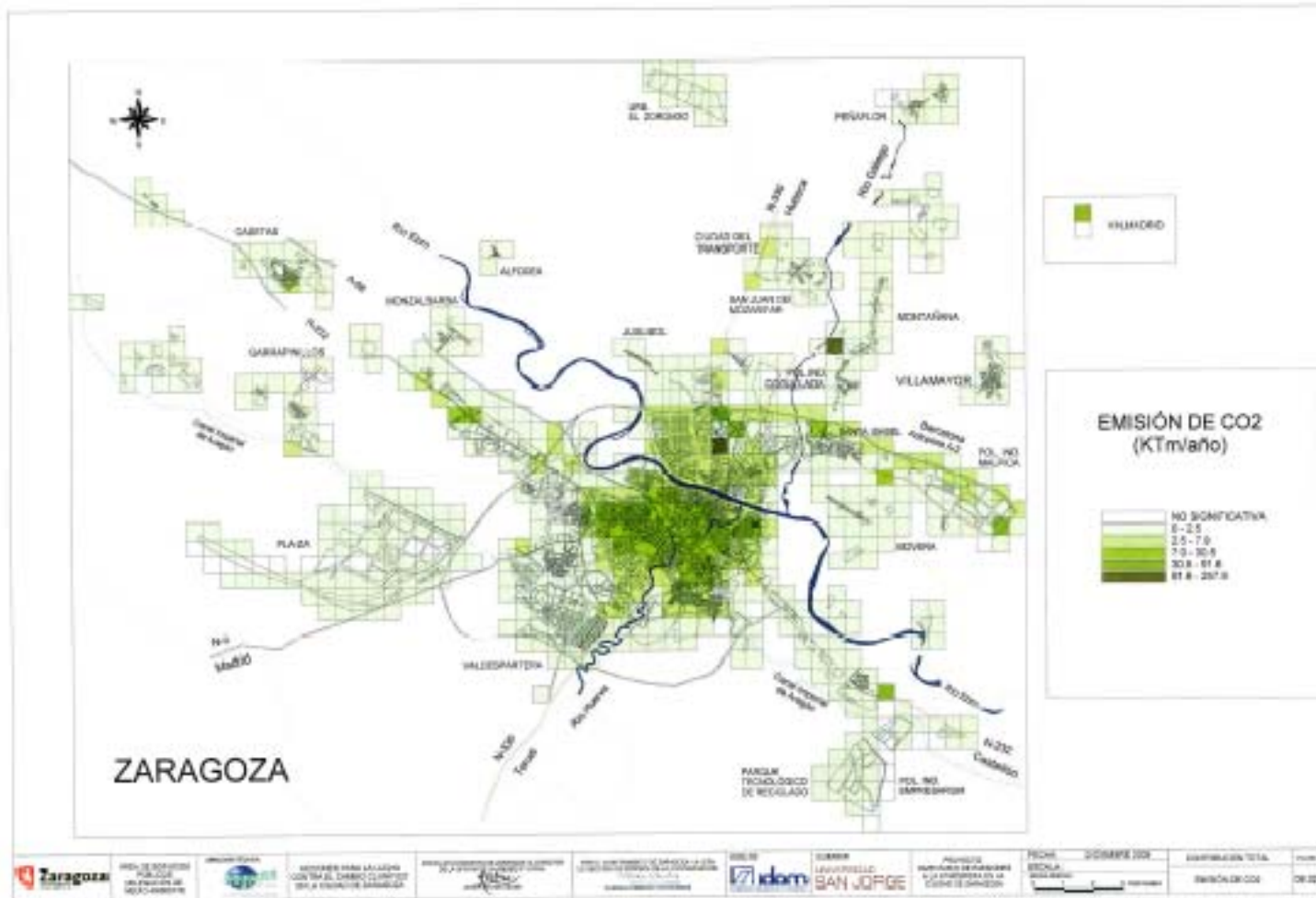
Además en los cuatro primeros sectores están localizados los focos y se dispone de un mapa para cada contaminante inventariado.

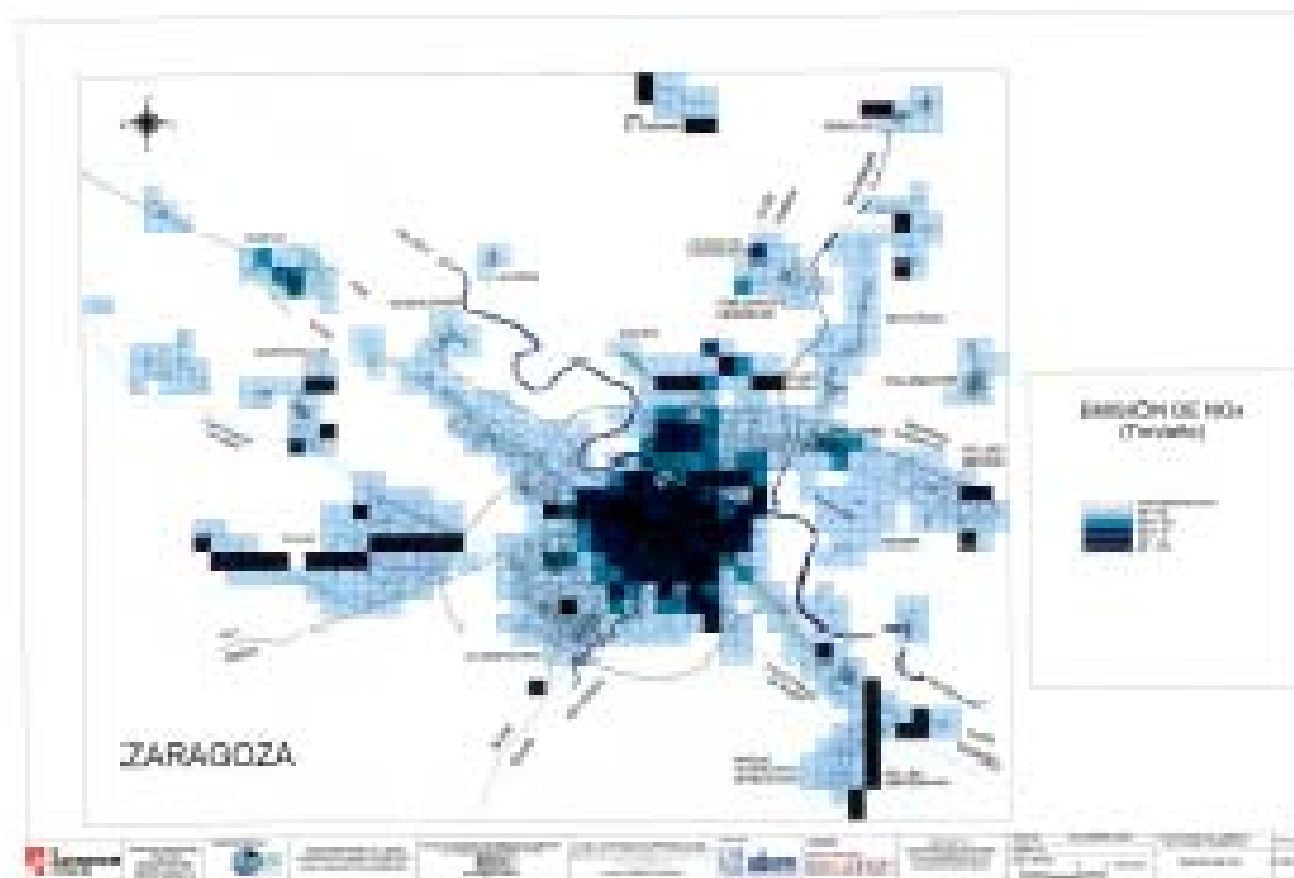
Para la movilidad, además de los mapas por contaminante, se representan los mapas de intensidades de tráfico y, también, las propuestas de reordenación de autobuses, red peatonal, cercanías, metro ligero etc.

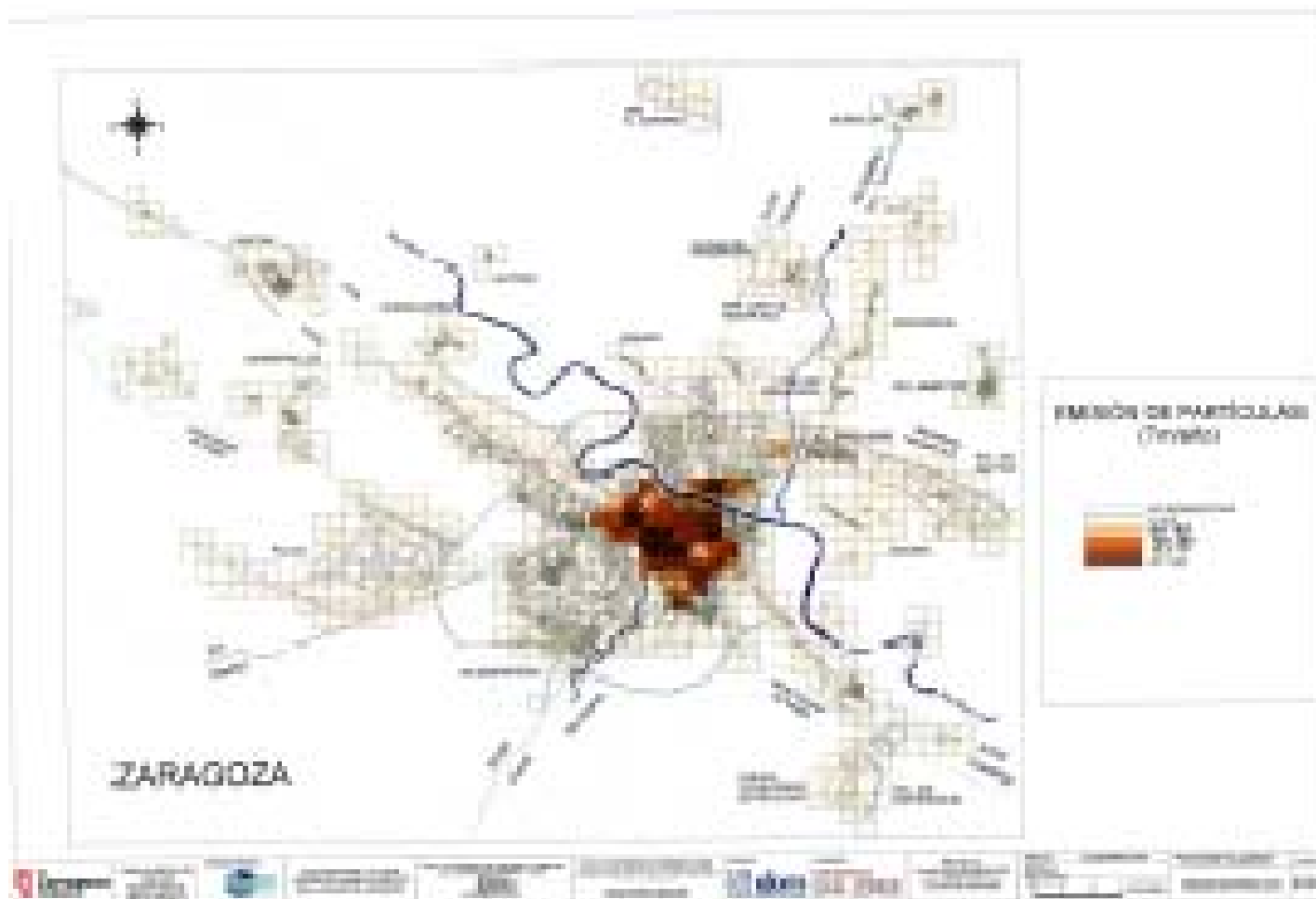
Finalmente se dispone de siete mapas de contribución global a las emisiones para once de los contaminantes inventariados.

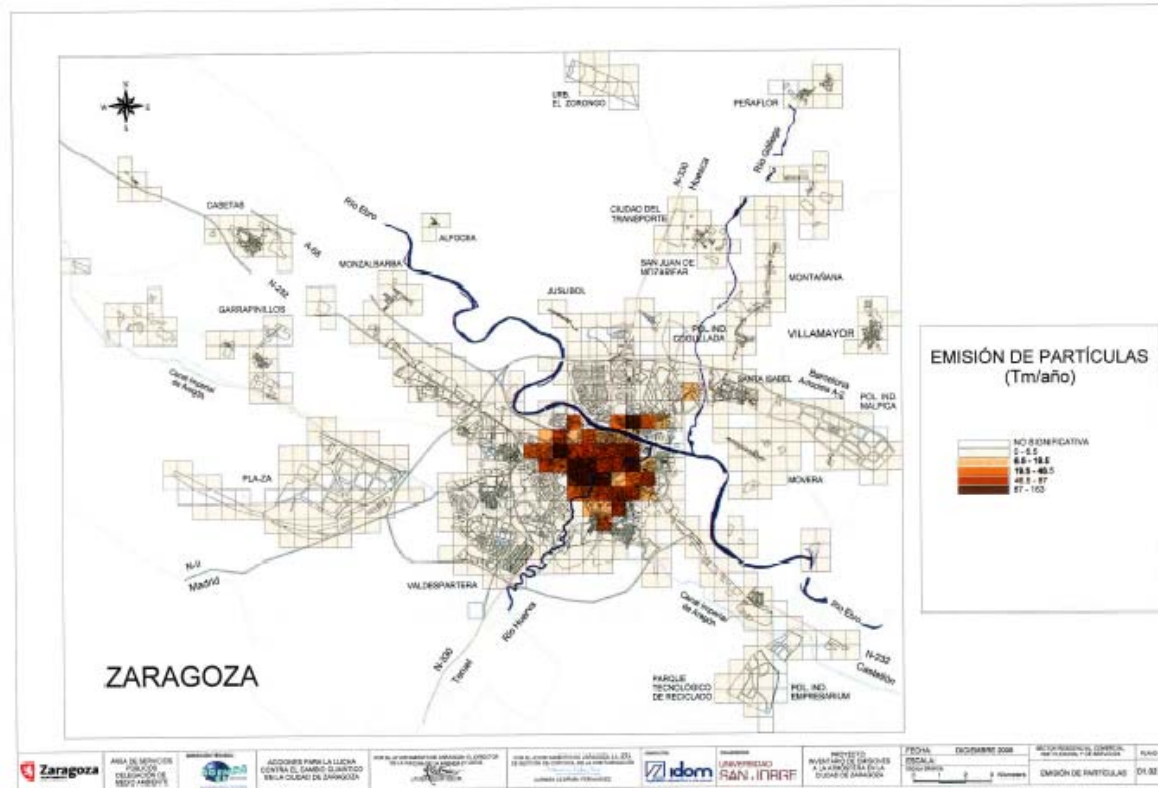
A modo de ejemplo, se insertan los planos globales de las emisiones de CO₂, NO_x y partículas y los de las emisiones de estos tres contaminantes, respectivamente en los sectores residencial, de movilidad e industrial.











4 CONCLUSIONES DEL INVENTARIO DE EMISIONES 2005

Entre las conclusiones que ofrece el análisis del I.E.2005 destacamos las siguientes:

- a) El sector industrial presenta los mayores niveles de emisión de contaminantes, generando la mayor proporción de CO₂, NO_x, metales pesados y toda la emisión de SH₂.
- b) Las emisiones de CO₂ por habitante han disminuido un 14% en el sector industrial en relación con el anterior inventario.
- c) Las emisiones de CO₂ en el sector residencial aumentaron en un 9% desde el año 1996 en que se llevó a cabo el anterior inventario.
- d) El sector residencial, institucional y de servicios destaca por las emisiones de partículas debido principalmente al consumo de carbón para calefacción.
- e) El aumento de las emisiones de CO₂ desde el inventario anterior es muy importante en el sector de la movilidad: 17%.
- f) El 80% de las emisiones de CO se originan en el sector de la movilidad.
- g) Además, la movilidad contribuye de forma destacada a las emisiones de NO_x 32,93%, N₂O 32,64% y CO₂ 29.9%
- h) El tratamiento de residuos, fundamentalmente el vertedero, es el responsable del 98% de las emisiones de CH₄.
- i) La totalidad de la emisión de otros gases de efecto invernadero inventariados, hexafluoruro de azufre SF₆, hidrofluorocarbonos y perfluorocarbonos, se produce en el sector del uso de disolventes.
- j) Las emisiones de compuestos orgánicos volátiles no metánicos COVNM se deben fundamentalmente a las actividades que utilizan disolventes.
- k) El sector de agricultura y ganadería origina la mayor parte de las emisiones de amoníaco NH₃, un 81%.
- l) Las emisiones indirectas debidas al uso de electricidad representan el 18,86% de las emisiones totales a la atmósfera sin tener en cuenta el efecto sumidero de la vegetación. Se puede estimar que el porcentaje que representan las energías renovables en el total del consumo energético directo (biomasa) se sitúa alrededor del 2%.
- m) La vegetación del término municipal contribuye al efecto sumidero captando el 16% de las emisiones de CO₂.

Además de las conclusiones generales, el I.E.2005 permite extraer otras más concretas como las siguientes:

- a) Las emisiones debidas a los servicios municipales y edificios dependientes del Ayuntamiento de Zaragoza representan alrededor del 2% del sector residencial, institucional y de servicios para el CO₂ y para varios de los contaminantes.

- b) Por distritos de la ciudad, la cifra total más elevada de emisiones de CO₂ procedentes del sector residencial corresponde a Delicias y la más baja a los barrios rurales Oeste, circunstancia que es similar al resto de los contaminantes.
- c) Sin embargo, si analizamos las emisiones por habitante, el valor más elevado de emisiones corresponde a los barrios rurales Oeste con 1.019,75 kilogramos por habitante y año de CO₂ emitidos y el menor, a Oliver-Valdefierro. Estas dos conclusiones responden a las características de los barrios rurales en los que se consumen mayoritariamente gasóleo y combustibles sólidos y que presentan una baja densidad de población y de carácter más disperso.
- d) En el apartado de la industria, las mayores emisiones de CO₂ corresponden a los sectores papeler (59,62%) y de alimentación (15,18%), lo que es razonable entendiendo que estos sectores engloban la mayor parte de las grandes industrias de la ciudad.
- e) En Zaragoza destaca también el sector siderúrgico que presenta las emisiones más altas de CO, SO₂ y metales pesados.
- f) Las emisiones de COVNM del sector industrial, que representan el 23,17% del total, se originan en la industria de química orgánica prácticamente en el 87%.
- g) Las emisiones de CO₂ debidas al tráfico en el núcleo urbano representan el 56,66% sin tener en cuenta los autobuses urbanos que representan el 4,4% en núcleo urbano y acceso a los barrios.
- h) El tráfico en carreteras de acceso representa la mayor contribución a las emisiones de NO_x (52,47%) respecto al total de emisiones de este contaminante debidas al tráfico.
- i) Para los contaminantes distintos de los óxidos de nitrógeno, las emisiones en el núcleo urbano, son las que ofrecen los valores de emisión más elevados
- j) Por tipo de vehículo, las emisiones de CO₂ son causadas por los turismos en un porcentaje del 66,7%, seguidos de furgonetas y camiones (14% y 4%, respectivamente), autobuses (14,7%) y, finalmente, motos y ciclomotores (5%)
- k) Las emisiones debidas al tráfico se producen en el casco urbano mayoritariamente con porcentajes que rondan el 60% excepto en el contaminante NO_x (45%). La mitad de las emisiones de NO_x y más del 30% de las de otros contaminantes se originan por el tráfico en las carreteras de acceso que son utilizadas en gran medida por vehículos en tránsito hacia otros destinos, que no entran en la ciudad.

5 BALANCE GLOBAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Para realizar el balance de emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI) hay que valorar los Potenciales de Calentamiento Global o GWP (Global Warming Potential) correspondientes a otros gases de efecto invernadero, para conocer la contribución de cada contaminante a las emisiones equivalentes de CO₂.

El GWP es un concepto desarrollado para poder comparar la contribución al efecto invernadero de los distintos gases, con el CO₂ como referente. Definiendo el Potencial de Calentamiento Global como *el efecto del calentamiento integrado a lo largo del tiempo que produce una liberación instantánea hoy de 1 kg de un gas de efecto invernadero, en comparación con el causado por el CO₂*, las emisiones equivalente de CO₂ se calculan multiplicando las emisiones reales de cada contaminante por su GWP

Gas de efecto invernadero	Emisión 2005 (ton/año)	GWP	Emisión equivalente de CO ₂	%
CO ₂	1.860.157,38	1	1.860.157,38	78,9
Metano CH ₄	17.600,91	23	404.820,87	17,2
Óxido nitroso N ₂ O	195,64	296	57.909,94	2,5
Hidrofluorocarbonos HFC's	21,73	1.300	28.243,80	1,2
Perfluorocarbonos PFC's	0.16	8.600	1.379,96	0,1
Hexafluoruro de azufre SF ₆	0.23	22.200	1.138,41	0.2

ESTRATEGIA DE CAMBIO CLIMÁTICO Y CALIDAD DEL AIRE

1 ECAZ: ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

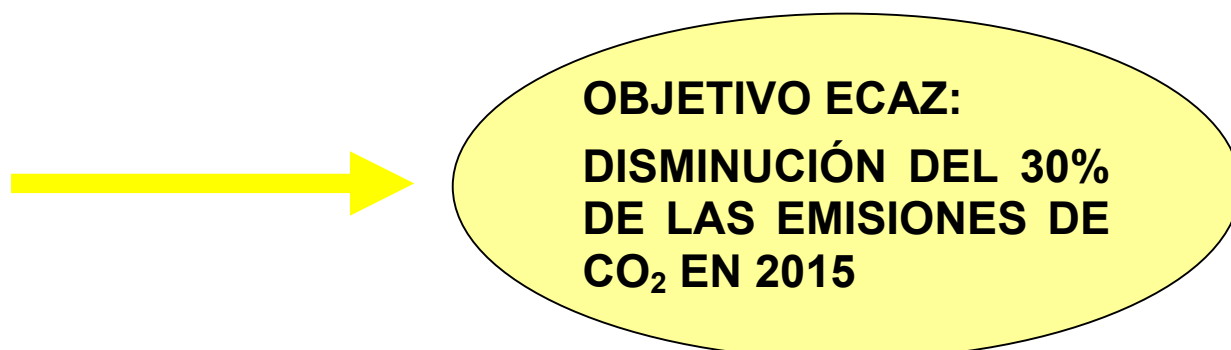
La ESTRATEGIA DE CAMBIO CLIMÁTICO Y DE CALIDAD DEL AIRE DE ZARAGOZA parte de la necesidad evidente de implantar medidas para la mejora de la calidad del aire y para la mitigación y adaptación al cambio climático.

La evaluación de la situación de partida se llevó a cabo partiendo de la realización del Inventario de Emisiones 2005 que proporcionó el diagnóstico de la situación, necesario para la adopción de las medidas más adecuadas en cada caso.

El análisis de las conclusiones del IE 2005 es la base para diseñar la estrategia a desarrollar estableciendo los campos en los que son necesarias o imprescindibles determinadas actuaciones o aquellos que resultan idóneos para la aplicación de determinadas medidas. Establecidas y definidas las actuaciones se dispone del mapa estratégico que ofrece la visión global de la Estrategia de Cambio Climático y de Calidad del Aire de Zaragoza, en adelante ECAZ.

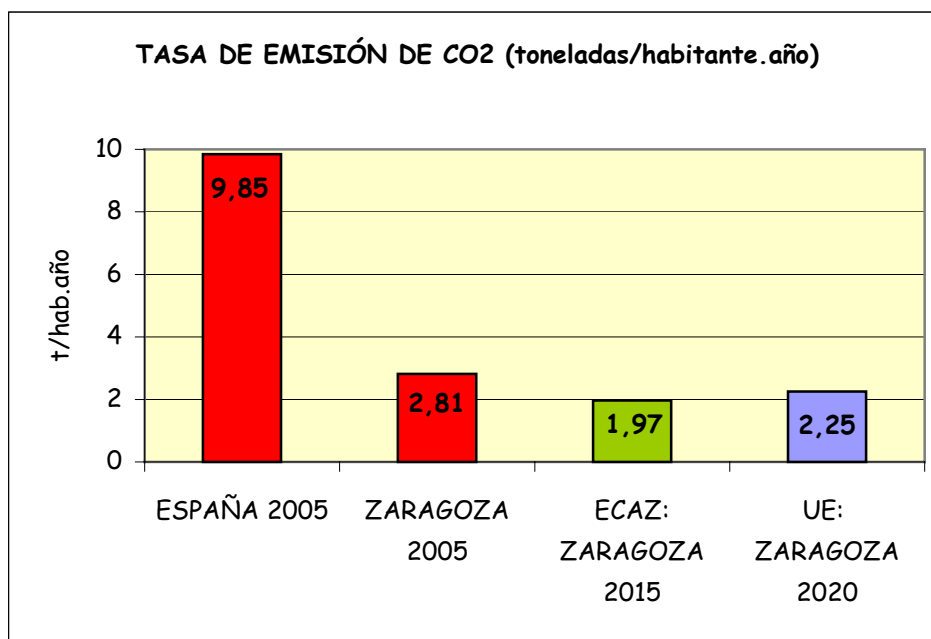
El siguiente paso es llevar a cabo una primera estimación de la evolución esperada para las emisiones si se mantuviera la tendencia actual, teniendo en cuenta factores como el número de habitantes y de vehículos, el crecimiento de la ciudad etc. Finalmente, se estima la reducción de emisiones a la atmósfera consecuente a la aplicación de ECAZ para el año 2015 contabilizando los ahorros de emisiones que se producirían con la puesta en marcha de las medidas previstas en la misma.

Con estas premisas se establece el objetivo general de ECAZ que plantea una disminución global de las emisiones de CO₂ por habitante del **30%** para el año **2015**, lo que equivaldría a una tasa de emisión de 1,97 toneladas de CO₂ por habitante.



Así, el objetivo de la Estrategia de Cambio Climático y de Calidad del Aire de Zaragoza es disminuir la tasa de emisión de CO₂ de Zaragoza hasta la cifra de 1,97 toneladas de CO₂ por habitante para el año 2015.

Esta cifra es mucho más ambiciosa que la derivada del objetivo establecido por la Unión Europea de disminuir un 20% las emisiones de CO₂ para el año 2020, que equivaldría a una tasa para Zaragoza de 2,25 toneladas de CO₂ por habitante.



Para conseguir este objetivo que llevará implícita la reducción de las emisiones de todos los contaminantes en mayor o menor grado, se debe analizar el inventario desde todos los puntos de vista: origen y cuantía de las emisiones, zonas afectadas, características naturales del entorno etc. con el fin de disponer de una visión estratégica que permita la máxima eficacia las actuaciones.

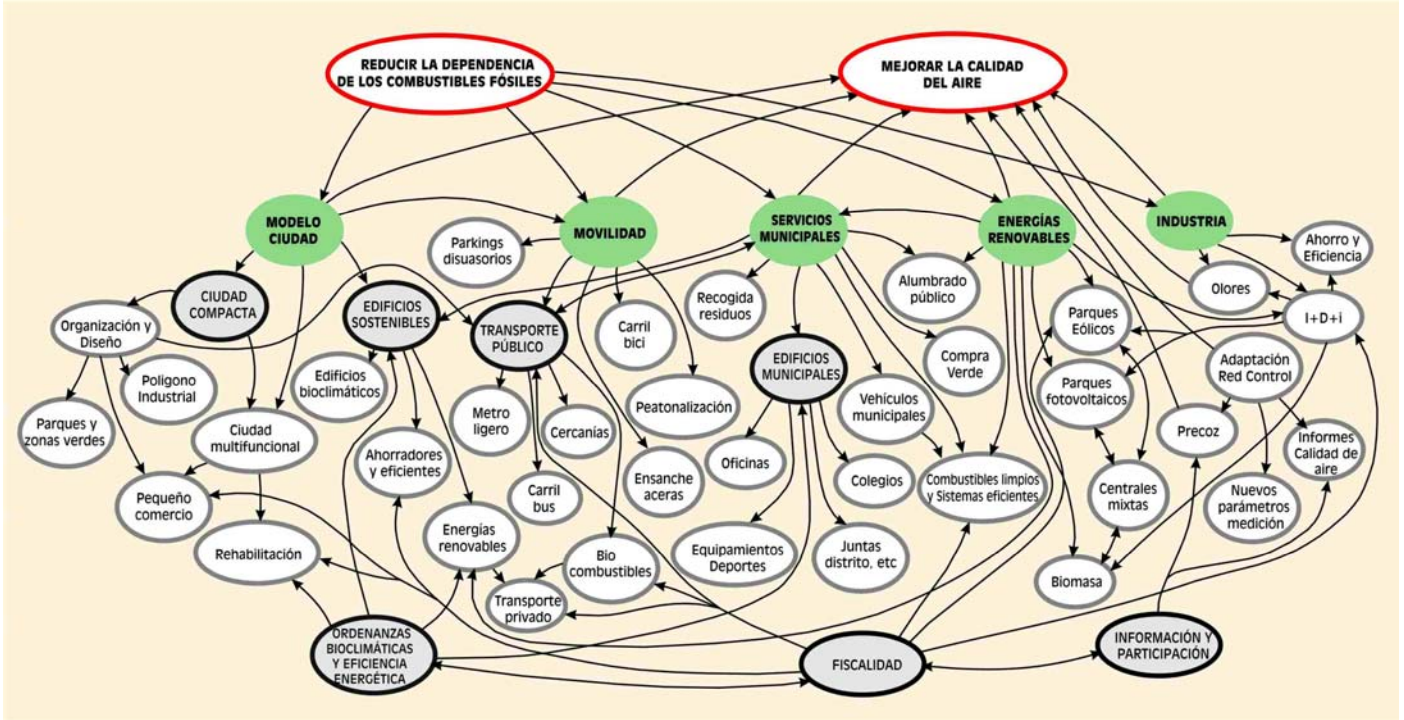
Tras este análisis se ha construido el mapa estratégico que contiene los planteamientos y objetivos de desarrollo de la ECAZ con dos objetivos globales, *reducir la dependencia de los combustibles fósiles y mejorar la calidad del aire*.

Para conseguir estos dos objetivos se establecen cinco campos de acción, modelo de ciudad, movilidad, servicios municipales, energías renovables e industria a la vez que se definen e interrelacionan las actuaciones a llevar a cabo.

Y todo ello bajo las correspondientes actuaciones transversales de carácter legislativo, fiscal y de participación e información ciudadana

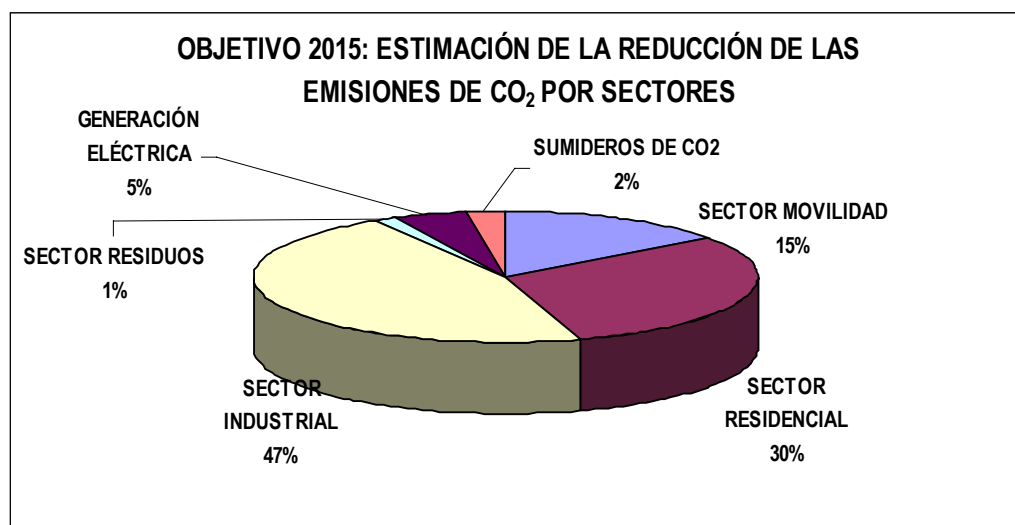
MAPA ESTRATÉGICO

CAMBIO CLIMÁTICO Y CALIDAD DEL AIRE



2 ECAZ: CAMPOS DE ACCIÓN Y ACTUACIONES

ECAZ plantea dos objetivos en el mapa estratégico: mejorar la calidad del aire y reducir la dependencia de los combustibles fósiles, y establece cinco campos de acción para el diseño y aplicación de las actuaciones necesarias para lograr sus planteamientos. En el gráfico se aprecia la estimación de la reducción de emisiones por sectores:

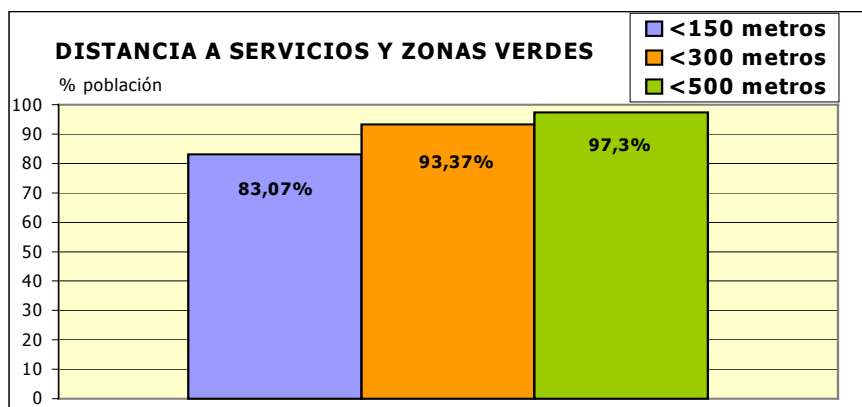


2.1 MODELO DE CIUDAD

En términos generales se trata del mantenimiento de la ciudad compacta y multifuncional promoviendo un uso eficiente y adecuado de los sistemas implicados en el consumo de energía.

Se trata de contribuir a descentralizar los usos terciarios de modo que los ciudadanos tengan sus necesidades cubiertas sin tener que recurrir a grandes desplazamientos, disminuyendo la necesidad del ciudadano de desplazarse con vehículo privado (movilidad).

Para poder valorar el modelo de ciudad se estableció el Indicador Común Europeo A4 que refleja la disponibilidad de áreas públicas abiertas y de servicios locales básicos y que ofrece unos resultados notablemente adecuados en su última actualización: más del 97% de la población vive a una distancia inferior a 500 metros de servicios públicos locales y de áreas verdes. En este momento, está pendiente la actualización de este indicador después de la transformación experimentada por la ciudad en los últimos años.



2.1.1 SECTOR RESIDENCIAL, INSTITUCIONAL Y DE SERVICIOS: EDIFICIOS SOSTENIBLES

a) Análisis del Inventario de Emisiones

Este sector destaca por las emisiones de partículas (72,63% del total), debido principalmente al consumo de carbón para calefacción, y contribuye de forma destacada a las emisiones de SO₂ (46,92%)

De las emisiones totales de CO₂, el 23% procede del consumo de combustibles en viviendas y pequeños comercios.

Entre los edificios institucionales, municipales o no, destacan las emisiones de los colegios e institutos que son los que tienen un mayor número de centros.

De otros gases de efecto invernadero es destacable la emisión de N₂O que representa el 38,60%

b) Ámbitos prioritarios de actuación

SECTOR RESIDENCIAL, INSTITUCIONAL Y DE SERVICIOS

- Sustitución de las calderas de carbón por otras menos contaminantes
- Utilización de biodiésel y biomasa en las calderas de calefacción
- Sistemas de climatización centralizados
- Modernización de los sistemas de iluminación interior
- Plan RENOVE de electrodomésticos
- Actuaciones públicas municipales de la Sociedad Zaragoza Vivienda
- Proyecto RENAISSANCE: Ahorro de energía en 616 nuevas viviendas y 400 viviendas rehabilitadas
- Programa de renovación sostenible del pequeño comercio y la hostelería
- Ordenanza de ahorro, eficiencia y utilización de energías renovables en la edificación
- Cubiertas verdes y/o solares

El PROYECTO RENAISSANCE comenzó su implantación en Zaragoza en octubre de 2005 estando prevista su finalización en el mismo mes de 2010.

Su objetivo es el logro de buena gestión energética pero se ocupa también de mejorar las políticas sociales de vivienda y de desarrollar actividades económicas con planteamientos innovadores.

En Zaragoza, el proyecto RENAISSANCE se lleva a cabo en un total de 1016 viviendas de las que 616 son nuevas y 400 rehabilitadas (de los años 60).

Con las actuaciones se espera lograr un ahorro de 5.008 toneladas de CO₂/año, sumado el ahorro derivado de la instalación de 2,5 MW de energía eólica.

Estas cifras suponen un 58% de ahorro de combustible y 32% de ahorro de electricidad en las viviendas nuevas y un 69% de ahorro de combustible y 38% de electricidad en las rehabilitadas.

La sociedad ZARAGOZA VIVIENDA tiene en marcha diversos proyectos entre los que podemos citar, además del anterior, el proyecto de rehabilitación de 3.000 viviendas como acción ejemplarizante que supondrá un ahorro de 1.334.000 toneladas de CO₂ en 10 años.

La ECOCIUDAD VALDESPARTERA supone la construcción de 10.000 viviendas de carácter bioclimático y responde al plan parcial de Valdespartera, aprobado definitivamente el 29 de noviembre del 2002 que, a su vez, desarrolla el Plan General de Zaragoza de 2001 ordenando 2.432.349 m² de terreno, situados al sur de la ciudad.

El plan dispone que la ordenación del área y la edificación introduzcan «criterios de aprovechamiento bioclimático» y plantea un ahorro de 29.167 toneladas de CO₂ al año.

El consumo medio de calefacción y agua caliente sanitaria es un 60% menor que en un edificio normal de Zaragoza de alta calidad constructiva, sin que se produzcan calentamientos excesivos en verano, gracias al diseño de las galerías colectoras, a los mayores niveles de aislamiento térmico y a la ventilación cruzada.

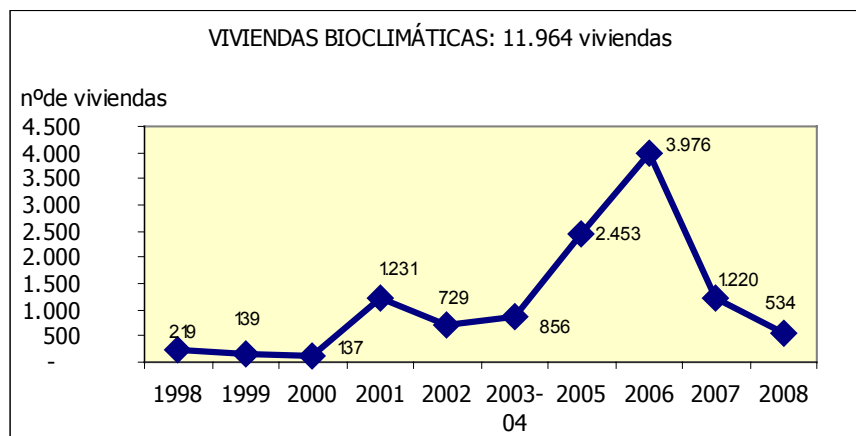
Dentro del capítulo de concienciación ciudadana se incluyen los programas de educación ambiental de la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad Desde mi aula para la ciudad, Stop al CO₂ y Hogares Verdes, la participación en el proyecto CeroCO₂ y otros.

En el subsector de servicios también se ha llevado a cabo un programa de renovación sostenible del pequeño comercio y la hostelería para favorecer las buenas prácticas y el ahorro energético.

Este sector constituye una alternativa importante en relación con la instalación de energías renovables y en la potenciación del efecto sumidero destacando la utilización de las cubiertas para disponer placas fotovoltaicas o puntos verdes.

c) Primeros resultados ECAZ

La magnitud de estas actuaciones puede apreciarse en el Indicador En2: *Viviendas construidas con criterios bioclimáticos* con la evolución desde el año 1998 del número de licencias concedidas por el Ayuntamiento en este sentido.



d) Estimación de los resultados previsibles con la aplicación de ECAZ

Se ha hecho una estimación de la disminución prevista de las emisiones de contaminantes a la atmósfera a través de las diferentes acciones contempladas, reflejando a continuación la disminución de las emisiones de CO₂, por tratarse del contaminante más significativo hoy día ante la magnitud que ha adquirido el problema del cambio climático.

En este sector destaca la política de creación y rehabilitación de viviendas bioclimáticas y con sistemas de ahorro energético que añaden el componente de carácter social al ambiental, con importantes proyectos en marcha.

Se estima que el conjunto de actuaciones en el sector residencial contribuye a la disminución de las emisiones totales en **342.659 toneladas de CO₂** en el período 2005-2015 distribuidas del siguiente modo:

DISMINUCIÓN DE LAS EMISIONES DIRECTAS DE CO ₂	2005-2015
Aplicación de la nueva normativa CTE y Ordenanza	-36.752
Rehabilitación de edificios	-13.117
Sustitución en calderas del carbón por biomasa o gas natural	-2.439
Sustitución de gasóleo convencional por biodiésel en calderas de gasóleo	0 *
Concienciación ciudadana: cambio de hábitos de los ciudadanos	-38.255
TOTAL toneladas/año	-90.563

DISMINUCIÓN DE LAS EMISIONES INDIRECTAS DE CO2	2005-2015
Ahorro en el consumo eléctrico por rehabilitaciones	-1.944,41
Sustitución de las bombillas convencionales por lámparas de bajo consumo	-7.671,20
Plan RENOVE de electrodomésticos	-32.012
Concienciación ciudadana: cambio de hábitos de los ciudadanos	-210.467,71
TOTAL toneladas/año	-252.096

e) Situaciones de incertidumbre

Son las derivadas de la situación económica actual que puede hacer que disminuya el número de viviendas construidas o rehabilitadas o que no resulten competitivos económicamente los combustibles limpios y las energías renovables.

2.1.2 PARQUES Y ZONAS VERDES

Desde que entre 1986 y 2001 el Ayuntamiento emprendió una intensa actividad de creación de nuevos parques en barrios consolidados (parques de Oriente, Delicias, Oliver, Valdefierro, la Paz, la Aljafería, de la Memoria en San José, de la desembocadura del Huerva, etc.) llegamos al momento actual habiendo conseguido la consolidación de nuevas zonas verdes y de una estructura urbana coherente mediante corredores de zonas verdes y transporte público que unen los diversos barrios de la primera periferia, e incluso del centro, con las áreas verdes y espacios naturales exteriores y los grandes equipamientos de la ciudad. La celebración de la Expo 2008 ha sido un factor determinante.

La creación de sumideros de carbono para la captación del CO₂ se perfila como alternativa importante en la mitigación del cambio climático y la ciudad de Zaragoza tiene unas adecuadas características con su dotación de abundantes zonas verdes.

La propuesta de la ECAZ de ampliar en Zaragoza y entorno las zonas de “efecto sumidero” contribuyendo así a la mitigación del cambio climático, se corresponde, también, con el objetivo definido para la Agenda 21 Local de *Integrar la naturaleza en la ciudad*.

Además, Zaragoza dispone de unas condiciones agronómicas que facilitan el desarrollo de un importante número de hectáreas para su dedicación a cultivos energéticos.

La estimación de reducción de las emisiones directas de CO₂ por captación en sumideros es de **26.600 toneladas de CO₂** captadas por año.

DISMINUCIÓN DE LAS EMISIONES DIRECTAS DE CO ₂		2005-2015
Creación de sumideros de carbono		- 26.600
TOTAL	toneladas/año	-26.600

En este momento, Zaragoza dispone de 34.159.387 m² de zonas verdes urbanas y periurbanas con 1.360.000 árboles, lo que ofrece una ratio de 2 árboles y 50 m² de zonas verdes por habitante.

El anillo verde que une las riberas de los ríos con la ciudad consolidada tiene 30 km. de longitud.

2.2 SERVICIOS MUNICIPALES

Las actuaciones de la ECAZ en los servicios municipales añaden a la implícita contribución a la disminución de las emisiones de CO₂ y mejora de la calidad del aire, una acción ejemplarizante que puede repercutir en las buenas prácticas de los ciudadanos en este sentido.

2.2.1 EDIFICIOS MUNICIPALES

a) Análisis del Inventario de Emisiones

Las emisiones debidas a los servicios municipales y edificios dependientes del Ayuntamiento de Zaragoza representan alrededor del 2 % del total para el CO₂ y para varios de los contaminantes, alcanzando una máxima contribución del 8,1% en el caso del metano.

b) Ámbitos prioritarios de actuación

El Ayuntamiento de Zaragoza pretende mejorar el conocimiento sobre la energía consumida en sus instalaciones y concienciar sobre la necesidad del consumo responsable de dicha energía.

Para ello se está desarrollando un *Estudio para el análisis energético de los edificios municipales* dedicado a revisar los consumos energéticos que se producen en los edificios municipales y correlacionar dichos consumos con el sistema constructivo y de mantenimiento.

Los resultados obtenidos en el estudio servirán de base para establecer los criterios de construcción de nuevos centros, así como para llevar a cabo en ya los existentes aquellas actuaciones que permitan reducir su consumo energético sin menoscabo del confort y de las prestaciones que deben proporcionar a sus usuarios.

Terminado el estudio se establecerá la relación entre la contabilidad económica de cada edificio con el CO₂ emitido en el mismo, es decir, su contabilidad ambiental que servirá de base para poner en marcha medidas de AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA..

2.2.2 CONTRATAS MUNICIPALES

Con el objetivo de impulsar un estrategia corporativa municipal que promueva la utilización de combustibles ecológicos en los vehículos destinados a los servicios públicos y contratas municipales, contribuyendo de esta manera al cumplimiento de los objetivos recogidos en la Agenda 21 Local y las diferentes estrategias institucionales que se desarrollan en la lucha contra el cambio climático y el fomento de energías limpias, se aprobó el siguiente decreto que promueve la utilización de combustibles ecológicos en los vehículos del Parque de Tracción Municipal así como en las contratas de servicios públicos y obras municipales.

Decreto de la Alcaldía de 12 de abril de 2007, sobre utilización de combustibles ecológicos en los vehículos del parque de tracción municipal y de las contratas municipales.

2.2.3 TRATAMIENTO DE RESIDUOS

a) Análisis del Inventario de Emisiones

El tratamiento de residuos, fundamentalmente el vertedero, es el responsable del 98% de las emisiones de CH₄.

Le siguen en importancia las emisiones de COVs, las de compuestos halogenados (99,18%) y las de otro GEI, el N₂O

b) Ámbitos prioritarios de actuación

En este sector se plantean actuaciones que repercutirán en la reducción de la tasa de emisión de contaminantes por habitante.

Es fundamental el papel del nuevo Centro de Reciclaje de Zaragoza, ubicado dentro del Parque Tecnológico del Reciclado, que asume el reciclaje de los residuos urbanos de Zaragoza y de 61 municipios del entorno.

Por un lado, a partir del biogás resultante del proceso de biometanización de la materia orgánica, se obtendrá energía eléctrica y térmica disminuyendo notablemente

las emisiones de metano y, asimismo, las de CO₂ por el ahorro energético consecuente.

Además, con la materia resultante se obtendrá un compostaje de alta calidad y se llevarán a cabo las tareas para el reciclaje y la separación de envases ligeros.

c) Primeras resultados ECAZ

Zaragoza dispone de una nueva planta de tratamiento selectivo y producción de compost, prevista para dar servicio a 61 municipios más. El complejo tiene una capacidad para 450.000 toneladas de desechos al año y 15.000 toneladas de envases.

La recogida selectiva dispone ya de 21.000 contenedores de distinto tamaño en los que se recogen unas 250.000 toneladas de residuos al año.

d) Estimación de los resultados previsibles con la aplicación de ECAZ

DISMINUCIÓN DE LAS EMISIONES DE CO ₂	2005-2015
Acciones globales para la reducción de la tasa de emisión por habitante	-15.502,03
TOTAL toneladas/año	-15.502,03

2.3 MOVILIDAD SOSTENIBLE

a) Análisis del Inventario de Emisiones

Este sector es responsable del 80% de las emisiones de CO y contribuye de forma destacada a las emisiones de NOx (32,93%), (N₂O 32,64%) y CO₂ (29.9%)

Los vehículos recorren unos 1.020 millones de kilómetros al año en el núcleo urbano de Zaragoza, de los cuales el 20% lo son por vehículos de más de 10 años y el 58% por vehículos de menos de 5 años.

El 76% de los kilómetros son recorridos por coches, el 4% por vehículos de transporte colectivo, el 15% por vehículos de transporte de mercancías y el 4,4% por motos o ciclomotores.

Las emisiones de CO₂ son causadas por los turismos en un porcentaje del 66,7%, seguidos de furgonetas y camiones (14% y 4%, respectivamente), autobuses (14,7%) y, finalmente, motos y ciclomotores (5%). Las debidas al tráfico en el núcleo urbano representan el 56,66% sin tener en cuenta los autobuses urbanos con el 4,4% en núcleo urbano y acceso a los barrios.

El tráfico en carreteras de acceso representa la mayor contribución a las emisiones de NOx (52,47%). Para los contaminantes distintos de los óxidos de nitrógeno, las emisiones en el núcleo urbano, son las que ofrecen los valores de emisión más elevados

b) Normativa europea

La Resolución del Parlamento Europeo, de 24 de octubre de 2007, sobre la estrategia comunitaria para reducir las emisiones de CO₂ de los turismos y los vehículos industriales ligeros, insiste en la aplicación de las medidas complementarias propuestas para alcanzar el objetivo anteriormente acordado de 120g de CO₂/km antes de 2012.

Propone para ello normas cuantificables y el establecimiento de objetivos anuales vinculantes para las emisiones, con efecto a partir de 2011, así como la promoción de mejoras tecnológicas para lograr que las emisiones medias de todos los vehículos comercializados en el mercado de la UE en 2015 no superen los 125 g de CO₂/km.

c) Ámbitos prioritarios de actuación

El PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE recoge una serie muy completa de actuaciones encaminadas a mejorar la calidad del aire de la ciudad. Se aprobó en septiembre de 2006 y la implantación completa del mismo está prevista para el año 2015.

El plan pretende fijar las estrategias de movilidad en Zaragoza y los municipios de su entorno y supone una inversión económica muy importante. Entre las actuaciones a llevar a cabo se incluyen las siguientes:

PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE

- Restricción al tráfico rodado en el centro: 40.522 m² de espacios con preferencia peatonal y 6 zonas 30
- Refuerzo de los carriles bici en calles del centro (144 km.) y creación de 152 kilómetros de carril bici para la conexión de Zaragoza con municipios del área metropolitana
- Transporte de alta capacidad: red ferroviaria de cercanías, metro ligero y tranvía
- Creación de 15 aparcamientos disuasorios, 44.000 plazas para residentes y 15 intercambiadores de pasajeros.
- Reordenación de la red de autobuses para coordinación con los ejes de alta capacidad y puesta en marcha de 40 km. de carril bus urbano y de 36,5 km. para acceso a los intercambiadores.
- Ordenanza 6 para vehículos de tracción mecánica: bonificaciones a vehículos híbridos y vehículos clasificados energéticamente
- Reordenación de la red de autobuses: Ejes de alta capacidad y refuerzo del carril bus

La ECAZ ha completado las acciones previstas en el plan con otras del tipo del uso de biocarburantes, utilización de vehículos híbridos, realización de cursos de conducción eficiente, planes de transporte de empresas etc.

Así, el Decreto de la Alcaldía del Ayuntamiento de Zaragoza de 12 de abril de 2007, sobre utilización de combustibles ecológicos en los vehículos del parque de tracción municipal y de las contratadas municipales, comentado en el apartado anterior.

Aunque el uso de biocombustibles no repercute en las emisiones de CO₂, sí supone una disminución de su concentración en la atmósfera ya que los cultivos que originarán esos biocombustibles, habrán contribuido a la fijación de una cantidad equivalente de CO₂.

Además, el uso de biocombustibles tiene el importante papel de disminuir la dependencia de los combustibles fósiles y contribuye a la mejora de la calidad del aire incidiendo en la disminución de las emisiones a la atmósfera de otros contaminantes como CO, SO₂ y partículas.

d) Primeros resultados ECAZ

En el eje Este - Oeste se ha estrenado la primera línea de tren de cercanías, que une el barrio de Casetas con la zona de Miraflores. Paralelamente, se estudia la posibilidad de reforzar estos sistemas con una red de metro.

El tranvía se encuentra en la fase de adjudicación y se dispone de 13 kilómetros de carril bus que se encuentran en fase de ampliación.

En diciembre de 2008 están operativos 78 kilómetros de carril bici y un total de 111 kilómetros, sumadas las vías ciclables.

En junio de 2008 se puso en marcha un sistema público de alquiler de bicicletas, Bizi, que en su primera fase cuenta con 300 bicicletas y 30 zonas de aparcamiento. En un plazo de dos años está previsto alcanzar el número de 1.000 bicicletas.

e) Estimación resultados previsibles con la aplicación de ECAZ

La ECAZ ha estimado los ahorros en las emisiones que derivarían de la aplicación de las actuaciones propuestas con unos resultados estimados que se reflejan en las tablas siguientes:

DISMINUCIÓN DE LAS EMISIONES DIRECTAS DE CO ₂	2005-2015
Aplicación del Plan de movilidad sostenible	-153.020,28
Uso de biocombustibles	0 *
Aumento del número de vehículos híbridos/hidrógeno	- 6.861,28
Formación en técnicas de conducción eficiente	-7.277,57
Planes de transporte de empresas	-7.000
TOTAL toneladas/año	-174.159,13

DISMINUCIÓN DE LAS EMISIONES INDIRECTAS DE CO ₂	2005-2015
Aplicación del Plan de movilidad sostenible	+7.032,69
TOTAL toneladas/año	+7.032,69

f) Situaciones de incertidumbre

El retraso del Plan de movilidad sostenible o del desarrollo de la tecnología del hidrógeno. Asimismo, la situación de crisis puede disminuir la tasa de renovación de vehículos y, por tanto, la incorporación de nuevos elementos capaces de cumplir los límites propuestos por la Unión Europea para las emisiones de los turismos y vehículos ligeros.

2.3.1 EMISIONES A LO LARGO DEL TRAZADO DEL FUTURO TRANVÍA

El recorrido del tranvía Norte - Sur comienza en la calle Majas de Goya y, pasando por G. Gómez de Avellaneda, María Zambrano, César Augusto, Coso, Independencia, Gran Vía, Fernando el Católico, Isabel la Católica, Vía Ibérica, Los olvidados y La ventana indiscreta, llega a Los pájaros, en Valdespartera.

En este apartado se estima la disminución de las emisiones a la atmósfera que supondrá la implantación del futuro tranvía. Para este análisis se ha tenido en cuenta, únicamente, la eliminación de los autobuses que recorren actualmente la futura línea del tranvía con estimaciones de que el tranvía sustituirá a 15.000 vehículos - kilómetro diarios. Esta cifra se verá aumentada con las restricciones previstas al tráfico.

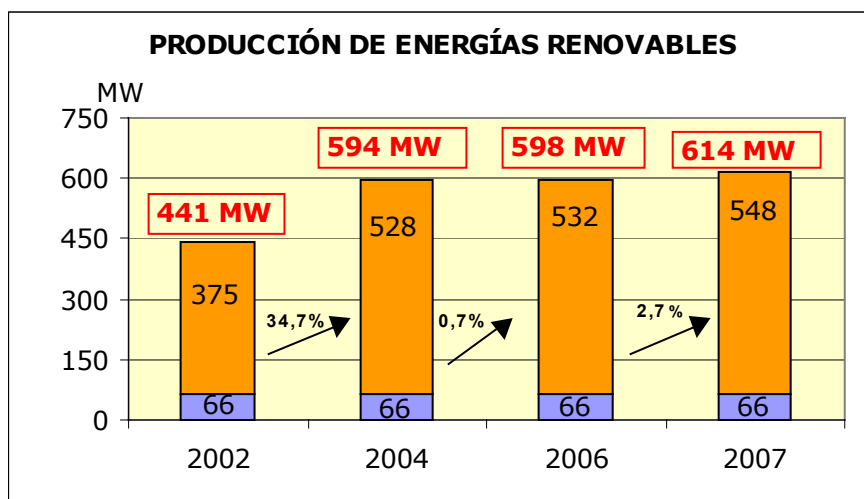
La fuente de la información es el proyecto de evaluación de impacto ambiental de la línea de tranvía entre Parque Goya y Valdespartera en Zaragoza.

Los cálculos se han llevado a cabo utilizando la metodología CORINAIR y a partir de las IMD (Intensidades Medias de tráfico) proporcionadas por el Servicio de Movilidad del Ayuntamiento de Zaragoza.

CONTAMINANTE	EMISIONES TOTALES BUS kgr/año	DISMINUCIÓN DE EMISIONES BUS kgr/año	REDUCCIÓN EMISIONES BUS %
CO₂	22.090.860,00	274.878,93	1,24 %
CO	49.050,00	524,86	1,07 %
Partículas	6.730,00	78,16	1,16 %
SO₂	710,00	8,83	1,24 %
NO_x	180.530,00	1.706,23	0,95 %
COV	22.420,00	307,57	1,37 %
CH₄	2.230,00	19,33	0,87 %
N₂O	600,00	7,42	1,24 %
NH₃	60,00	0,74	1,24 %
HAPs	4,81	0,06	1,24 %
Metales pesados	20,00	0,69	3,46 %

2.4 ENERGÍAS RENOVABLES

La ciudad de Zaragoza busca disminuir su dependencia de los combustibles fósiles y para ello trata de incentivar el uso de energías renovables, como la solar y la eólica, aprovechando las altas horas de insolación y la habitual presencia de vientos en la ciudad.



Zaragoza y su entorno, con **32** parques eólicos en funcionamiento, produce ya **614** MW de energía, cifra que supera ampliamente los 400 previstos como objetivo de la Agenda 21 para el año 2010.

Estos buenos resultados y los esperanzadores pronósticos de implantación progresiva de otra forma de energía renovable, la fotovoltaica, han obligado a establecer nuevos objetivos para el año 2015, fijándolos en 850 MW de energía eólica y fotovoltaica, de los que 140 MW pertenecerían al propio término municipal de Zaragoza.

Hoy, superando las previsiones más optimistas, la producción de energías renovables en el término municipal de Zaragoza representa alrededor de un 20% de la necesaria para el consumo domiciliario de todos sus habitantes. Si consideramos también el área de influencia, la producción de energías renovables representa entre el 40%-50% del consumo eléctrico total de la ciudad y sus alrededores o, mirado de otra forma, podrían asegurar todo el consumo doméstico y el alumbrado de Zaragoza.

En el año 2015, se pretende ir más allá y pretende lograr emisión cero de CO₂ en el consumo derivado del alumbrado público, el consumo domiciliario y comercial y el uso del tranvía.

a) Ámbitos prioritarios de actuación y estimación de los resultados previsibles

ECAZ prevé actuaciones de promoción de las diversos tipos de energías alternativas (fotovoltaica y térmica, eólica) además de las ya comentadas al hablar del sector residencial con la nueva normativa.

DISMINUCIÓN DE LAS EMISIONES INDIRECTAS DE CO ₂	2005-2015
Fomento de energías renovables	-53.364,67
TOTAL toneladas/año	-53.364,67

b) Primeros resultados ECAZ

Desde el año 2000 la Sociedad Municipal de Rehabilitación Urbana está incluyendo en sus actuaciones la instalación de colectores solares para el consumo de agua caliente sanitaria en varias promociones de Zaragoza Vivienda.

En la actualidad se está procediendo a la instalación de más de 3 MW, previendo para el año 2010 una potencia instalada de 5 MW.

Ya hay experiencias en este sentido, entre las que destacamos la instalación de 10 MW de energía solar fotovoltaica en las cubiertas de la fábrica de General Motors, de 9 MW en el término municipal de Zuera o de 3.700 kW en el término municipal de Pedrola y 1MW en la nave de Eprinet en el polígono PLAZA. Por parte del Ayuntamiento se han instalado placas fotovoltaicas con 19kW de potencia en el colegio Cándido Domingo, dentro de las actuaciones incluidas en el proyecto Renaissance. También el cubrimiento de los depósitos de la planta potabilizadora de Casablanca lleva asociada la instalación de 2 MW de energía solar fotovoltaica y el nuevo edificio del Seminario cuenta con 45 kW de dicha energía.

Zaragoza dispone también de una hidrogenera, que refuerza la progresiva implantación de combustibles más ecológicos en el transporte urbano. Desde esta nueva estación de producción y suministro de hidrógeno se abastecen los primeros vehículos adaptados en la ciudad, estrenados en el recinto de la Expo.

Además, se propone ampliar las zonas de “efecto sumidero” dado que las condiciones agronómicas de Zaragoza pueden facilitar el desarrollo de un importante número de hectáreas dedicadas a cultivos energéticos.

c) Situaciones de incertidumbre

Hoy por hoy la energía solar fotovoltaica se desarrolla más lentamente y no es suficientemente competitiva excepto si se cuenta con las subvenciones existentes.

La tecnología del hidrógeno constituye una importante expectativa en el camino de la sostenibilidad y de la disminución del cambio climático aunque el alto coste económico que conlleva está dificultando su implantación.

Asimismo, el abaratamiento de los combustibles fósiles puede dificultar la implantación de las energías renovables.

2.5 SECTOR INDUSTRIAL

a) Análisis del Inventario de Emisiones

Este sector ha venido siendo el que ha tenido un control más intenso, durante los últimos años, por parte del Ayuntamiento de Zaragoza especialmente en las que podemos considerar grandes industrias desde el punto de vista de las emisiones a la atmósfera.

Este seguimiento, apoyado en acuerdos voluntarios que se llevaron a cabo con las empresas, ha dado un resultado tan positivo como la reducción de las emisiones en un 14% desde el año 1996, fecha en la que se llevó a cabo el inventario anterior.

El sector industrial destaca por los mayores niveles de emisión de contaminantes en general, generando la mayor proporción de CO₂, NO_x, metales pesados y SH₂.

Las mayores emisiones de CO₂ corresponden a los sectores papelero (59,62%) y de alimentación (15,18%). El sector siderúrgico presenta las emisiones más altas de CO, SO₂ y metales pesados.

Las emisiones de COVNM del sector industrial, que representan el 23,17% del total, se originan en la industria de química orgánica, prácticamente en el 87%.

Junto con el sector residencial provoca la emisión a la atmósfera del 83,7% de las emisiones de SO₂

b) Ámbitos prioritarios de actuación

En este momento y después de las actuaciones que se han venido desarrollando en los últimos años en las grandes industrias de la ciudad, las nuevas actuaciones se concretan en polígonos industriales y otras industrias pequeñas y medianas en las que se va a prestar especial atención a los sistemas de combustión además del control establecido para el propio proceso productivo.

c) Primeras actuaciones ECAZ

Las actuaciones del sector industrial se pusieron en marcha a partir del año 2002 en el que se llevó a cabo la Auditoría Ambiental del Picarral, cuyo objeto era valorar la calidad ambiental atmosférica de este barrio y que posteriormente se amplió hasta abarcar las industrias más significativas de la ciudad.

Las actuaciones que se han llevado a cabo están relacionadas fundamentalmente con el proceso productivo de dichas industrias y han incluido actuaciones en el campo de los vertidos y de los ruidos, además de las dirigidas a disminuir las emisiones a la atmósfera,

Hay que destacar la relevancia de los sistemas de cogeneración de estas grandes industrias. Con más de 7.000 MW instalados en España, Zaragoza cuenta con 339 MW de los 578 MW disponibles en Aragón siendo así una de las ciudades que cuenta con mayor potencia instalada de este sistema de producción de energía.

El club de “Encuentros con la Agenda 21 Local” está constituido por un grupo de empresas que disponen de la certificación medioambiental y que, en la medida de sus posibilidades, trabajan con el Ayuntamiento de Zaragoza para la mejora de la sostenibilidad de la ciudad. En este momento los esfuerzos se encaminan a contribuir a la mitigación del cambio climático a través de la implantación de una serie de medidas de eficacia y ahorro energético.

En concreto, el club de “Encuentros con la Agenda 21 Local” trabaja para establecer un sistema de contabilidad ambiental en las empresas encaminado al establecimiento de medidas que fomenten el ahorro energético.

d) Estimación de los resultados previsibles con la aplicación de la ECAZ

La aplicación de nuevas actuaciones hace estimar las siguientes reducciones de emisiones de CO₂ incidiendo en temas relacionados con el ahorro de energía y con las mejoras del proceso productivo:

DISMINUCIÓN DE LAS EMISIONES DIRECTAS DE CO ₂	2005-2015
Control sobre empresas Grupo I	-385.979
Control sobre empresas Grupo II	-51.693
TOTAL toneladas/año	-437.672

DISMINUCIÓN DE LAS EMISIONES INDIRECTAS DE CO ₂	2005-2015
Control y concienciación en el ahorro del consumo eléctrico	-82.199,97
TOTAL toneladas/año	-82.199,97

3 ECAZ: MEDIDAS LEGISLATIVAS Y FISCALES

3.1.1 MEDIDAS LEGISLATIVAS

Con la entrada en vigor del Protocolo de Kioto en España el 16 de febrero de 2005, nuestro país adquirió un compromiso internacional para la limitación de los Gases de Efecto Invernadero GEI, de modo que el promedio de las emisiones de los mismos en el período 2008-2012 no debería superar en más de un 15% las del año base 1990.

El Ayuntamiento de Zaragoza, que ya incluía entre los planes de acción de la Agenda 21 Local actuaciones encaminadas a la lucha contra el cambio climático, inicia el día 4 de febrero de 2005 la adopción de medidas legislativas al respecto, adoptando en sesión plenaria, una serie de acuerdos *apoyando y fomentando todas aquellas iniciativas que supongan el desarrollo de instrumentos y mecanismos destinados a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de fuentes difusas.*

Más tarde y con objeto de disminuir la contribución al cambio climático de la movilidad de los vehículos municipales se aprueba el 12 de abril de 2007 el Decreto de la Alcaldía sobre utilización de combustibles ecológicos en los vehículos del parque de tracción municipal y de las contratas municipales.

El objetivo es impulsar un estrategia corporativa municipal que promueva la utilización de combustibles ecológicos en los vehículos destinados a los servicios públicos y contratas municipales, contribuyendo de esta manera al cumplimiento de los objetivos recogidos en la Agenda 21 Local y las diferentes estrategias institucionales que se desarrollan en la lucha contra el cambio climático y el fomento de energías limpias que dispone la utilización de combustibles ecológicos en los vehículos del Parque de Tracción Municipal y en las contratas de servicios públicos y obras municipales.

Finalmente, se ha desarrollado y está en fase de contestación de alegaciones la *Ordenanza municipal de ecoeficiencia energética y utilización de energías renovables en los edificios y sus instalaciones*, que, junto con la aplicación del Código Técnico de la Edificación, mejorará el consumo energético y, por tanto, la calidad del aire de la ciudad.

3.1.2 FISCALIDAD

Las medidas fiscales establecidas por el Ayuntamiento de Zaragoza son de carácter positivo con bonificaciones para los comportamientos adecuados desde el punto de vista medioambiental tanto en la Ordenanza fiscal 6, de vehículos y tracción mecánica como en la Ordenanza fiscal 10 de construcciones, instalaciones y obras.

En el caso de los vehículos se establece una bonificación en la cuota del impuesto de circulación que oscila entre el 50 y el 75% en función de las características de los motores, la clase de combustible que consume el vehículo y la incidencia de la combustión en el medio ambiente, distinguiendo:

- vehículos híbridos que minimicen las emisiones contaminantes
- vehículos nuevos con calificación energética A y B
- vehículos eléctricos y/o de emisiones nulas
- turismos con emisiones menores de 120 o 130 gr/km de CO₂

La Ordenanza fiscal 10 de construcciones, instalaciones y obras prevé actuaciones medioambientales con bonificaciones de hasta el 30% de la cuota para construcciones, instalaciones y obras en las que se utilicen calderas de biomasa para la calefacción y agua caliente sanitaria.

4 EDUCACIÓN AMBIENTAL

La educación ambiental constituye un medio destacado en la consecución de la sostenibilidad y en la mejora de los parámetros medioambientales

El Ayuntamiento de Zaragoza, desde hace más de 25 años desarrolla programas de educación ambiental que se han intensificado desde la implantación de la Agenda 21 Local. El Programa municipal de Educación Ambiental “Desde mi aula para mi ciudad, un compromiso educativo con el medio ambiente” contiene tres líneas principales de trabajo: biodiversidad, cambio climático y agua.

Los actividades relacionados con el CAMBIO CLIMÁTICO son cuatro: Stop al CO₂, Hogares verdes, la exposición de los glaciares y las visitas a la red de control de la contaminación.

La actividad *Stop al CO₂* intenta transmitir de una forma amena y dinámica la importancia del cambio climático y la forma en que estamos contribuyendo al mismo, así como las soluciones que están en nuestras manos para frenar el aumento de emisiones de CO₂ a la atmósfera.

En los talleres se analizan los distintos sistemas de iluminación y los distintos aparatos eléctricos que pueden encontrarse en un centro educativo desde el punto de vista de su consumo energético y se ofrecen pautas para ahorrar electricidad tanto con los aparatos y sistemas existentes como si se decide su sustitución por otros más eficientes. También se muestran los principales tipos de calefacción, su funcionamiento, regulación y consumo y se analizan los aislamientos, orientación, acristalamientos, etc. de los centros. En el curso 2006-2007 se publicó una guía educativa para el ahorro energético.

Hogares Verdes pretende impulsar el consumo responsable de energía y agua en el hogar proponiendo a las familias participantes dos objetivos de reducción concretos:

- reducir las emisiones de CO₂ en un 5,2% (objetivo del Protocolo de Kioto)
- disminuir entre un 6 y un 10% el consumo doméstico de agua.

En la actualidad, participan en este reto colectivo unos 250 hogares zaragozanos junto con familias de otras ciudades, pueblos y regiones españolas, ya que el programa está promovido a nivel nacional por el Centro Nacional de Educación Ambiental, dependiente del Ministerio de Medio Ambiente, y se está llevando a cabo al mismo tiempo en otros lugares del país.

Las visitas a la *red de control de la contaminación* dan a conocer el trabajo de control, seguimiento y vigilancia de la contaminación atmosférica de la ciudad

El Indicador Local Específico P1 analiza el número de escolares que participan en programas de educación ambiental municipales que tienen como objetivo la sensibilización, formación y capacitación de éstos.

Las actividades se realizan durante el curso escolar y se dirigen a todo tipo de centros educativos, públicos, privados o concertados y a alumnos de todos los niveles de enseñanza.

5 ECAZ: REPERCUSIÓN EN LA CALIDAD DEL AIRE

Para valorar la repercusión de la ECAZ en la calidad del aire, en general, hay que hacer referencia a la totalidad de los contaminantes inventariados. Considerando la tasa de emisión por habitante y año, podemos decir que las hipótesis desarrolladas hacen factible la reducción de emisiones por habitante que se especifican en la tabla siguiente para los más destacados:

CONTAMINANTE	2005	2015	
	Ratio (kg/hab.año)	Ratio (kg/hab.año)	Objetivo %
CO ₂	2.814,60	1.982,56	-30%
CO	15,02	11,82	-21%
Partículas	9,04	3,01	-67%
SO ₂	2,17	1,19	-45%
NO _x	12,34	8,88	-21%
COV	49,13	40,50	-18%
COVNM	22,50	17,77	-21%
CH ₄	26,63	22,88	-14%
N ₂ O	0,30	0,23	-24%
CO₂ equivalente	3.514,76	2.575,53	-27%

Estos valores resultan muy ambiciosos y, en ocasiones, difíciles de llevar a la práctica por lo que se hace imprescindible la participación activa de todos los agentes de la sociedad zaragozana con el liderazgo del Ayuntamiento de Zaragoza y extendiéndolo a la propia ciudadanía, al sector industrial, al sector primario, al Gobierno de Aragón y, en general, al resto de entidades públicas o privadas

6 SISTEMAS DE INDICADORES

La preparación y puesta en marcha de los indicadores de sostenibilidad de la ciudad de Zaragoza se inició en 1999 con la firma, por parte del Ayuntamiento de Zaragoza, de la Carta de las Ciudades Europeas hacia la Sostenibilidad, la Carta de Aalborg, con el compromiso implícito de poner en marcha los diez Indicadores Comunes Europeos.

Estos diez indicadores no eran suficientes para llevar a cabo el diagnóstico y análisis de la evolución de la sostenibilidad de la ciudad, habida cuenta que algunos aspectos de relevancia no eran tratados en la definición de los mismos. De este modo, se introdujeron veinticuatro Indicadores Locales Específicos que más adelante se completarían con cuatro más, hasta los actuales 38 indicadores de sostenibilidad de la ciudad de Zaragoza.

El primer bloque de indicadores fue el correspondiente a los datos del año 2000 y, desde entonces, el Ayuntamiento de Zaragoza viene realizando anualmente la actualización de los mismos.

Aunque todos los indicadores pueden estar relacionados con la Estrategia de Cambio Climático y de Calidad del Aire hay dos de ellos que lo están directamente, el Indicador Común Europeo A2-Contribución local al cambio climático global y el A5-Calidad del aire. Estos dos indicadores pertenecen al grupo de los denominados indicadores objetivo, indicadores básicos que persiguen un objetivo concreto.

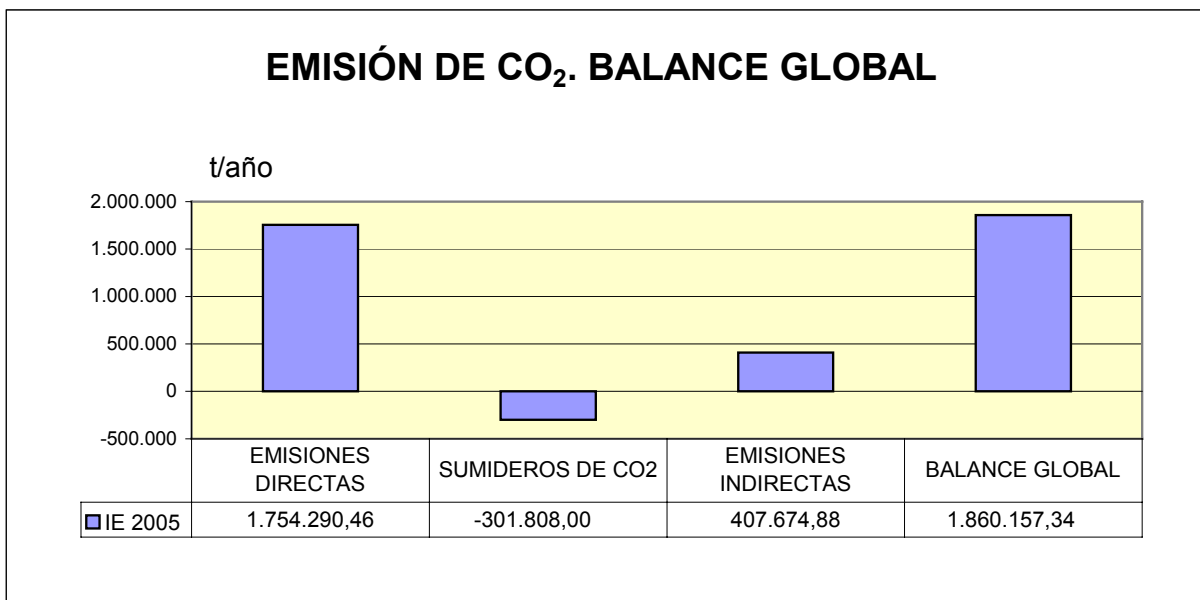
Al mismo grupo pertenecen varios de los Indicadores Locales Específicos implicados en el diagnóstico de la situación, *En1-Consumo final de energía*, *A3-Modos de transporte* o *At1-Emisiones de SO₂*

Otro grupo de indicadores son indicadores de seguimiento, relacionados con las actuaciones que se llevan a cabo para mejorar la calidad del aire y mitigar el cambio climático, *A3.1-Usa del transporte público* y *M1-Áreas especiales de circulación*, o los ya comentados al hablar de las actuaciones en el sector residencial, *En3-Producción de energías renovables* o de la educación ambiental, *P1-Escolares que participan en programas de educación ambiental*, o bien de los recursos dedicados a estas actuaciones, *G3-Energía y desarrollo sostenible*.

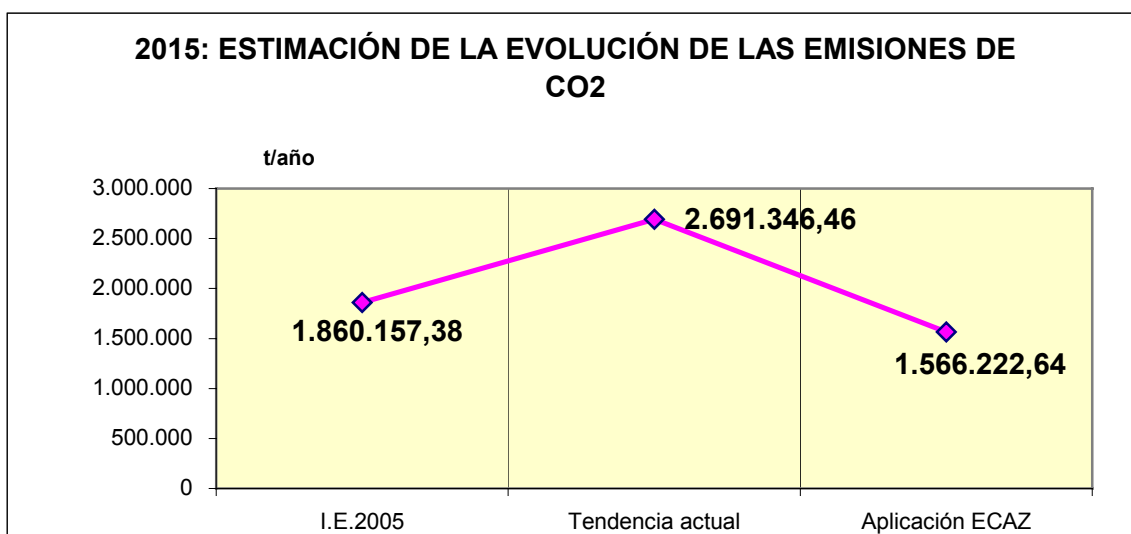
6. 1 INDICADORES OBJETIVO DE LA ECAZ:

ICE A2: Contribución Local al cambio climático global

El Indicador Común Europeo A2 es un indicador objetivo que mide la contribución de la ciudad de Zaragoza al cambio climático con la medida de las emisiones de CO₂ y de otros gases de efecto invernadero.



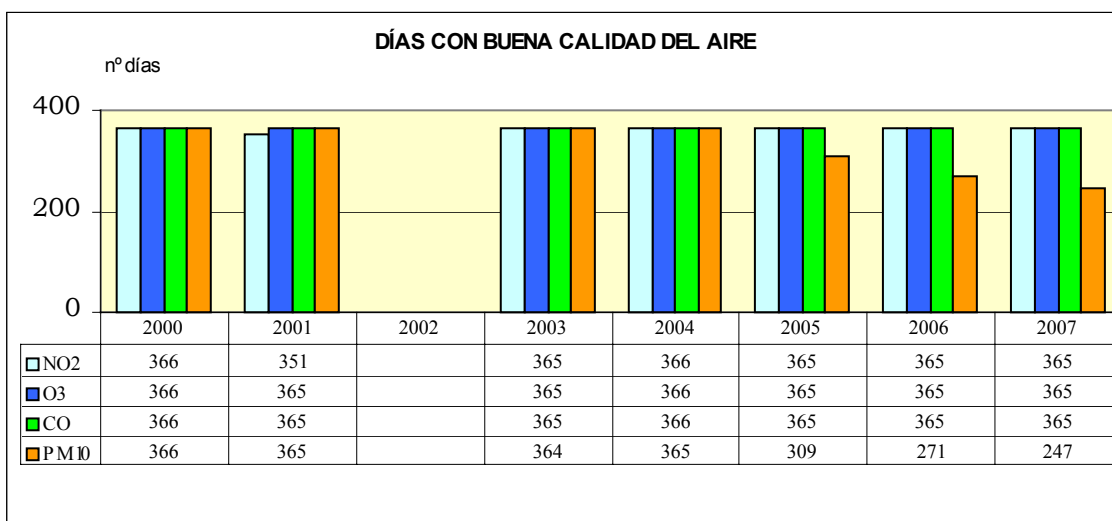
Con las actuaciones propuestas en la Estrategia de Cambio Climático y de Calidad del Aire de Zaragoza se espera frenar las emisiones de CO₂ hasta lograr un 16% de disminución global lo que representa una reducción del 30% en la emisión por habitante, es decir, la ratio de 1,97 toneladas por habitante en el año 2015, ya comentada.



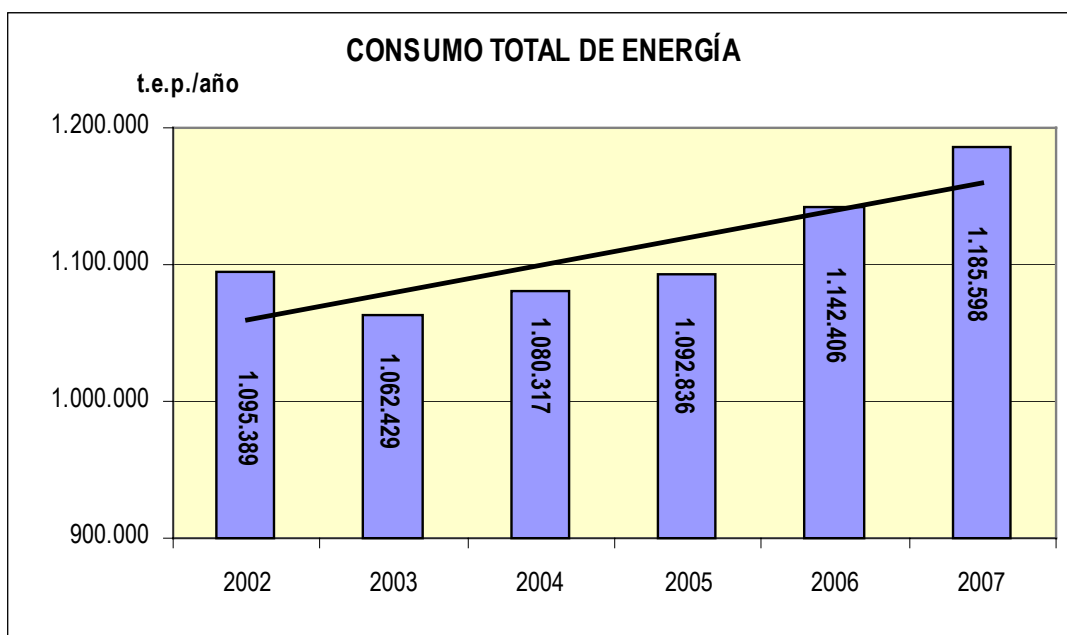
ICE A5: Calidad del aire

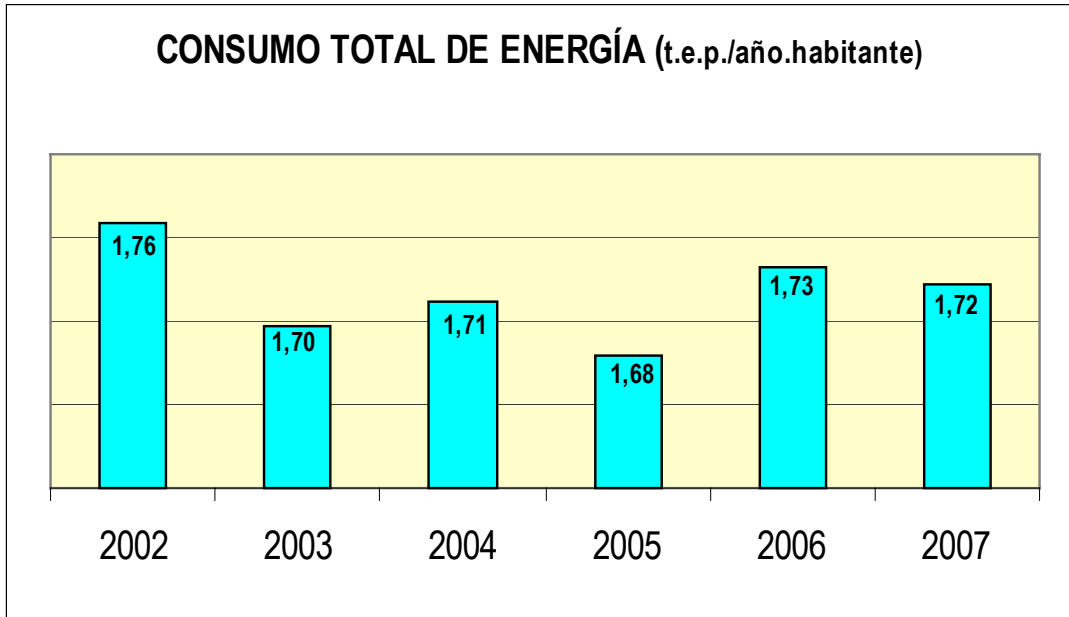
Otro indicador objetivo básico es el Indicador Común Europeo A5 que mide el número de días en que se registra buena o alta calidad del aire con el objetivo de mejorar y vigilar la calidad del aire local.

Entre los Indicadores Locales Específicos existen varios indicadores objetivo entre los que podemos destacar el consumo de energía que presenta la evolución que se refleja en los gráficos siguientes:



ILE En1: Consumo total de energía

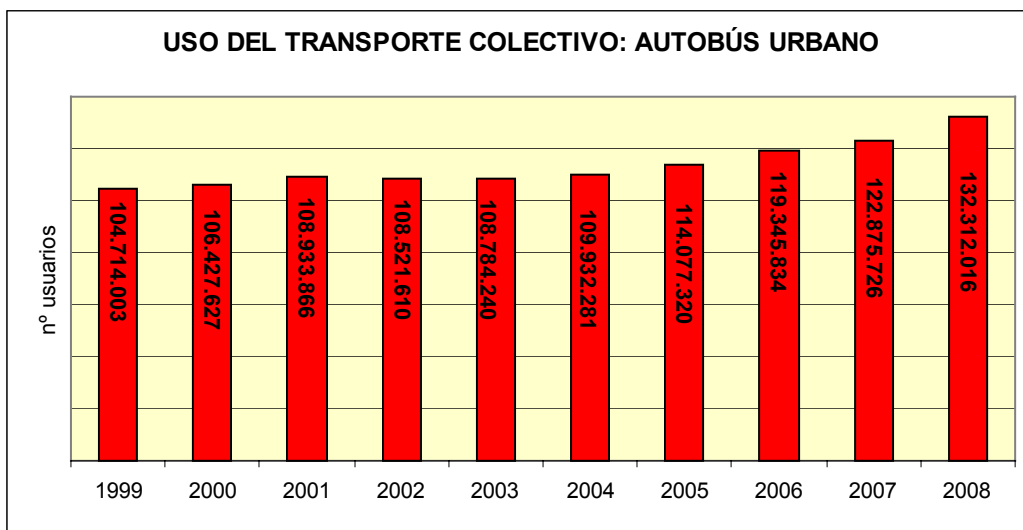




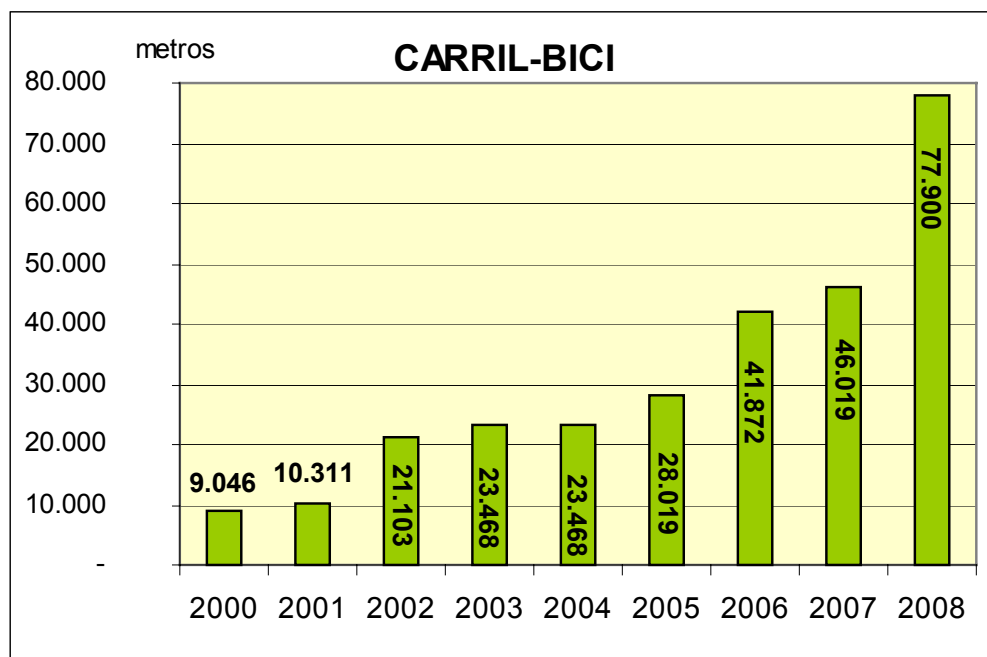
6. 2 INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LA ECAZ:

Entre los diversos indicadores de seguimiento destacamos los relacionados con las actuaciones que afectan a la movilidad A3.1-*Uso del transporte público* y M1-*Áreas especiales de circulación*, o a las energías renovables, En3-*Producción de energías renovables*

ICE A3.1: Modos de transporte

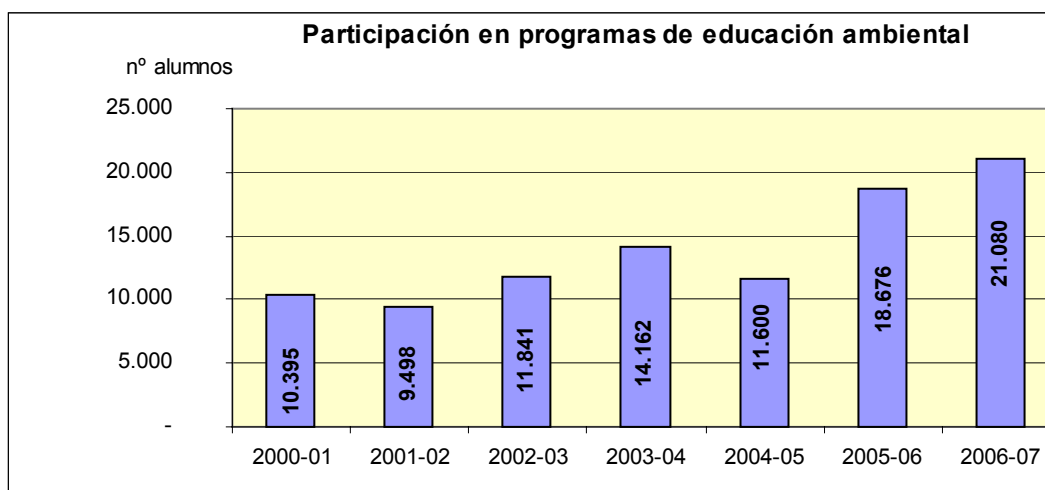


ILE M1: Áreas de circulación especial



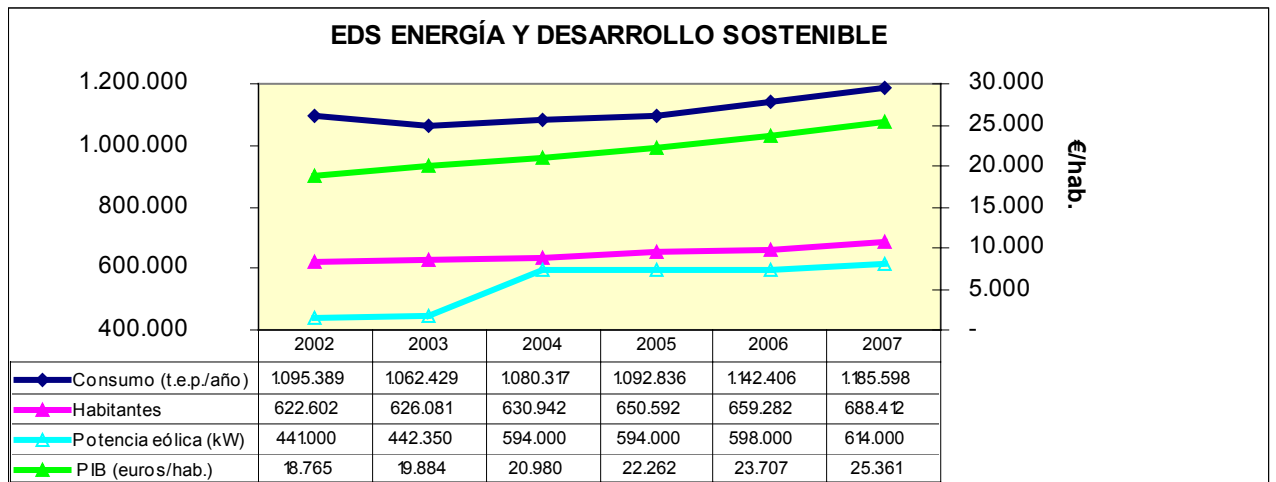
El indicador de educación ambiental refleja las diversas actuaciones transversales que, desde el Ayuntamiento de Zaragoza, se llevan a cabo, muchas de las cuales están relacionadas con la mejora de la calidad del aire

ILE P1: Escolares que participan en programas de educación ambiental municipales



Se incluye finalmente el indicador de ejecución G3 *Energía y desarrollo* que orienta acerca de los recursos que se dedican a las actuaciones relacionadas con la calidad del aire

ILE G3: Energía y desarrollo sostenible



7 PARTICIPACIÓN EN REDES NACIONALES E INTERNACIONALES

La ciudad de Zaragoza participa en diversas redes nacionales e internacionales con las que colabora en los diferentes foros y actuaciones relacionados con la mejora del medio ambiente:

CIDEU, Centro Iberoamericano de Desarrollo Estratégico Urbano.

El Centro Iberoamericano de Desarrollo Estratégico Urbano, es una asociación de sesenta y ocho ciudades vinculadas por la planificación estratégica urbana (PEU). Se constituyó en Barcelona en 1993 para compartir en red los beneficios derivados del seguimiento de procesos de PEU. La Sede Central está ubicada en Barcelona, España.

Zaragoza es miembro de esta red en la que forma parte de la Vicepresidencia Ejecutiva, y cuya Presidencia ejecutiva ejerció durante el año 2004.

ICLEI, Asociación de Gobiernos Locales para la Sostenibilidad.

Más de 475 ciudades forman parte de esta asociación a nivel mundial cuyo objetivo es crear una red de municipios activos y comprometidos con el desarrollo medioambiental sostenible. La Sede Europea se encuentra en Friburgo, Alemania.

El 1 de julio de 2005 Zaragoza se incorporó a la Asociación Internacional ICLEI con el fin de alcanzar mejoras tangibles en el camino hacia la sostenibilidad.

EUROCITIES:

La principal Red de Ciudades Europeas. Creada en 1986, Eurocities es una red de 120 ciudades metropolitanas, incluyendo 105 ciudades de la Unión Europea y 15 ciudades de otros países Europeos. Eurocities, está abierta a todos los gobiernos municipales elegidos democráticamente así como a sus socios económicos y científicos (Cámaras de Comercio y Universidades) en las ciudades que cuentan con preferencia con un mínimo de 250.000 habitantes. Su sede se encuentra en Bruselas, Bélgica. unifica las entidades locales en el contexto de la UE para reforzar los intereses urbanos en la política europea en cuanto a la protección del medio ambiente

Zaragoza desde el año 2001 es miembro de la red de Eurocities habiendo participado activamente en distintos grupos de trabajo.

ENERGIE-CITIES.

La Asociación de las Autoridades Locales Europeas cuyo objetivo es la promoción de políticas locales para la energía sostenible y el desarrollo de energías renovables en el medio urbano. Fue creada en 1990, actualmente cuenta con 110 miembros de 21 países europeos. Tiene sede en la ciudad francesa de Besançon y en Bruselas, Bélgica.

AMBIENTE ITALIA

Zaragoza tiene implantados los indicadores comunes europeos desde el año 2000 y ha venido participado en la comisión de expertos de la Unión Europea para la elaboración de los mismos con AMBIENTEITALIA.

Esta organización de la Unión Europea se encarga de coordinar la implantación de los Indicadores Comunes Europeos en cada municipio o entidad local implicada.

RED DE CIUDADES PARA EL CLIMA Y ADHESIÓN DE LA CARTA DE LA TIERRA-CONVENIO FEMP-MMA.

Creada el 1 de Junio de 2005 en Getafe, Madrid y vinculada a la FEMP-Federación Española de Municipios y Provincias. Zaragoza es miembro de su comisión permanente

La actividad de la red está dirigida a la promoción de las políticas de desarrollo sostenible, al impulso de las políticas locales de mitigación y adaptación el cambio climático, así como al cumplimiento del protocolo de Kioto, la Agenda 21 Local y la Carta de Aalborg 10.

8 COMPROMISOS INTERNACIONALES.

El Ayuntamiento de Zaragoza, con la firma de adhesión a la Carta de Aalborg (Dinamarca, 1994) ha mantenido una sólida presencia en el ámbito internacional, tanto en la realización de documentos de análisis como en la elaboración de propuestas en las redes de ciudades y/u organizaciones internacionales en las que está presente.

En ésta línea de compromiso, el Alcalde de Zaragoza, suscribió con fecha 11 de septiembre de 2008 la “Campaña de Ciudades por la Protección del Clima Estrategia Reforzada para Europa” que tiene entre otros objetivos: Mejorar la concienciación sobre el cambio climático entre los gobierno locales, y la comprensión de su papel en la contribución al cambio climático, así como de los beneficios ambientales y económicos de la acción local. Ofrecer un marco que permita a los gobiernos locales integrar la protección climática y las políticas de recuperación, con acciones que traten preocupaciones municipales tales como reducción de costes, mejora de infraestructuras urbanas, control de la contaminación y mejora de la habitabilidad de la comunidad y de la biodiversidad.

Posteriormente el 23 de octubre de 2008, el Alcalde de Zaragoza ratifica la “Declaración de EUROCITIES sobre el Cambio Climático” con el compromiso de adoptar una estrategia para luchar contra el cambio climático movilizand o todos los actores del territorio y a definir políticas públicas que están a la altura del desafío climático, mediante la planificación urbana y la calidad de nuestras ciudades, los transportes y la movilidad urbana, las energías renovables y la diversificación de la producción energética.

CONCLUSIONES:

El objetivo último de la Convención sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas, es el de estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera en un nivel que permita prevenir toda interferencia antropogénica peligrosa, con el sistema climático.

La Unión Europea ha subrayado que para alcanzar este objetivo, el aumento de la temperatura mundial media anual no debería rebasar en más de 2°C el de la era preindustrial, lo que exige, de aquí a 2050, una reducción mínima del 50% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero en relación con los niveles de 1990. En este sentido, la Unión Europea se ha comprometido firmemente a conseguir en 2020 una reducción del 20% de las emisiones de gases de efecto invernadero con respecto a los niveles iniciales de 1990.

En la 14ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático celebrada en Poznan (Polonia), se reconoció la urgente necesidad de hacer frente al cambio climático y la necesidad de disponer de una visión compartida sobre la cooperación a largo plazo que guíe los esfuerzos globales, tanto en materia de adaptación como de mitigación, así como en los medios para su implementación.

La Comisión Delegada del Gobierno de España para el Cambio Climático (CDGCC), en la reunión celebrada el 17 de julio de 2008 en el inicio de la legislatura, identificó seis líneas estratégicas prioritarias en las que se integran medidas claras de la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia con gran impacto en la reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI):

- Residuos y Gestión de Estiércol
- Movilidad Sostenible.
- Edificación Sostenible.
- Sostenibilidad Energética.
- Política Forestal y Sumideros.
- Innovación.

Bajo la dirección de la Comisión Delegada, el trabajo de concreción y aplicación de cada línea estratégica requiere la implicación de todos los departamentos ministeriales con competencias en la materia:

La Estrategia de Cambio Climático y de Calidad del Aire de Zaragoza, para una población estimada de 750.000 habitantes en el año 2015, plantea dos grandes objetivos, mejorar la calidad del aire y reducir la dependencia de los combustibles fósiles, y establece el diseño y aplicación de las actuaciones necesarias para lograr sus planteamientos.

Zaragoza pretende, con esta estrategia, reducir un 30% per cápita las emisiones de CO₂ para finales del año 2015 y, de forma complementaria y tal como se describe en este documento, actuar sobre los gases contaminantes (CO, SO₂, NO_x, COV, COVNM, NO₂.....) y las partículas en suspensión, de modo que mejore la calidad del

aire, consiguiendo niveles inferiores a los establecidos por las directivas comunitarias de calidad del aire.

La Estrategia de Cambio Climático y de Calidad del Aire de Zaragoza se ha preparado teniendo en cuenta los compromisos internacionales y con la premisa de los criterios de la Carta de Aalborg de modo que tras establecer en el diagnóstico (Inventario de emisiones) los puntos críticos propios de nuestra ciudad, se han diseñado determinados planes en los que están definidos los campos de acción con las líneas transversales que los relacionan, así como los principios básicos a los que están sometidos.

CAMPOS DE ACCIÓN: Modelo de Ciudad y Edificación Sostenible, Movilidad, Servicios Municipales, Energías Renovables y Sector Industrial.

LÍNEAS TRANSVERSALES: Fiscalidad sostenible, Legislación, e Información, sensibilización y participación ciudadana.

PRINCIPIOS: Criterios de ahorro, eficiencia, optimización de recursos, utilización de energías renovables e innovación.

La Estrategia rehuye deliberadamente de listados de actuaciones específicas y plantea unos objetivos con planes concretos que, a través de un sistema de indicadores, permitirán hacer un seguimiento preciso.

Los planes son genéricos y abiertos de modo que permiten una implantación progresiva de las actuaciones que los conforman en función de los resultados que van ofreciendo los indicadores, con programas pertinentes en cada momento y, en todo caso, manteniendo la premisa de la estrategia, *adaptarse a las circunstancias sin perder de vista los objetivos previstos*.

En este sentido se está trabajando con diversos planes entre los que podemos citar el Plan de Movilidad Sostenible, el Programa de Educación Ambiental con sus actuaciones Stop al CO₂ y Hogares verdes, el Plan de Rehabilitación Urbana de Zaragoza Vivienda, el Plan de Implantación de Energías Renovables, la Ordenanza Municipal de Ecoeficiencia Energética y Utilización de Energías Renovables en los Edificios y sus Instalaciones, El Plan de Reforestación con un horizonte de 600 nuevas hectáreas repobladas para 2015, o las actuaciones desarrolladas en el club de "Encuentros con la Agenda 21 Local" encaminadas a la lucha contra el cambio climático, cuya última acción desarrollada es un programa de contabilidad energética y de emisiones en las empresas.

En líneas generales se han estimado reducciones en las emisiones de CO₂ de, al menos, 342.659 toneladas de CO₂ por las actuaciones en el sector residencial, 15.500 toneladas en el campo de los servicios municipales, de 167.126 toneladas por aplicación del Plan de Movilidad Sostenible, de 53.364 toneladas por el fomento de las energías renovables, de 519.871 toneladas en el sector industrial, o bien captaciones en sumidero equivalentes a la emisión de 26.600 toneladas de CO₂

Por otra parte, al tratarse de una estrategia global, algunas de las actuaciones se plantean y afectan, en ocasiones, a más de uno de los planes previstos. A modo de ejemplo, el Plan de Energías Renovables plantea objetivos para la potencia renovable

instalada en 2015, de 140MW en el término municipal de Zaragoza y total de 850 MW en Zaragoza y su área de influencia.

Sumando a estas nuevas instalaciones de energía eólica y fotovoltaica, el desarrollo del tranvía y la ampliación de la red de cercanías, que plantea el Plan de Movilidad Sostenible, junto con los programas de educación ambiental (con un 4% estimado de reducción de emisiones de CO₂ por concienciación ciudadana) y las diversas actuaciones descritas en el sector residencial y comercial y en los servicios municipales, es como la estrategia puede establecer como objetivo 2015, lograr emisión cero de CO₂ en el consumo derivado del alumbrado público, el consumo domiciliario y comercial y el uso del tranvía y de la red de cercanías

Posteriormente y a medida que se vayan consolidando los programas y planes actuales su propia dinámica exigirá el diseño e implantación de otros nuevos.

Estos esfuerzos de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, deben plantearse bajo el principio de solidaridad entre ciudadanos, agentes económicos y administración, y con la premisa de la necesidad de un modelo económico sostenible que haga posible un futuro mejor las próximas generaciones.

I. C. de Zaragoza a 6 de abril de 2009.

LA JEFE DE LA SECCIÓN DE
CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN

CONFORME
EL DIRECTOR DE AGENCIA DE
MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD

Fdo: Carmen Cebrián Fernández.

Fdo.: Javier Celma Celma.