

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

# HUELLA DE CARBONO 2014

EVOLUCIÓN 2010-2014

Octubre 2015





HUELLA  
DE CARBONO  
2014  
EVOLUCIÓN 2010-2014

# CRÉDITOS



**Aviso Legal:** los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados, citando la fuente y la fecha, en su caso, de la última actualización.

**Coordinación y elaboración:** Oficina Española de Cambio Climático.  
Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

**Edita:**

© Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente  
Secretaría General Técnica  
Centro de Publicaciones  
Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado  
<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

NIPO: 280-16-272-8

HUELLA  
DE CARBONO  
2014  
EVOLUCIÓN 2010-2014



# RESUMEN EJECUTIVO

Desde 2011 el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) calcula anualmente la huella de carbono de su actividad para el alcance 1+2 y 3.

El ámbito de estudio se engloba en los servicios centrales del MAGRAMA y abarca la actividad de las unidades administrativas que se encuentran en sus edificios más significativos: Pº Infanta Isabel, 1, Pza de San Juan de la Cruz s/n, C/ Velázquez, 147, C/ Velázquez, 144, C/ Alcalá, 92, C/ Gran Vía de San Francisco, 4 y 6 y C/ Almagro, 33.

El número de empleados existente en el conjunto de estos edificios en 2014 es de 2.163.

## HUELLA DE CARBONO AÑO 2014: RESULTADOS

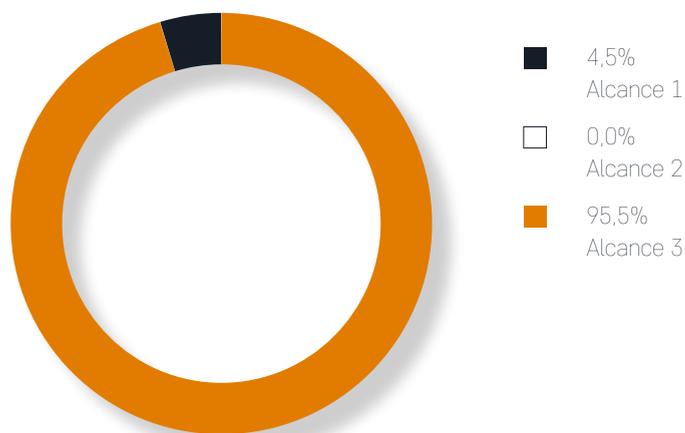
El resultado de la huella de carbono obtenido para los alcances 1+2 y 3 asciende, en el año 2014, a **91.329,1 t CO<sub>2</sub>eq**. Si se desglosan las fuentes emisoras consideradas en cada alcance, se obtienen los siguientes resultados:

### DESGLOSE DE EMISIONES EN 2014 SEGÚN FUENTES EMISORAS

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 1+2 Y 3. 2014			
		Parciales		Totales	
		t CO <sub>2</sub>	%	t CO <sub>2</sub>	%
1	Consumo combustibles edificios	870,8	0,95%	4.118,1	4,5%
	Climatización / Refrigeración	31,3	0,03%		
	Consumo combustibles vehículos	24,4	0,03%		
	Aeronaves extinción incendios	3.191,50	3,49%		
2	Consumo eléctrico	0,0	0,00%	0,0	0,0%
	Gestión de residuos	112,5	0,12%	87.211,0	95,5%
3	Transporte externo	608,7	0,67%		
	Transporte interno	1.150,4	1,26%		
	Compras y contrataciones	85.339,40	93,44%		
<b>Totales</b>		<b>91.329,1</b>	<b>100,0%</b>	<b>91.329,1</b>	<b>100,0%</b>

Del análisis por alcances se deduce que el 95,5 % de las emisiones del MAGRAMA se corresponde con las emisiones indirectas englobadas en el alcance 3 y, como se verá seguidamente, la actividad dentro de este alcance a la que se le atribuyen la gran mayoría de las emisiones es la debida a las compras y contrataciones.

#### DESGLOSE DE EMISIONES EN 2014 SEGÚN FUENTES EMISORAS



Así, en las condiciones actuales, la principal fuente de emisión del MAGRAMA se debe a las compras y contrataciones (93,4 % de la huella de carbono total en 2014) seguida de la actividad de las aeronaves de extinción de incendios (3,5 %).

## ALCANCE 1+2

Dentro del **alcance 1**, la actividad de las aeronaves de extinción de incendios supone el 77,5 % de las emisiones. El resto de emisiones se deben al consumo de combustibles fósiles en los edificios (21,1 %), a las fugas de los equipos de climatización y refrigeración (0,8%) y, en menor medida, al consumo de combustibles de los vehículos propiedad del MAGRAMA (0,6 % restante).

En el **alcance 2**, que engloba las emisiones debidas al consumo de electricidad contratada, las emisiones son nulas puesto que, el MAGRAMA tiene contratada la Garantía de Origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovable y de cogeneración de alta eficiencia (GdO). Aun así, cabe señalar que el consumo de electricidad se ha ido reduciendo año tras año.

### REPARTO (%) DE EMISIONES SEGÚN FUENTES INCLUIDAS EN ALCANCE 1+2. 2014



En cuanto a los ratios de emisiones de combustibles fósiles por superficie y empleado de los edificios<sup>1</sup> se observa que, excluyendo los de Alcalá y Gran vía de San Francisco (cuyos consumos de combustibles fósiles y emisiones son nulos), los edificios que generan menos emisiones por empleado y por superficie son, el de Almagro, 33, el de San Juan de la Cruz y el de Infanta Isabel.

<sup>1</sup> El consumo de energía eléctrica no genera emisiones ya que proviene de fuentes de energía renovable.

### ALCANCE 3

Por último, para el **alcance 3**, el 97,9 % de las emisiones se atribuyen a las compras y contrataciones que realiza el MAGRAMA. Le siguen las emisiones derivadas del transporte de los empleados desde sus domicilios a sus centros de trabajo (y viceversa) que suponen un 1,3 %, el transporte por motivos de trabajo (en tren y avión) con un 0,7 % y, por último, las emisiones debidas a la gestión de residuos, actividad a la que se le atribuye el 0,1 % de las emisiones para este alcance.

### REPARTO (%) DE EMISIONES SEGÚN FUENTES INCLUIDAS EN ALCANCE 3. 2014



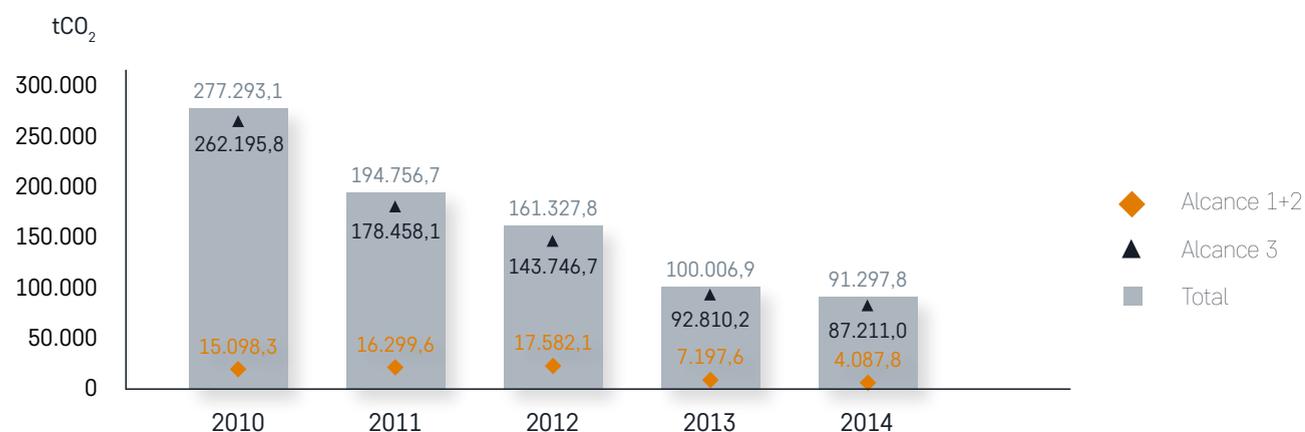
# EVOLUCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO: 2010–2014

Para analizar la evolución de las emisiones en el tiempo (periodo 2010–2014) y garantizar que los datos sean comparables entre años, es necesario excluir de la contabilidad las producidas por las fugas de los gases refrigerantes de los equipos de climatización y refrigeración.

La evolución de los resultados para el periodo 2010–2014, sin tener en cuenta dichas emisiones, muestra una tendencia descendente a lo largo de los años que es cada vez menos acusada. Se observan unos descensos interanuales desde 2010 de un 29,8 %, 17,2 %, 38,0 % y, por último, de tan sólo un 8,7 %.

EVOLUCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO SEGÚN ALCANCES (SE EXCLUYEN FUGAS DE GASES FLUORADOS). 2010–2014

ALCANCE	EMISIONES ALCANCE 1+2 Y 3 (T CO <sub>2</sub> EQ)				
	2010	2011	2012	2013	2014
1	15.098,3	16.298,6	17.582,1	7.196,6	4.086,8
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	262.194,8	178.458,1	143.745,7	92.810,2	87.211,0
<b>TOTAL</b>	<b>277.293,1</b>	<b>194.756,7</b>	<b>161.327,8</b>	<b>100.006,8</b>	<b>91.297,8</b>

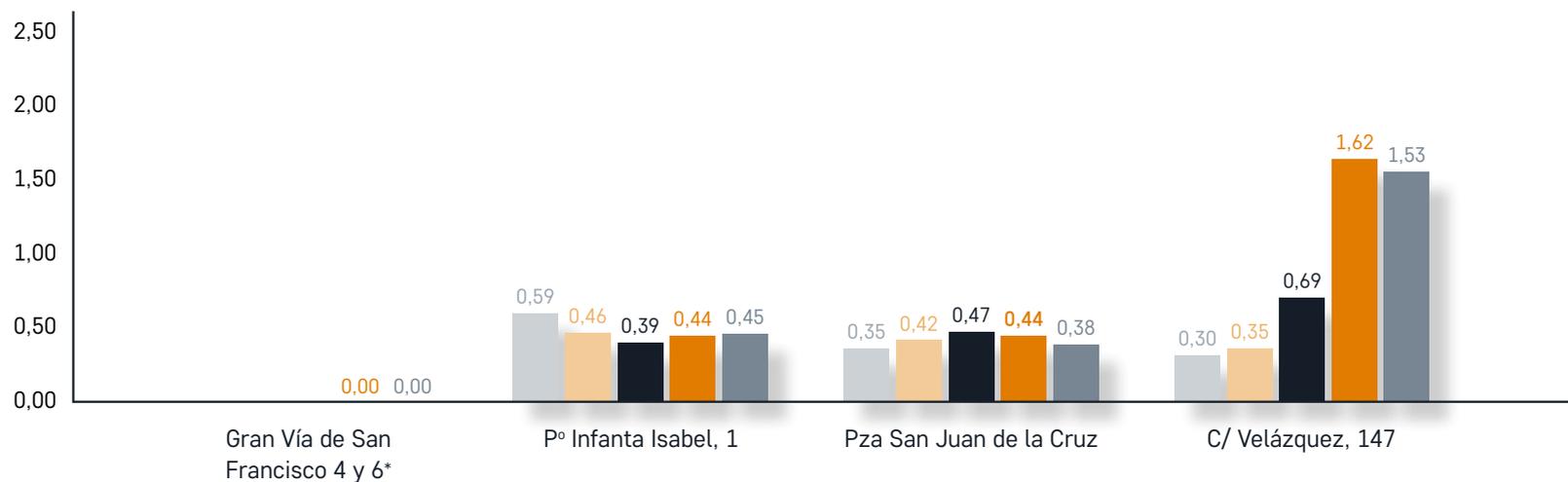
EVOLUCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO SEGÚN ALCANCES (t CO<sub>2</sub>eq). SE EXCLUYEN FUGAS DE GASES FLUORADOS. 2010–2014

Durante el periodo 2010–2012 se observa un aumento constante de las emisiones de alcance 1 que disminuyen a partir de 2013. Estos resultados se relacionan directamente con la actividad de las aeronaves de extinción de incendios que, tanto en 2013 como en 2014 se redujo en gran medida ya que descendió el número de incendios y conatos acaecidos estos años.

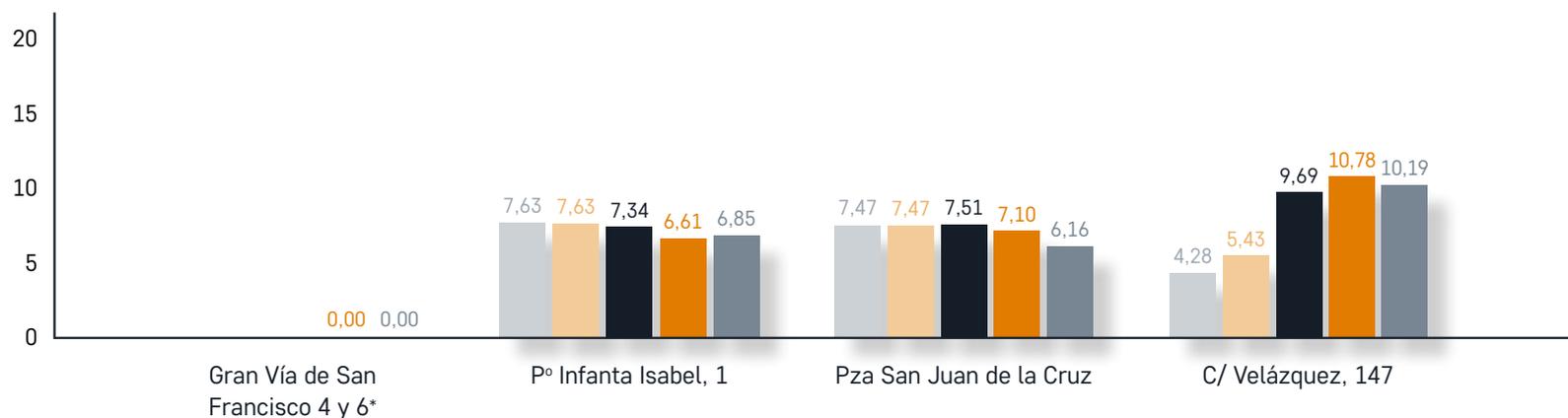
Las emisiones de alcance 3 disminuyen año tras año dentro del periodo considerado debido fundamentalmente a la reducción de la actividad de compras y contrataciones. A esta actividad se le atribuyen más del 95 % de las emisiones de alcance 3 en todos los años.

Si se analiza la evolución del ratio de emisiones de combustibles fósiles por superficie y por empleado, se observa una disminución en todos los edificios considerados lo que significa una mejora en la eficiencia de los mismos y/o una disminución del consumo.

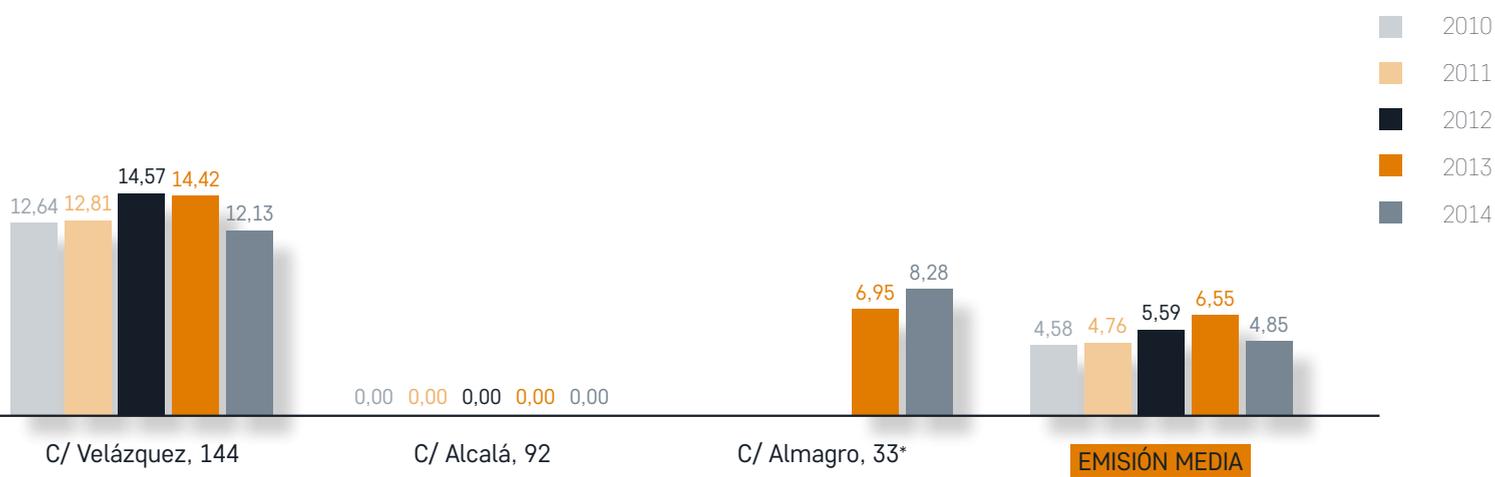
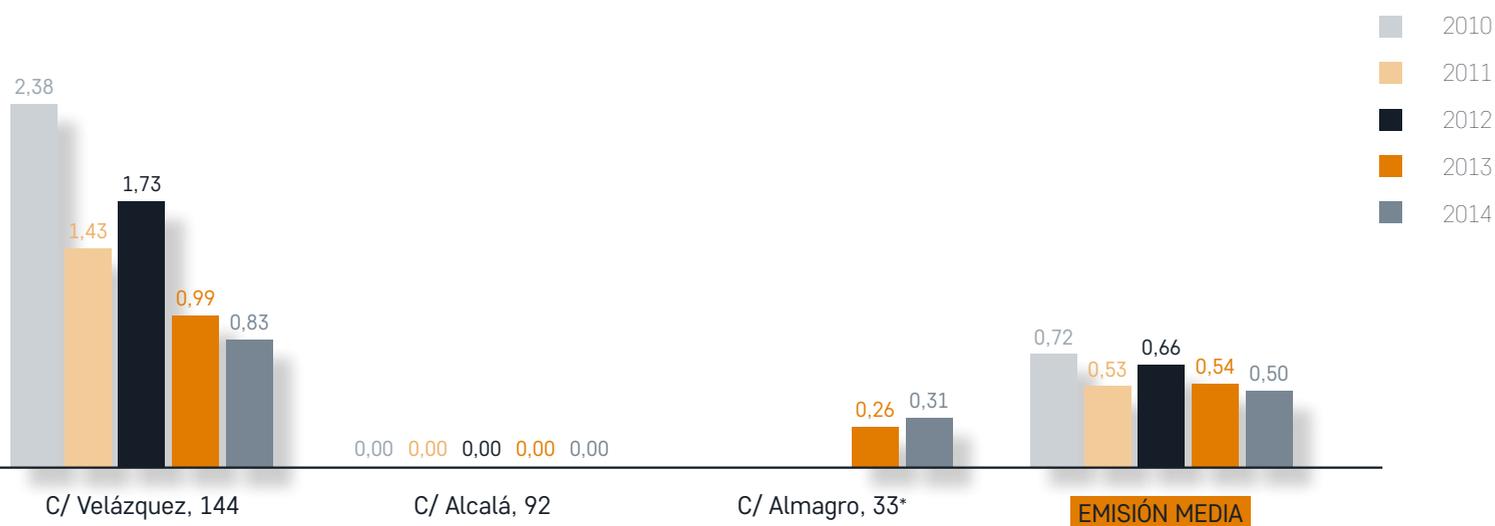
Los edificios más emisores en relación al número de empleados que albergan son los dos situados en la calle Velázquez. Cabe señalar que el ratio de estos últimos ha disminuido en 2014 respecto al año anterior.

RATIO DE EMISIONES DE ALCANCE 1+2 POR EMPLEADO. (t CO<sub>2</sub>/empleado). 2010–2014

En cuanto al ratio de emisiones por superficie, el edificio situado en C/Velázquez, 144 muestra unos valores considerablemente superiores al resto aunque la tendencia es descendente. Este edificio es el único que consume gas natural y gasoil.

RATIO DE EMISIONES DE ALCANCE 1+2 POR SUPERFICIE DE EDIFICIOS (kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>). 2010–2014

\* Estos edificios se consideran en el estudio a partir del año 2013.



## CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio nos permiten conocer el impacto en término de emisiones de gases de efecto invernadero de las actividades que realiza el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para el desarrollo de sus funciones. Así, una vez se han cuantificado las emisiones que produce cada una de estas actividades para cada año estudiado, ha sido posible identificar cuáles son más intensivas en emisiones y consumo de energía y su evolución en el tiempo. El objetivo es ir reduciendo nuestra huella de carbono mediante el establecimiento de medidas adecuadas.

Las dos actividades más emisoras son, por un lado, las compras y contrataciones y, por otro lado, los vuelos de las aeronaves de extinción de incendios. Las variaciones que puedan producirse en la intensidad de ambas actividades (y por tanto, en las emisiones que generan) no dependen sólo de la gestión que pueda hacerse de ellas.

En el primer caso, la actividad derivada de las compras y contrataciones depende del presupuesto disponible. Aun así, para un mismo volumen de gasto, existe un gran potencial de actuación en la medida en que se establezcan los mecanismos que permitan contratar proveedores, productos o hábitos más eficientes energéticamente y/o que generen un nivel menor de emisiones de GEI.

En el segundo caso, el número de vuelos que realicen las aeronaves de extinción de incendios variará en función del número de incendios y conatos acaecidos cada año.

Será necesario así poner en marcha medidas que permitan la reducción de las emisiones provenientes del resto de fuentes: cubrir de forma eficiente las necesidades térmicas de los edificios (reducción de consumo de combustibles fósiles), favorecer las reuniones no presenciales (realización sólo de los desplazamientos que sean estrictamente necesarios) y gestión adecuada de los residuos.

HUELLA  
DE CARBONO  
2014  
EVOLUCIÓN 2010-2014



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	21
2. METODOLOGÍA .....	23
3. ESTABLECIMIENTO DE LÍMITES y RECOPIACIÓN DE LOS DATOS DE LA ACTIVIDAD .....	27
Límite Temporal .....	27
Límite de la Organización–Enfoque .....	27
Límite Operativo .....	30
Recopilación de los datos de la actividad .....	32
4. CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO de 2014 .....	35
Alcance 1+2 .....	35
Alcance 1 .....	35
Consumo de combustibles de la flota de vehículos .....	36
Consumo de combustibles en los edificios .....	37
Trayectos de las aeronaves de extinción de incendios .....	38
Fugas de equipos de refrigeración y climatización de los edificios .....	40
Alcance 2 .....	42
Consumo de electricidad .....	42
Total emisiones alcance 1+2 .....	43
Alcance 3 .....	44
Transporte .....	44
Gestión de residuos .....	52
Compras y contrataciones .....	57
Total emisiones alcance 3 .....	61
Huella de carbono total: alcance 1+2+3 .....	62

4. EVOLUCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO 2010–2014 .....	65
Evolución de cada actividad emisor .....	65
Evolución según indicadores en edificios: ratios de consumo y emisiones .....	82
BIBLIOGRAFÍA .....	99
ANEXOS .....	101
ANEXO I. Factores de emisión (fuentes de información) .....	102
ANEXO I. bis Factores de emisión “Compras y contrataciones” .....	104
ANEXO II. Potenciales de Calentamiento Global (PCG) .....	105
ANEXO III. Relación de fuentes de información del inventario de la huella de carbono (alcance 3) .....	106
ANEXO IV. Encuesta de movilidad 2014 .....	108
ANEXO V. SECTORES DE ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LAS CUENTAS AMBIENTALES 2012 (INE) .....	109

# LISTADO DE TABLAS Y GRÁFICAS

## TABLAS

- Tabla 1.** Nº de empleados según edificios y años.
- Tabla 2.** Fuentes emisoras y unidades.
- Tabla 3.** Emisiones del consumo de combustibles de la flota propia de vehículos.
- Tabla 4.** Emisiones debidas al consumo de combustibles fósiles en edificios.
- Tabla 5.** Factores de emisión de los combustibles de las aeronaves.
- Tabla 6.** Emisiones de las aeronaves de extinción de incendios.
- Tabla 7.** Cálculo de las emisiones de las fugas de gases fluorados.
- Tabla 8.** Emisiones debidas al consumo de electricidad en edificios.
- Tabla 9.** Desglose de emisiones de alcance 1+2 en el año 2014 incluyendo fugas de gases fluorados.
- Tabla 10.** Asignación de perfiles de movilidad según encuestas y plazas de aparcamiento.
- Tabla 11.** Distancias recorridas (km) para el transporte interno de los trabajadores.
- Tabla 12.** Emisiones debidas al transporte interno (alcance 3).
- Tabla 13.** Distancias y emisiones debidas al transporte externo (alcance 3).
- Tabla 14.** Tratamientos de los residuos del MAGRAMA.
- Tabla 15.** Cantidad de residuos generados en el MAGRAMA.
- Tabla 16.** Emisiones asociadas a la gestión de residuos.
- Tabla 17.** Factores de emisión, % de gasto y emisiones según actividades económicas del MAGRAMA.
- Tabla 18.** Emisiones alcance 3 año 2014.
- Tabla 19.** Desglose de emisiones en 2014 según fuentes emisoras
- Tabla 20.** Desglose de emisiones en 2014 según alcances.
- Tabla 21.** Desglose de emisiones según fuentes emisoras sin considerar equipos de climatización. 2010–2014.
- Tabla 22.** Consumo de combustible y emisiones de los vehículos del MAGRAMA. 2010–2014.
- Tabla 23.** Consumo y emisiones de combustibles fósiles en aeronaves. 2010–2014.
- Tabla 24.** Desglose de emisiones de alcance 1+2 incluyendo fugas de gases fluorados. 2010–2014.
- Tabla 25.** Asignación de perfiles de desplazamiento de los empleados del MAGRAMA.
- Tabla 26.** Evolución de emisiones (t CO<sub>2</sub>eq) del transporte interno según medios de transporte. 2011–2014.
- Tabla 27.** Emisiones debidas al transporte externo. 2010–2014.

**Tabla 28.** Emisiones debidas a la gestión de residuos. 2010–2014.

**Tabla 29.** Emisiones recalculadas 2010–2013 y emisiones de 2014 debidas a las compras y contrataciones.

**Tabla 30.** Desglose de emisiones de alcance 3. 2010–2014.

**Tabla 31.** Emisiones del consumo de combustibles fósiles en edificios. 2010–2014

**Tabla 32.** Datos generales de los edificios según años.

**Tabla 33.** Factores de emisión y fuentes de información.

**Tabla 34.** Factores de emisión de la actividad “Compras y contrataciones”.

**Tabla 35.** Potenciales de Calentamiento Global de gases refrigerantes y preparados.

## GRÁFICAS

**Gráfica 1.** Emisiones (t CO<sub>2</sub>) y consumo (kl) según tipo de combustible utilizado.

**Gráfica 2.** Distribución de emisiones de alcance 1+2 en el año 2014.

**Gráfica 3.** Distribución de perfiles de movilidad según encuestas y plazas de aparcamiento

**Gráfica 4.** Emisiones y distancia recorrida según medio de transporte. Transporte interno.

**Gráfica 5.** Proporción (%) de emisiones según medios de transporte y destino. Transporte externo.

**Gráficas 6 y 7.** Reparto de la generación de residuos y de las emisiones según tipologías de residuos.

**Gráficas 8 y 9.** Reparto (%) del gasto y de las emisiones debidas a compras y contrataciones en el MAGRAMA.

**Gráfica 10.** Reparto de emisiones de alcance 3 según actividades. 2014.

**Gráfica 11.** Reparto (%) de Huella de carbono según alcances. 2014.

**Gráfica 12.** Evolución emisiones alcance 1+2 y 3 (t CO<sub>2</sub>) sin considerar equipos de climatización. 2010–2014.

**Gráfica 13.** Evolución emisiones alcance 1+2 (t CO<sub>2</sub>) según actividades. 2010–2014.

**Gráficas 14 y 15.** Evolución del consumo (l) y de las emisiones (kg CO<sub>2</sub>) de los vehículos del MAGRAMA según tipos de combustible. 2010–2014.

**Gráficas 16 y 17.** Evolución del consumo (l) y de las emisiones (kg CO<sub>2</sub>) de las aeronaves de extinción de incendios según tipos de combustible. 2010–2014.

**Gráfica 18.** Evolución conatos-incendios en España 2003–2014. Fuente MAGRAMA.

**Gráfica 19.** Evolución del consumo de combustibles fósiles y electricidad en edificios. 2010–2014.

**Gráfica 20.** Evolución de las emisiones del consumo de combustibles fósiles y electricidad en edificios. 2010–2014.

**Gráfica 21.** Evolución de emisiones (t CO<sub>2</sub>) del consumo de combustibles fósiles en edificios. 2010–2014.

**Gráfica 22.** Evolución de las emisiones de alcance 1+2. 2010–2014.

**Gráfica 23.** Evolución emisiones alcance 3 según actividades (t CO<sub>2</sub>). 2010–2014.

**Gráfica 24.** Evolución de emisiones (t CO<sub>2</sub>eq) del transporte interno según medios de transporte. 2011–2014.

- Gráfica 25.** Evolución de emisiones (t CO<sub>2</sub>eq) del transporte externo. 2010–2014.
- Gráfica 26.** Evolución de emisiones (t CO<sub>2</sub>eq) del transporte externo según destinos. 2010–2014.
- Gráfica 27.** Cantidad de residuos generados según tipologías (t CO<sub>2</sub>eq). 2010–2014.
- Gráfica 28.** Evolución de las emisiones debidas a las compras y contrataciones. 2010–2014.
- Gráfica 29.** Evolución del gasto y de las emisiones debidas a las compras y contrataciones. 2010–2014.
- Gráfica 30.** Evolución de las emisiones de alcance 3. 2010–2014.
- Gráfica 31.** Consumo (kl) de gasoil en edificios. Alcance 1. 2010–2014.
- Gráfica 32.** Consumo (MWh) de gas natural en edificios. Alcance 1. 2010–2014.
- Gráfica 33.** Consumo (MWh) de electricidad en edificios. Alcance 2. 2010–2014.
- Gráfica 34.** Emisiones (t CO<sub>2</sub>eq) derivadas del consumo de combustibles fósiles en edificios. 2010–2014.
- Gráfica 35.** Ratio nº de empleados/superficie (m<sup>2</sup>) en edificios. 2010–2014.
- Gráfica 36.** Ratio de consumo de gasoil por empleado en edificios (kl/empleado). 2010–2014.
- Gráfica 37.** Ratio de consumo de gas natural por empleado en edificios (MWh/empleado). 2010–2014.
- Gráfica 38.** Ratio de consumo de electricidad por empleado en edificios (MWh/empleado). 2010–2014.
- Gráfica 39.** Ratio de consumo de gasoil por superficie en edificios (kl/m<sup>2</sup>). 2010–2014.
- Gráfica 40.** Ratio de consumo de gas natural por superficie en edificios (MWh/m<sup>2</sup>). 2010–2014.
- Gráfica 41.** Ratio de consumo de electricidad por superficie en edificios (MWh/m<sup>2</sup>). 2010–2014.
- Gráfica 42.** Ratio de emisiones de alcance 1+2 por empleado. (t CO<sub>2</sub>/empleado). 2010–2014.
- Gráfica 43.** Ratio de emisiones de alcance 1+2 por superficie de edificios (t CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>). 2010–2014.



1

# INTRODUCCIÓN



El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) presenta por quinto año consecutivo el cálculo de su huella de carbono, incluyendo esta vez los datos correspondientes al año 2014. De esta manera se dispone de información sobre sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para el periodo 2010–2014.

La cuantificación de las emisiones que la actividad del MAGRAMA genera cada año permite realizar una autoevaluación sobre su impacto ambiental en materia de cambio climático. Se detectan cuáles son las operaciones más emisoras que realiza y se estudia cuáles podrían reducirse en años sucesivos.

El cálculo de la huella de carbono a lo largo del tiempo es dinámico y se engloba en un proceso de mejora continua. Durante estos cinco años se ha ido mejorando, y se espera seguir haciéndolo, en los siguientes aspectos: la calidad de los datos de actividad recogidos, la exhaustividad de los factores de emisión y el número de fuentes emisoras consideradas conforme se vaya disponiendo de más información.

El documento que se presenta a continuación contiene información sobre la metodología seguida, datos de actividad recogidos, factores de emisión utilizados y resultados obtenidos. Se analiza también la evolución a lo largo de los años y los indicadores establecidos para su seguimiento.



2

# METODOLOGÍA

Para la realización de este estudio se han utilizado distintos procedimientos de cálculo en función de las unidades en las que los datos estaban disponibles. Las actividades que realiza el MAGRAMA para el desarrollo de sus funciones, como se explica más adelante, pueden cuantificarse de diversas maneras (litros de gasoil consumidos en sus calde-

ras, kWh de electricidad consumida, euros gastados en un determinado proyecto, etc.).

La base metodológica para calcular las emisiones de gases de efecto invernadero que se derivan de estas actividades es siempre la misma, y consiste en la aplicación de la siguiente fórmula:

**Huella de carbono = Dato de la actividad x Factor de emisión**

Siendo:

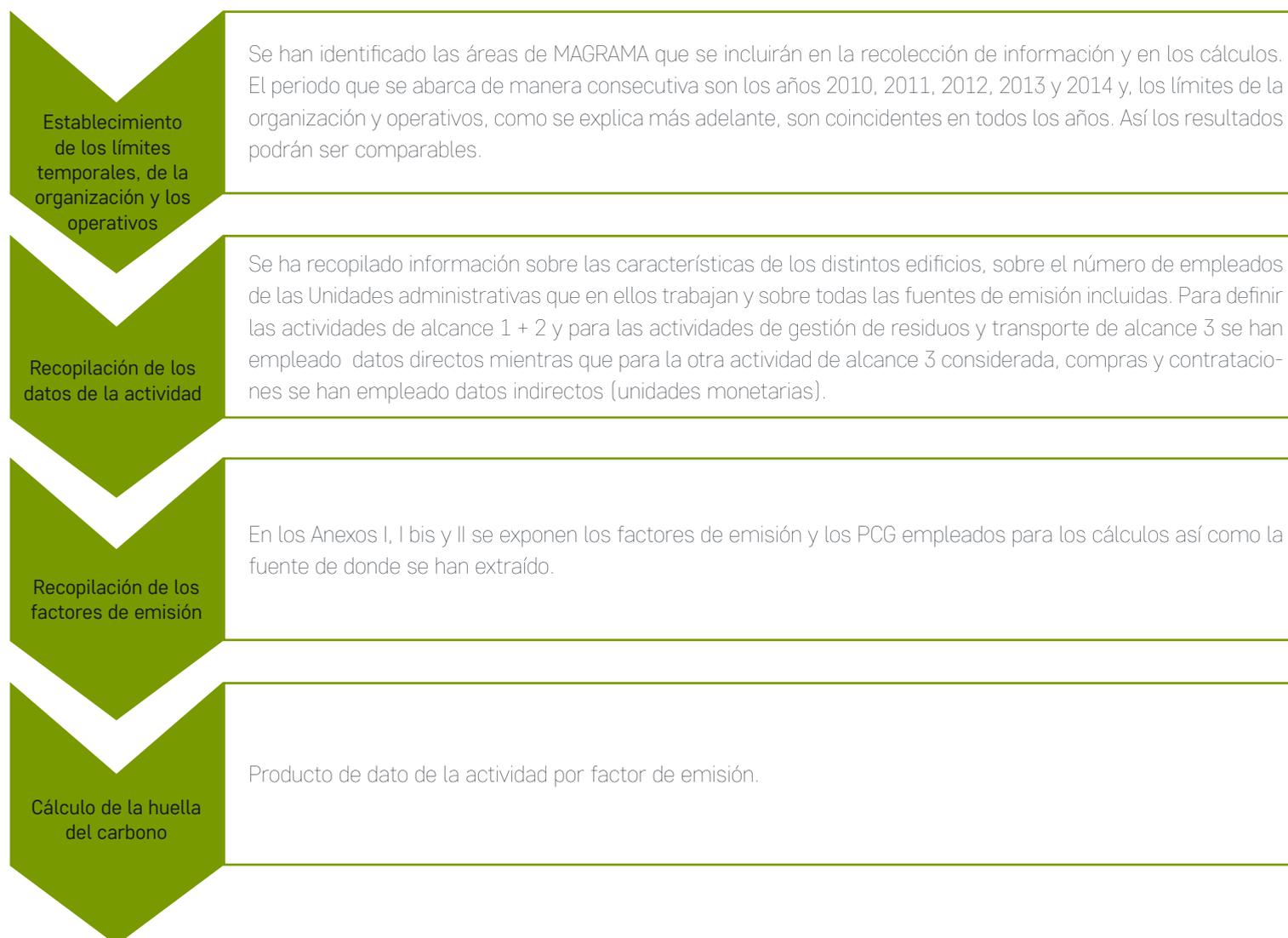
- ◆ *Dato de actividad*: parámetro que define el grado de actividad (ej.: kWh de gas natural)
- ◆ *Factor de emisión normalizado*: supone la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos por cada unidad del parámetro "dato de actividad" (ej.: 0,201 kg CO<sub>2</sub>/kWh)

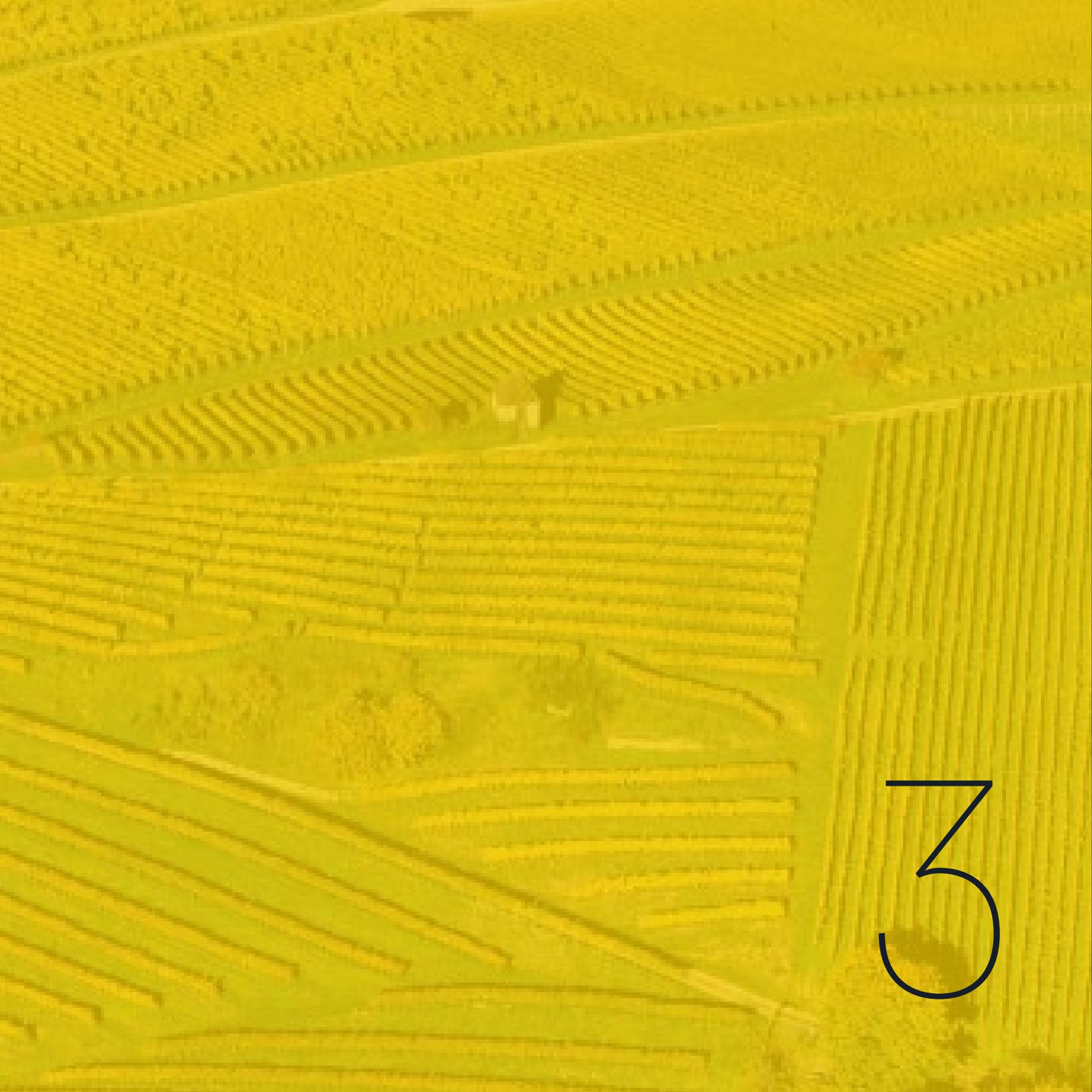
La unidad utilizada para exponer los resultados es la t CO<sub>2</sub>eq (tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente), unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento global (PCG) de cada uno de los gases efecto invernadero, expresado en términos del PCG de una unidad de dióxido de carbono. Se utiliza para medir el impacto sobre el cambio climático de la liberación de diferentes gases de efecto invernadero a través de una misma unidad.

Cabe mencionar que la metodología empleada para realizar los cálculos de alcance 1+2 se basa fundamentalmente en los procedimientos descritos en el *Estándar corporativo de contabilidad y reporte del Protocolo de gases de efecto invernadero*<sup>2</sup>, sistema que constituye la metodología internacional con mayor implantación en la actualidad y que sigue las directrices del IPCC<sup>3</sup>. A continuación se muestra un esquema que describe los pasos que se han seguido para calcular la huella de carbono:

<sup>2</sup> <http://www.ghgprotocol.org/>

<sup>3</sup> <http://www.ipcc.ch/>





3

# ESTABLECIMIENTO DE LÍMITES Y RECOPIACIÓN DE LOS DATOS DE LA ACTIVIDAD

Como se vio en el anterior apartado, la primera etapa en el proceso de cálculo de la huella de carbono de una organización consiste en la determinación de los límites temporales, de la organización y operativos que establecerán el marco del estudio y los pasos posteriores del cálculo.

## LÍMITE TEMPORAL

En este informe se expone el cálculo de la huella de carbono para el año 2014 del MAGRAMA. Adicionalmente, se refleja la evolución de los resultados obtenidos para los cuatro años anteriores, 2010, 2011, 2012 y 2013 incluyendo los recálculos y correcciones que han sido necesarios para que las cifras sean consistentes y comparables entre los diferentes años.

## LÍMITE DE LA ORGANIZACIÓN – ENFOQUE

El enfoque seleccionado es el de **control operativo**. Bajo este enfoque, únicamente se incluyen en el cálculo aquellas instalaciones, centros y vehículos respecto de los cuáles el MAGRAMA tiene capacidad de dirigir sus políticas operativas y, por tanto, existe una información completa y accesible. Así, el estudio se ha llevado a cabo dentro del ámbito de los servicios centrales del Ministerio, considerando las Unidades administrativas que se encuentran en sus edificios más significativos. Tanto los edificios considerados, como el número de empleados que se ubica en cada uno de ellos, ha variado a lo largo de los años.

Desde el año 2010 hasta el 2012, los edificios considerados fueron estos siete: C/ Alfonso XII, 62, Pº Infanta Isabel, 1, Pza de San Juan de la Cruz s/n, C/ Velázquez, 147, C/ Velázquez, 144, C/ Ríos Rosas, 24 y C/ Alcalá, 92.

Sin embargo, debido a reestructuraciones realizadas a finales de 2012, a partir de 2013, los edificios que se engloban en el estudio este año, serán los siguientes:



Cabe recordar que, en coherencia con el enfoque escogido, enfoque de control operativo, se excluyen del ámbito de estudio los Organismos Autónomos<sup>4</sup>. Así, en el edificio de Velázquez, 147, se descontaron para los años 2010 y 2011 los empleados correspondientes al FROM (Fondo de Regulación y Organización de los Productos de la Pesca y Cultivos Marinos), hoy día extinto. Por otra parte, en años anteriores a 2013, el edificio situado en C/ Almagro, 33, no se consideraba porque albergaba el Organismo Autónomo FEGA (Fondo Español de Garantía Agraria) y, a partir de entonces sí se incluye puesto que en él se ha reubicado el personal que anteriormente estaba en C/Alfonso XII, 62.

Para mayor claridad, en la siguiente figura se muestran los edificios considerados en el estudio cada año:



<sup>4</sup> Organismo autónomo: es un tipo de organismo público vinculado a la Administración General del Estado de España, que goza de personalidad jurídica propia y autonomía de gestión, rigiéndose, en todo caso, por Derecho administrativo.

El número de empleados en cada uno de los edificios considerados cada año, es el que se refleja en la siguiente tabla:

**Tabla 1**

**NÚMERO DE EMPLEADOS SEGÚN EDIFICIOS Y AÑOS**

EDIFICIO	Nº EMPLEADOS			
	2010–2011	2012	2013	2014
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	-	-	327	274
C/ Alfonso XII, 62	407	447	-	-
Pº Infanta Isabel, 1	494	628	712	572
Pza San Juan de la Cruz	1.138	958	855	859
C/ Velázquez, 147	137	150	134	64
C/ Velázquez, 144	51	86	81	140
C/ Ríos Rosas, 24	182	183	-	-
C/ Alcalá, 92	34	32	33	36
C/ Almagro, 33	-	-	274	218
<b>TOTAL</b>	<b>2.443</b>	<b>2.484</b>	<b>2.416</b>	<b>2.163</b>

## LÍMITE OPERATIVO

Una vez se han determinado los límites de la organización en términos de las instalaciones sobre las que el MAGRAMA tiene el control, es necesario establecer los límites operativos. Esto implica identificar las emisiones aso-

ciadas a sus operaciones, clasificándolas como emisiones directas o indirectas.

Se incluirán en los cálculos todas las emisiones directas identificadas, emisiones de alcance 1, así como las emisiones indirectas debidas al consumo de electricidad, emisiones de alcance 2.

Las emisiones indirectas de alcance 3, de notificación opcional según las metodologías más empleadas, son aquellas consecuencia de las actividades del Ministerio pero que ocurren en fuentes que no son propiedad y que no son controladas por el mismo. Con el fin de obtener una visión completa

de las emisiones que genera la actividad del MAGRAMA se ha decidido incluir todas las emisiones detectadas de fuentes de alcance 3.

Las fuentes emisoras incluidas según alcances se detallan en el siguiente esquema:

### Alcance 1

- ◆ Funcionamiento de los vehículos pertenecientes a los Servicios Centrales del MAGRAMA.
- ◆ Combustión de combustibles fósiles (gas natural y gasoil) para necesidades térmicas de los edificios.
- ◆ Trayectos realizados por las aeronaves de extinción de incendios.
- ◆ Fugas de los equipos de refrigeración y climatización que funcionan con refrigerantes compuestos por gases fluorados.

### Alcance 2

- ◆ Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica.

### Alcance 3

- ◆ Emisiones asociadas al transporte:
  - Transporte interno: relativo al desplazamiento de trabajadores entre el domicilio y centro de trabajo.
  - Transporte externo: relativo a los desplazamientos por motivos laborales.
- ◆ Compras y contratación de servicios.
- ◆ Recogida y gestión de residuos.

Cabe señalar que para la definición del límite operativo se han tenido en cuenta todas las actividades que controlan las unidades ubicadas en los edificios incluidos dentro del límite de la organización. De esta manera, para la actividad "Compras y contrataciones" considerada dentro del alcance 3, se tendrán en cuenta todas las compras y contrataciones correspondientes a dichas unidades, y que pueden tener lugar dentro de los edificios o fuera de los mismos.

Así, por ejemplo, el gasto de los expedientes con cargo al presupuesto de la Dirección General del Agua, en los que los órganos responsables de la ejecución son las Confederaciones Hidrográficas o las Agencias del Agua, se considera incluido dentro del límite operativo, aunque las Confederaciones Hidrográficas, que son organismos autónomos, no se engloben dentro del límite de la organización establecido.

Del mismo modo, los gastos de expedientes que ejecute

la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar en las Demarcaciones de Costas, con cargo a su presupuesto, se consideran incluidos dentro del límite operativo del cálculo.

## RECOPIACIÓN DE LOS DATOS DE LA ACTIVIDAD

Una vez identificadas las fuentes emisoras de las actividades que se incluirán en el estudio, se han recopilado los datos que las definen, lo que se denomina "datos de la actividad".

Los datos de la actividad para los alcances 1 y 2 son datos directos: consumos de combustibles fósiles (en edificios, vehículos y aeronaves), consumos de electricidad y fugas de gases refrigerantes fluorados de los equipos de climatización y refrigeración. En el caso del alcance 3, los cálculos han sido más complejos en base a la información de actividad disponible.

En la siguiente tabla se muestra una síntesis de la información recogida, indicando la unidad en la que está disponible:

Tabla 2

### FUENTES EMISORAS Y UNIDADES

ALCANCE	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	UNIDAD	
ALCANCE 1	Edificios	Combustibles fósiles	Consumo de gas natural	kWh
		Fluorados	Consumo de gasoil	l
	VEHÍCULOS		Fugas de refrigerantes fluorados	kg
	AERONAVES INCENDIOS		Transporte de los empleados con los vehículos propiedad del MAGRAMA	l por tipo de combustible
ALCANCE 2	ELECTRICIDAD		Trayectos realizados por los anfibios propiedad del MAGRAMA para la extinción de incendios	l por tipo de combustible
ALCANCE 3	TRANSPORTE		Consumo de electricidad	kWh
			Transporte interno	km por medio de transporte
			Transporte externo	km por medio de transporte
	GESTIÓN DE RESIDUOS		Tipo de residuos generados y modo de gestionarlos	kg según tipo de residuo
	COMPRAS Y CONTRATACIONES		Gasto según actividades económicas	Euros

Teniendo en cuenta los puntos anteriormente descritos (fuentes emisoras, límites de la organización, etc.), se ha procedido al cálculo de la huella de carbono por aplicación de la fórmula indicada anteriormente, consistente en el producto del dato de la actividad por el correspondiente factor de emisión.

### Alcance 1+2

---

Para definir las actividades de alcance 1+2 se han empleado datos de consumo de combustibles fósiles y de electricidad para los edificios, vehículos y aeronaves y kilogramos de gases refrigerantes fugados para los equipos de climatización y refrigeración. El cálculo de las emisiones ha sido directo multiplicando estos datos por sus respectivos factores de emisión y por PCG (Potencial de Calentamiento Global) para los refrigerantes. Las fuentes de donde se han extraído estos factores de emisión pueden consultarse en los Anexos I, I bis y II.

### Alcance 3

---

Para cuantificar las actividades de alcance 3 se han empleado distintos datos:

- ◆ Transporte: kilómetros (km) recorridos en cada tipo de transporte (distinguiendo viajes in itinere y viajes de trabajo).
- ◆ Gestión de residuos: kilogramos (kg) según tipología de residuo.
- ◆ Compras y contrataciones: euros (€) gastados según tipo de expediente (obra, proyecto, jardinería, vigilancia, etc.).

Así, en los dos primeros casos, el cálculo de las emisiones ha sido directo mediante el producto de los correspondientes factores de emisión. Las fuentes de donde se han extraído estos factores de emisión pueden consultarse en los Anexos I, I bis y II.

El cálculo de las emisiones correspondientes a las compras y contrataciones ha sido más complejo, puesto que ha sido necesario estimar los factores de emisión (distinguiendo factores directos e indirectos) asociados a cada actividad económica. El procedimiento para estimar estos factores para esta última edición, 2014, se expone más adelante.



4

# CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DE 2014

Se presenta a continuación el cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero según alcances, para posteriormente mostrar dicha información de manera agrupada.

Para todas las fuentes de emisión analizadas, se expondrán cuáles son los datos que definen cada actividad, cuál es el factor de emisión (y la fuente de donde se extrae) asociado a cada actividad y, finalmente, se presentarán los resultados del cálculo de emisiones que se obtengan del producto de los dos factores anteriores.

## ALCANCE 1+2

Se desglosa a continuación el cálculo de las emisiones englobadas en el alcance 1+2 en función de las fuentes emisoras que las originan.

## Alcance 1

---

En este epígrafe se presenta la información relativa a las fuentes emisoras consideradas de alcance 1:

- ◆ Consumo de combustibles de los edificios,
- ◆ Consumo de combustibles de la flota propia de vehículos,
- ◆ Consumo de la flota propia de aeronaves de extinción de incendios,
- ◆ Fugas de los gases fluorados de los equipos de refrigeración y climatización.

## CONSUMO DE COMBUSTIBLES DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS

Se han recopilado los datos de consumo de combustible de los vehículos pertenecientes al parque móvil que da servicio a los servicios centrales del MAGRAMA asignados a Plaza de San Juan de la Cruz, s/n y a Paseo de Infanta Isabel,1. El número de vehículos contabilizado para el presente año 2014, ha sido de 33, dando de baja 15 vehículos respecto a las ediciones anteriores.

La información recogida ha sido tipo y cantidad de combustible utilizado (litros/año) por cada uno de los vehículos.

Las fuentes de información de donde se han extraído los factores de emisión de la gasolina y el diésel son las mismas

que las utilizadas para la edición anterior de 2013: factores del *Informe de Inventarios de GEI 1990-2011 de España* (NIR, por sus siglas en inglés), las densidades especificadas en el *Real Decreto 61/2006, de 31 de enero* y el *Real Decreto 459/2011 por el que se fijan los objetivos obligatorios de biocarburantes para los años 2011, 2012 y 2013*. Los valores de estos factores para 2014 coinciden con los de 2013.

Por otro lado, los factores de emisión de los biocombustibles E10 y B30, se han calculado considerando que la combustión correspondiente a la fracción vegetal (no fósil) de estos combustibles no genera emisiones, es decir, una reducción de un 10 % para E10 y de un 30 % para B30.

De esta manera, el producto de los datos de la actividad (litros de combustible) y los factores de emisión (kg CO<sub>2</sub>/l) arroja los siguientes resultados:

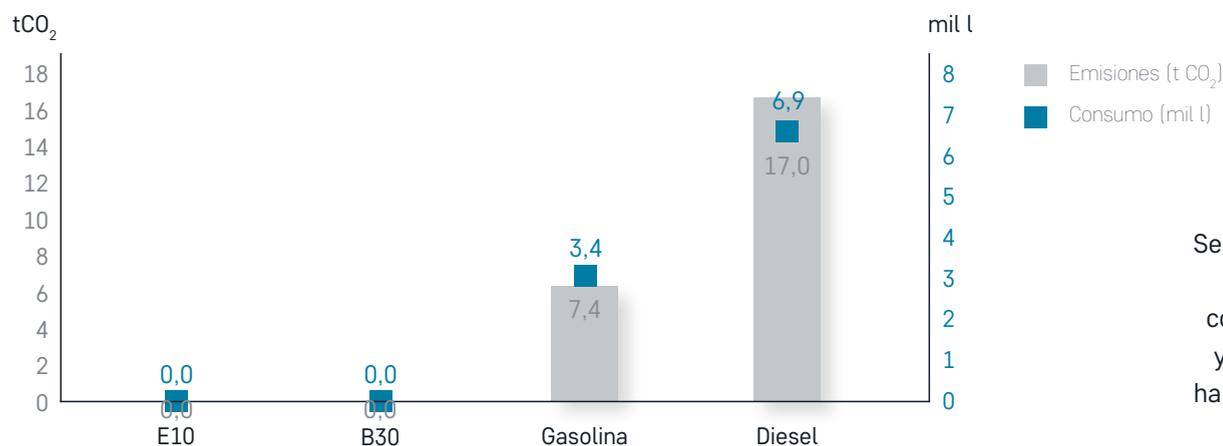
Tabla 3

EMISIONES DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES DE LA FLOTA PROPIA DE VEHÍCULOS.

TIPO DE COMBUSTIBLE	CONSUMO (l)	FACTOR DE EMISIÓN (kg CO <sub>2</sub> /l)	EMISIONES (kg CO <sub>2</sub> )
Gasolina	3.377,0	2,196	7.415,9
E10	0,0	1,976	0,0
Diésel	6.893,5	2,471	17.033,7
B30	0,0	1,73	0,0
<b>TOTAL</b>	–	–	<b>24.449,6</b>

Las emisiones de GEI derivadas del consumo de combustibles de la flota de vehículos en 2014 ascienden a 24,5 t CO<sub>2</sub>.

## Gráfica 1

EMISIONES (t CO<sub>2</sub>) Y CONSUMO (mil l) SEGÚN TIPO DE COMBUSTIBLE UTILIZADO

Se observa que los vehículos utilizados este año no han consumido biocombustibles y que el consumo de diésel ha sido un 34,2 % superior al de gasolina.

## CONSUMO DE COMBUSTIBLES EN LOS EDIFICIOS

Se ha recogido información sobre la cantidad de combustibles utilizados (litros en el caso del gasóleo y kWh para el gas natural) en aquellos edificios en los cuales se ha registrado consumo de combustibles fósiles por necesidades térmicas, concretamente para su utilización en los sistemas de climatización y, en algunos casos, en las cocinas. De los edificios incluidos en este estudio, los situados en Alcalá, 92 y en Gran vía de San Francisco no presentan consumo dentro de esta categoría ya que sus sistemas de climatización funcionan mediante energía eléctrica, y no disponen de cocina.

Los factores de emisión se han extraído al igual que en años anteriores del *Informe de Inventarios de GEI 1990-2011 de España*, y de las densidades indicadas en el RD 61/2006:

- ◆ Factor de emisión gasóleo: 2,79 kg CO<sub>2</sub>/l
- ◆ Factor de emisión del gas natural: 2,16 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> (conversión de unidades: 10,7056 kWh/m<sup>3</sup>)

En la siguiente tabla se detallan los consumos de los distintos edificios correspondientes a esta categoría así como los factores de emisión aplicados y las emisiones resultantes:

Tabla 4

## EMISIONES DEBIDAS AL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS

EDIFICIO	CONSUMO		FACTOR DE EMISIÓN		EMISIONES (kg CO <sub>2</sub> )	
	Gasóleo (l)	Gas natural (kWh)	Gasóleo (kg CO <sub>2</sub> /l)	Gas natural (kg CO <sub>2</sub> /kWh)	Gasóleo	Gas natural
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	0,0	0,0			0,0	0,0
Pº Infanta Isabel, 1	93.109,8	385,2			259.776,4	45,8
Pza San Juan de la Cruz	117.820,0	0,0			328.717,8	0,0
C/ Velázquez, 147	0,0	488.968,0	2,79	0,20	0,0	97.793,6
C/ Velázquez, 144	39.951,0	24.854,0			111.463,2	4.970,8
C/ Alcalá, 92	0,0	0,0			0,0	0,0
C/ Almagro, 33	0,0	340.223,0			0,0	68.044,6
<b>TOTAL</b>	<b>250.880,8</b>	<b>854.045,0</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>699.957,4</b>	<b>170.854,8</b>

Se tiene que las emisiones producidas para cubrir las necesidades térmicas en los edificios del MAGRAMA considerados ascienden a **870,8 t CO<sub>2</sub>**, siendo 700,1 t CO<sub>2</sub>, un 80,4 %, debidas al consumo de gasóleo y 170,9 t CO<sub>2</sub> debidas al consumo de gas natural, el 19,6 % restante.

El análisis de estos resultados por edificios se realizará más adelante mediante indicadores, considerando ratios por superficie y por número de empleados de cada uno de ellos.

## TRAYECTOS DE LAS AERONAVES DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

El MAGRAMA cuenta con una flota propia de aeronaves para la extinción de incendios compuesta por 7 anfibios cuyos modelos y consumos para el año 2014 se muestran en la tabla que se expone más adelante.

La actividad de una aeronave puede definirse a través de diversos parámetros: consumo de combustible, km recorridos, tiempo de vuelo, número de ciclos de aterrizaje y despegue (LTO, por sus siglas en inglés), la distancia de crucero (C), etc.

Los vuelos que realizan estos anfibios no se ajustan a los patrones convencionales de cualquier aeronave en la que puede conocerse el número de despegues y aterrizajes. En este caso, en cada trayecto no queda registrado el número de descensos a los puntos de agua y posteriores ascensos y, además, según los casos, no se llega a alcanzar la altura de crucero. Así, los únicos datos que se han podido recopilar para definir la actividad de estas aeronaves, han sido los consumos de gasolina para aviación y de queroseno de cada uno de ellos.

En cuanto a los factores de emisión se han tenido en cuenta las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. En concreto, de los tres niveles metodológicos que se presentan, se ha escogido el nivel 1 que únicamente requiere el dato de cantidad de combustible utilizado y cuyos factores de emisión se muestran en la tabla que sigue:

**Tabla 5**

**FACTORES DE EMISIÓN DE LOS COMBUSTIBLES DE LAS AERONAVES**

COMBUSTIBLE	PC (MJ/kg)	DENSIDAD A 30°C (kg/l)	FACTOR DE EMISIÓN	
			kg CO <sub>2</sub> /TJ <sup>a</sup>	kg CO <sub>2</sub> /l <sup>b</sup>
Gasolina para aviación	47,7	0,8	69.300,0	2,635
Queroseno	46,0	0,79	71.500,0	2,585

<sup>a</sup> Fuente: Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

<sup>b</sup> Fuente: Elaboración propia a partir del poder calorífico, las densidades y los factores de emisión de los combustibles incluidos en el IPCC, 2006.

En el siguiente cuadro se muestran las emisiones correspondientes a esta actividad para el año 2014 según cada modelo de aeronave y tipo de combustible:

Así, las emisiones totales debidas al vuelo de las aeronaves de extinción de incendios durante 2014 contabilizan 3.191,5 t CO<sub>2</sub>, de las cuales, prácticamente el total, el 98,7%, se deben al consumo de queroseno.

Tabla 6

## EMISIONES DE LAS AERONAVES DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

MODELO AERONAVE	CONSUMO		FACTOR DE EMISIÓN (kg CO <sub>2</sub> /l)		EMISIONES (kg CO <sub>2</sub> )	
	Gasolina para aviación	Queroseno	Gasolina para aviación	Queroseno	Gasolina para aviación	Queroseno
CL-215T/CL-415	0,0	496.822,9			0,0	1.284.363,8
CL-215	0,0	0,0			0,0	0,0
Partenavia Observer	16.150,7	0,0			42.550,1	0,0
AT-802	0,0	2.555,2	2,63	2,59	0,0	6.605,6
AT-802 FB	0,0	3.837,9			0,0	9.921,5
KAMOV K32A 11BC	0,0	395.309,7			0,0	1.021.936,3
Sokol PZL / Bell 412	0,0	319.581,7			0,0	826.167,9
<b>TOTAL</b>	<b>16.150,7</b>	<b>1.218.107,4</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>42.550,1</b>	<b>3.148.995,1</b>

## FUGAS DE EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN DE LOS EDIFICIOS

Las emisiones producidas por las fugas de estos gases se obtienen a partir de la cantidad de gas fugado a la atmósfera y de su PCG (Potencial de Calentamiento Global).

En esta edición de 2014 no ha sido posible recopilar los datos sobre posibles fugas de gases fluorados de los equipos de climatización y refrigeración de todos los edificios considerados en el estudio.

De los 7 edificios considerados sólo se ha conseguido información de cuatro de ellos: Pº Infanta Isabel, 1, C/ Velázquez, 144, C/ Almagro, 33 y C/Alcalá, 92. Para la obtención de un resultado total que englobe a los equipos de todos los

edificios, se asimilarán para los equipos de los que este año no se tienen datos, las fugas que se detectaron en 2013.

En el Anexo II se presentan los PCG de los gases fluorados contemplados en el Protocolo de Kioto. En el caso de los equipos del MAGRAMA, los refrigerantes son los *preparados*

(mezcla de dos o más sustancias de las cuales, al menos una, es un gas fluorado de efecto invernadero).

La siguiente tabla refleja los datos sobre gases refrigerantes fugados y las emisiones que de ellos se derivan:

Tabla 7

CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE LAS FUGAS DE GASES FLUORADOS

EDIFICIO	CÁLCULO EMISIONES CLIMATIZACIÓN / REFRIGERACIÓN			
	Preparado (gases refrigerantes)	PCG1	Recarga (kg)	Emisiones (kg CO <sub>2</sub> eq)
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	SIN RECARGAS*	–	–	0
Pº Infanta Isabel, 1	410A	2088	15	31.312,50
Pza San Juan de la Cruz	SIN RECARGAS*	–	–	0
C/ Velázquez, 147	SIN RECARGAS*	–	–	0
C/ Velázquez, 144	SIN RECARGAS*	–	–	0
C/ Alcalá, 92	SIN RECARGAS*	–	–	0
C/ Almagro, 33	Otros preparados**	–	–	0
<b>TOTAL</b>	–	–	–	<b>31.312,50</b>

\* Por falta de información se asimila el dato al del año 2013.

\*\* Se han producido fugas de un preparado distinto a los contemplados en el Protocolo de Kioto y por tanto, no se considerará para los cálculos.

Las emisiones producidas por fugas de los equipos de refrigeración y climatización durante el año 2014 han sido de 31,3 t CO<sub>2</sub>eq.

<sup>5</sup> Cuarto Informe de Evaluación del IPCC (Reglamento 517/2014)

# Alcance 2

## CONSUMO DE ELECTRICIDAD

Se ha recopilado la información existente acerca del consumo de energía eléctrica (en kWh) de todos los edificios incluidos en el estudio, así como su procedencia, es decir, si la electricidad comprada procede de fuentes de energía renovable.

El MAGRAMA tiene contratada desde el año 2010 la Garantía de Origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovable y de cogeneración de alta eficiencia (GdO). De esta manera, se considera que el 100 % de la energía

eléctrica proviene de fuentes de energía renovable. Por tanto, el factor de emisión asociado a la electricidad es 0 kg CO<sub>2</sub>/kWh. Así, las emisiones derivadas del consumo eléctrico del MAGRAMA se consideran nulas.

De forma adicional, y con el fin de cuantificar las emisiones que el MAGRAMA está dejando de emitir gracias a la contratación de este servicio, se expone un escenario ficticio en el que se considerará que el factor de emisión asociado a la electricidad sea el factor del mix eléctrico que la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) publica cada año para las comercializadoras que no disponen de GdO que, para el año 2014 es de 0,37 kg CO<sub>2</sub>/kWh.

Así, se puede afirmar que el MAGRAMA, mediante la contratación de la GdO de la electricidad, ha evitado la emisión de 3.449,1 t de CO<sub>2</sub> para este año.

Tabla 8

### EMISIONES DE LAS AERONAVES DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

EDIFICIO	CONSUMO (kWh)	FACTOR MIX ELÉCTRICO (kgCO <sub>2</sub> /kWh)		EMISIONES (kg CO <sub>2</sub> )	
		Sin GdO	Con GdO	Sin GdO	Con GdO
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	964.370,0			356.816,9	
C/ Alfonso XII, 62	–			–	
Pº Infanta Isabel, 1	2.858.686,0			1.057.713,8	
Pza San Juan de la Cruz	3.720.506,0			1.376.587,2	
C/ Velázquez, 147	351.131,0	0,37	0,00	129.918,5	0,0
C/ Velázquez, 144	543.861,0			201.228,6	
C/ Ríos Rosas, 24*	–			–	
C/ Alcalá, 92	153.677,0			56.860,5	
C/ Almagro, 33	729.767,0			270.013,8	
<b>TOTAL</b>	<b>9.321.998,0</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>3.449.139,3</b>	

# Total emisiones Alcance 1+2

La huella de carbono del MAGRAMA de alcance 1+2 para 2014, teniendo en cuenta los límites temporales y de la organización establecidos e incluyendo las emisiones de los equipos de climatización y refrigeración, es de **4.118,1 t CO<sub>2</sub>eq**. En la siguiente tabla y en la gráfica que la acompaña se puede observar el desglose de emisiones de alcance 1+2 para el año:

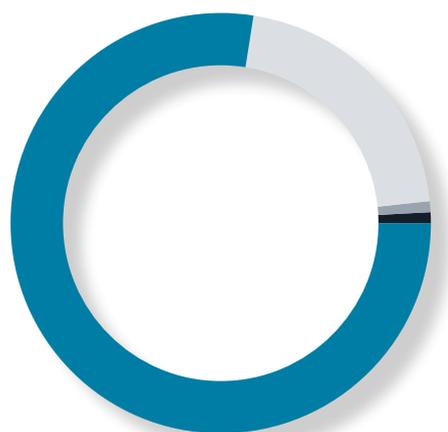
Tabla 9

## DESGLOSE DE EMISIONES DE ALCANCE 1+2 EN EL AÑO 2014 INCLUYENDO FUGAS DE GASES FLUORADOS

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 1+2 (2014)	
		t CO <sub>2</sub>	%
1	Consumo combustibles edificios	870,8	21,1%
	Climatización / Refrigeración	31,3	0,8%
	Consumo combustibles vehículos	24,4	0,6%
	Aeronaves extinción incendios	3.191,5	77,5%
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0%
<b>TOTALES</b>		<b>4.118,1</b>	<b>100,0%</b>

Gráfica 2

## DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES DE ALCANCE 1+2 EN EL AÑO 2014



■	77,5%	Aeronaves extinción incendios
■	21,1%	Consumo combustibles edificios
■	0,8%	Climatización/Refrigeración
■	0,6%	Consumo combustibles vehículos
□	0,0%	Consumo eléctrico

El 77,5 % de las emisiones se deben a los vuelos que realizan las aeronaves de extinción de incendios, el 21,1 % al consumo de combustibles en edificios y el 1,4 % restante, a los equipos de climatización y refrigeración de los edificios y a los desplazamientos de los vehículos que son propiedad del MAGRAMA.

## ALCANCE 3

Las fuentes de emisión de GEI consideradas en el alcance 3, han sido las generadas por las siguientes actividades:

- ◆ Transporte de los trabajadores: externo e interno.
- ◆ Gestión de los residuos generados por los edificios.
- ◆ Compras y contrataciones para el desarrollo de obras y proyectos.

Como se verá a continuación, la metodología empleada para el cálculo de las emisiones ha estado condicionada por el tipo de datos disponibles en cada caso.

Para facilitar la comprensión de este apartado, se incluye en el Anexo IV un cuadro donde se detallan, para cada categoría y subcategoría de fuentes de emisión, las variables de cálculo junto con la unidad en que se expresa.

## Transporte

---

Dentro de la categoría transporte se contemplan tanto las emisiones debidas a los desplazamientos de ida y vuelta de los empleados del MAGRAMA desde su residencia a su lugar de trabajo (transporte interno), como las emisiones de los viajes que algunos empleados realizan por motivos laborales (transporte externo).

## TRANSPORTE INTERNO

Los datos de transporte interno proceden de una encuesta de movilidad (incluida en el Anexo V) que el Ministerio realiza todos los años entre sus empleados. Esta encuesta refleja los patrones de desplazamiento de los trabajadores desde su residencia a su lugar de trabajo y viceversa, ya que de ella puede deducirse la distancia recorrida para la realización de estos trayectos según medio de transporte.

La metodología para el cálculo de emisiones en este caso se describe en el diagrama expuesto a continuación, y consiste en que los resultados de la encuesta se asignan a cinco patrones o perfiles de movilidad definidos, se extrapolan al total de trabajadores tenidos en cuenta para el estudio, y el total de distancias recorridas según medios de transporte se multiplica por los correspondientes factores de emisión.



<sup>1</sup> UIC: Unión Internacional de Ferrocarriles.

<sup>2</sup> OECC: Oficina Española de Cambio Climático.

Los perfiles de movilidad se han definido teniendo en cuenta todas las combinaciones de desplazamiento posibles y son los siguientes:

Perfil 1	Perfil 2	Perfil 3	Perfil 4	Perfil 5
Personas que acceden al centro de trabajo exclusivamente a pie y/o en bicicleta, sin utilizar ningún otro método.	Personas que utilizan algún modo de transporte público (metro, tren o autobús), y acceden a ellos mediante desplazamientos a pie o en bicicleta.	Personas que utilizan algún modo de transporte público (metro, tren o autobús), y acceden a ellos utilizando el coche.	Personas que acceden al centro de trabajo únicamente en coche. Se indicará si el modo de transporte en coche es compartido o no.	Personas que utilizan la motocicleta para llegar al centro de trabajo.

Han respondido a la encuesta un total de 861 personas pertenecientes a los edificios considerados en el estudio. De estas encuestas se han descartado 7 por errores en la cumplimentación, de manera que se dispone de una muestra de 854 personas, valor que supone una intensidad de muestreo de un 39,5%.

La asignación de perfiles resultante en base a los resultados de la encuesta se ha ajustado posteriormente teniendo en cuenta el número de plazas de aparcamiento disponibles en los centros estudiados. Así, considerando que se ocupan todas las plazas de aparcamiento existentes (749 plazas), la proporción de personas asignadas a los perfiles 2 y 4 varía levemente.

En la tabla siguiente se expone la asignación definitiva a cada tipo de perfil considerado:

**Tabla 10**

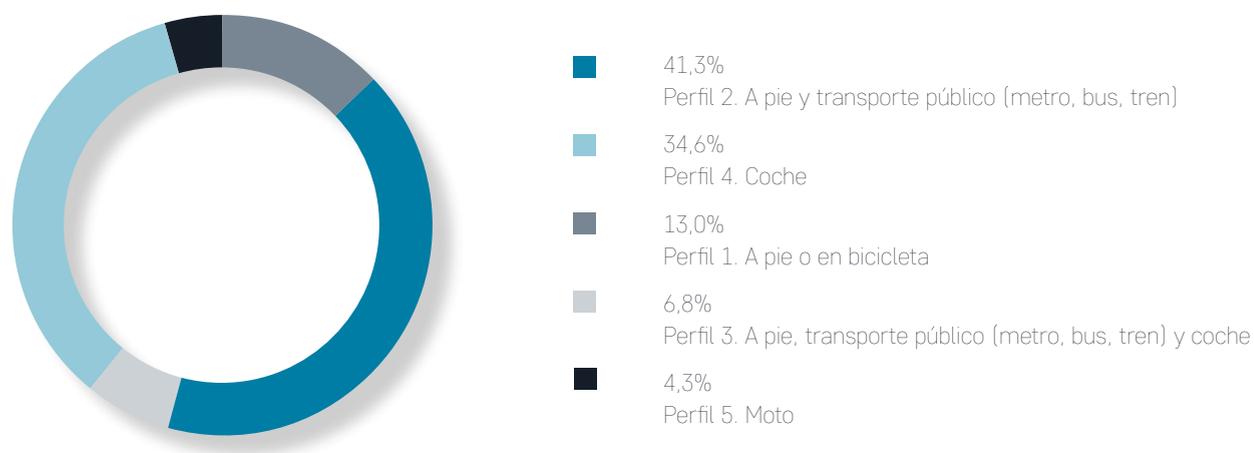
ASIGNACIÓN DE PERFILES DE MOVILIDAD SEGÚN ENCUESTAS Y PLAZAS DE APARCAMIENTO

PERFIL	VALOR REAL ENCUESTAS	% SEGÚN ENCUESTAS	EXTRAPOLACIÓN PORCENTAJES ENCUESTAS	AJUSTE (Nº PLAZAS APARCAMIENTO)	ASIGNACIÓN DEFINITIVA 2014
Perfil 1	111	13%	281	281	13,0%
Perfil 2	426	50%	1.079	892	41,3%
Perfil 3	58	7%	147	147	6,8%
Perfil 4	222	26%	562	749	34,6%
Perfil 5	37	4%	94	94	4,3%
<b>TOTAL</b>	<b>854</b>	<b>100%</b>	<b>2.163</b>	<b>2.163</b>	<b>100,0%</b>

Como resultado de la encuesta, se deduce un reparto modal donde es mayoritario el uso del transporte público con un 41,3 %, seguido del coche con un 34,6 %. Esta distribución se puede apreciar en el siguiente gráfico:

Gráfica 3

#### DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES DE ALCANCE 1+2 EN EL AÑO 2014



En base a estos valores se puede definir el patrón de movilidad de los trabajadores del MAGRAMA en sus trayectos desde sus domicilios a sus centros de trabajo. Se extraen las siguientes conclusiones:

- ◆ El medio de transporte que usa la mayoría de los trabajadores es el transporte público, suponiendo un 41,3 % del reparto modal. La suma de los perfiles 2 y 3 alcanza el 48,1 % del total.
- ◆ El coche es el segundo modo de transporte en importancia, con un 34,6 % del reparto modal. Si se suman los perfiles 4 y 3, se alcanza casi un 41,4 % del total.
- ◆ Los modos de transporte que no generan emisiones de gases de efecto invernadero (desplazamientos a pie y en bicicleta), suponen tan solo un 13,0 % del total.

Posteriormente se ha calculado la distancia recorrida en km en cada uno de los modos de transporte considerados, teniendo en cuenta el calendario laboral y distinguiendo entre la jornada de verano y de invierno. En este sentido, para el horario de invierno, el número de desplazamientos realizados al día es el que se indica en las encuestas y, para el horario de verano, se considerarán dos desplazamientos al día para todos los casos.

Los resultados obtenidos se indican a continuación:

**Tabla 11**

**DISTANCIAS RECORRIDAS (KM) PARA EL TRANSPORTE INTERNO DE LOS TRABAJADORES**

PERFIL	PERSONAS (Asignación)	DISTANCIAS RECORRIDAS (km)							
		Metro	Bus	Tren	Bici	Pie	Moto	Coche	TOTAL
1	281	0,0	0,0	0,0	161.787,3	248.583,4	0,0	0,0	410.370,7
2	892	1.524.973,9	2.050.536,1	2.432.069,6	13.241,3	147.363,4	0,0	0,0	6.168.184,3
3	147	274.314,0	218.853,0	1.254.700,1	15.460,1	24.488,0	0,0	700.823,1	2.488.638,4
4	749	0,0	0,0	0,0	55.898,3	37.212,5	45.601,3	5.832.761,3	5.971.473,4
5	94	7.497,0	0,0	0,0	0,0	8.902,7	390.109,5	0,0	406.509,3
Dist. anual (km)	2163	1.806.785,0	2.269.389,1	3.686.769,7	246.387,1	466.550,0	435.710,7	6.533.584,4	15.445.176,0

Por último, las emisiones se obtienen a partir del producto de la distancia recorrida según cada tipo de transporte por los factores de emisión correspondientes y actualizados para el año 2014:

Tabla 12

## EMISIONES DEBIDAS AL TRANSPORTE INTERNO (ALCANCE 3)

TIPOLOGÍA DE TRANSPORTE		DISTANCIA ANUAL		FACTOR DE EMISIÓN (kg CO <sub>2</sub> eq/km)	TOTAL EMISIONES	
		km	%		(kg CO <sub>2</sub> eq)	%
Transporte colectivo	Metro	1.806.785,0	11,7%	0,01895 <sup>a</sup>	34.238,6	3,0%
	Bus	2.269.389,1	14,7%	0,05517 <sup>b</sup>	125.202,2	10,9%
	Tren	3.686.769,7	23,9%	0,02398 <sup>c</sup>	88.408,7	7,7%
	Bici	246.387,1	1,6%	0	0,0	0,0%
Transporte individual	Pie	466.550,0	3,0%	0	0,0	0,0%
	Moto	435.710,7	2,8%	0,1106 <sup>d</sup>	48.189,6	4,2%
	Coche	6.533.584,4	42,3%	0,13077 <sup>d</sup>	854.396,8	74,3%
<b>TOTAL</b>		<b>15.445.176,0</b>	<b>100%</b>	<b>100,0%</b>	<b>1.150.435,9</b>	<b>100%</b>

<sup>a</sup> Fuente: Metro Madrid, 2014

<sup>b</sup> Fuente: CORINE, 2009, EMT Madrid

<sup>c</sup> Fuente: UIF, 2013

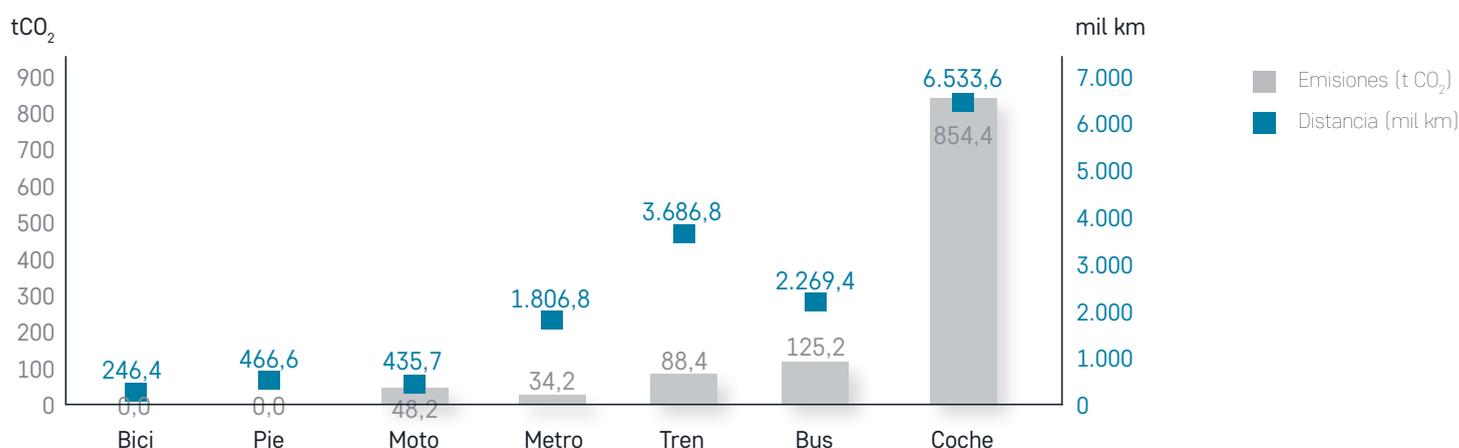
<sup>d</sup> Fuente: OECC y EMT Madrid

Las emisiones asociadas al transporte interno en 2014 ascienden a 1.150,4 t CO<sub>2</sub>eq. Se puede observar que el transporte en coche es el medio que más emisiones produce dentro de este conjunto, se le atribuyen un 74,3 % del to-

tal de las emisiones y tan sólo un 42,3 % de la distancia total recorrida. Las emisiones derivadas del transporte en metro y en autobús suponen el 13,9 % de las emisiones totales y representan el 26,4 % de la distancia recorrida.

Gráfica 4

## EMISIONES Y DISTANCIA RECORRIDA SEGÚN MEDIO DE TRANSPORTE. TRANSPORTE INTERNO



## TRANSPORTE EXTERNO

El transporte externo es el correspondiente a los desplazamientos de los trabajadores por motivos laborales (reuniones, visitas a campo, etc.).

Los viajes nacionales por motivos laborales se han realizado en el MAGRAMA a través de vehículo, avión o tren. En el caso de realizarse en vehículo, si éste forma parte de la flota propia del Ministerio, sus emisiones ya han quedado recogidas en el alcance 1 (transporte). Si los viajes se realizan en vehículo propio o alquilado, esta información queda recogida únicamente de forma económica dentro de siguiente actividad considerada "Compras y contrataciones".

Así, los datos que definen en este caso los desplazamientos por motivos de trabajo son las distancias recorridas (km) en tren y en avión para el año de estudio. Estos datos los proporciona la agencia de viajes que contrata el MAGRAMA, pero engloban todos los viajes realizados en los Servicios Centrales del Ministerio (3.109 empleados). Por tanto, ha sido necesario ajustar estos datos para referirlos únicamente a los edificios incluidos en el estudio (2.163 empleados) a través de la siguiente correlación:

nº empleados del MAGRAMA (ámbito de estudio)	2.163	% = 69,6%
nº empleados de los Servicios Centrales	3.109	

Tabla 13

## DISTANCIAS Y EMISIONES DEBIDAS AL TRANSPORTE EXTERNO (ALCANCE 3)

TIPOLOGÍA DE TRANSPORTE	DISTANCIA (km)	FACTOR DE EMISIÓN (kg CO <sub>2</sub> eq/km)	EMISIONES (kg CO <sub>2</sub> eq)
Tren	1.543.933,82	0,02398 <sup>a</sup>	37.023,5
Avión			
Nacional	–		85.363,9
Continental	–	Variable <sup>b</sup>	361.635,5
Intercontinental	–		124.669,0
<b>TOTAL</b>	–	–	<b>608.692,0</b>

<sup>a</sup> Fuente: UIC (Unión Internacional de Ferrocarriles)

<sup>b</sup> Fuente: ICAO (International Civil Organization)

Las emisiones asociadas al transporte externo en 2014 ascienden a **608,7 t CO<sub>2</sub>eq**, y se distribuyen según medios de transporte y destino de la siguiente manera:

Gráfica 5

## PROPORCIÓN (%) DE EMISIONES SEGÚN MEDIOS DE TRANSPORTE Y DESTINO. TRANSPORTE EXTERNO



# Gestión de residuos

La recogida de residuos del MAGRAMA cuenta con servicio de transporte desde sus edificios hasta un centro de transferencia de residuos (CTR) localizado en Fuenlabrada (Madrid). Desde este CTR se realiza la distribución y gestión de cada residuo, cuyo destino final dependerá del tipo de residuo y del tratamiento al que vaya a ser sometido. El vertedero se localiza en Colmenar Viejo (Madrid).

La información recopilada para los cálculos es, para cada tipo de residuo, la cantidad (kg o m<sup>3</sup>), el tipo de tratamiento aplicado y la distancia recorrida desde el lugar de recogida hasta el destino final (km).

Los tratamientos realizados a los residuos generados en los edificios del MAGRAMA incluidos en el estudio son los siguientes:

**Tabla 14**

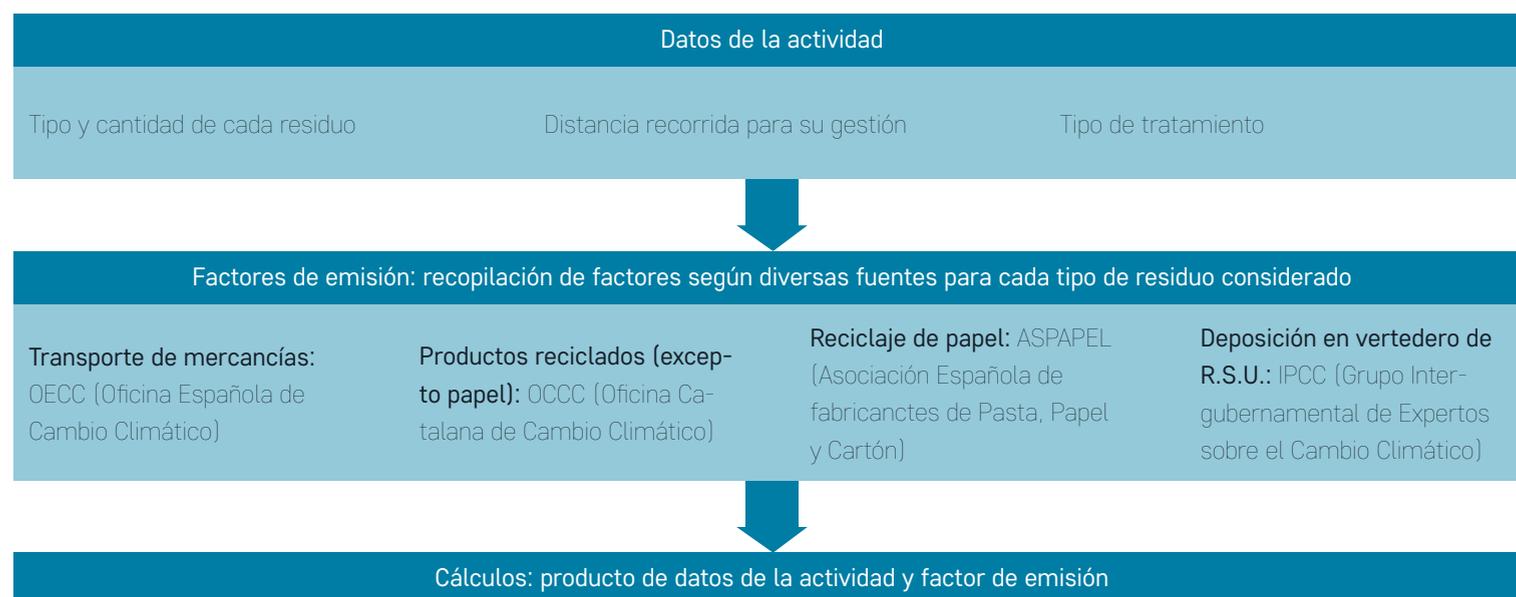
## TRATAMIENTOS DE LOS RESIDUOS DEL MAGRAMA

TIPO DE RESIDUO	TRATAMIENTO
Orgánico	Vertedero
Envases	Reciclaje
Vidrio	Reciclaje
Papel y cartón	Separación y reciclaje, envío a fábricas de papel
Escombros	Transporte a plantas de residuos. Hay varios destinos, que dependen de la cercanía al lugar de recogida
Madera	Transporte a gestores especializados
Residuos peligrosos	Almacenamiento en una planta intermedia (no CTR), hasta que acumulan cantidad suficiente para enviarlos a un gestor final

El cálculo de emisiones se realiza aplicando distintos factores de emisión a cada tipo de residuo y tipo de tratamiento y considerando la distancia recorrida desde los edificios del MAGRAMA donde se generan hasta los centros de gestión y tratamiento. De esta manera, los factores de emisión que ha

sido necesario recopilar o estimar se refieren a las actividades de: transporte de mercancías, reciclaje y deposición en vertedero.

La metodología se resume en el siguiente diagrama:



Por dificultades en la obtención de datos, este año no ha sido posible actualizar la cantidad de cada tipo de residuo generado (kg) y, por tanto, para la presente edición se asumirá que estas cantidades son idénticas a las generadas en la edición anterior de 2013:

Tabla 15

## CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN EL MAGRAMA

RESIDUO	LUGAR DE RECOGIDA	CANTIDAD (kg) 2013-2014
PAPEL/CARTÓN	Calle Alcalá, 92	1.105
	Calle Alfonso XII, 62	33.440
	Pº Infanta Isabel, 1	113.325
	Pza San Juan de la Cruz, s/n y Ríos Rosas, 24	144.440
	Calle Velázquez, 144 y 147	232.100
	C/ Gran vía de San Francisco, 12	346.240
<b>Total PAPEL Y CARTÓN</b>		<b>870.650</b>
R.S.U	Calle Alcalá, 92	0
	Calle Alfonso XII, 62	2.345
	Pº Infanta Isabel, 1	44.805
	Pza San Juan de la Cruz, s/n y Ríos Rosas, 24	35.900
	Calle Velázquez, 144 y 147	20.810
	C/ Gran vía de San Francisco, 12	36.830
<b>Total R.S.U</b>		<b>140.690</b>
ENVASES	Calle Alcalá, 92	0
	Calle Alfonso XII, 62	1.040
	Pº Infanta Isabel, 1	26.550
	Pza San Juan de la Cruz, s/n y Ríos Rosas, 24	17.155
	Calle Velázquez, 144 y 147	10.315
	C/ Gran vía de San Francisco, 12	17.470
<b>Total ENVASES</b>		<b>72.530</b>
MADERA	C/ Infanta Isabel, 1	33.850
	C/ San Juan de la Cruz, s/n y Ríos Rosas, 24	30.010
	C/ Gran vía de San Francisco, 12	1.800
<b>Total MADERA</b>		<b>65.660</b>
ESCOMBRO	Calle Alfonso XII, 62	0
	Pº Infanta Isabel, 1	128.040
	Pza San Juan de la Cruz, s/n y Ríos Rosas, 24	62.800
	C/ Gran vía de San Francisco, 12	11.520
<b>Total ESCOMBRO</b>		<b>202.360</b>
VIDRIO	Calle Alfonso XII, 62	0
	Pº Infanta Isabel, 1	480
	Pza San Juan de la Cruz, s/n y Ríos Rosas, 24	345
	Calle Velázquez, 144 y 147	455
	C/ Gran vía de San Francisco, 12	165
<b>Total VIDRIO</b>		<b>1.445</b>
TONER	Pza San Juan de la Cruz, s/n y Ríos Rosas, 24	0
<b>Total TONER</b>		<b>0</b>
<b>Total general</b>		<b>1.353.335</b>

El cálculo de las emisiones vendrá dado por la distancia recorrida para gestionar cada tipo de residuo así como por el tipo de tratamiento recibido.

Así, a partir de los datos de la actividad y los factores de emisión descritos (cuyas fuentes se indican en detalle en el

Anexo I), se obtiene el desglose de emisiones que ha generado la gestión de cada tipo de residuo en el MAGRAMA durante el año 2013 (y se asume que para 2014):

**Tabla 16**

**EMISIONES ASOCIADAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS**

RESIDUO		CANTIDAD RESIDUO	DISTANCIA	FACTOR DE EMISIÓN		TOTAL EMISIONES
		(kg)	(km)	kg CO <sub>2</sub> /kg	kg CO <sub>2</sub> /km.kg	kg CO <sub>2</sub>
VIDRIO		1.445	42	0,030 <sup>5a</sup>	-	44,1
PAPEL/CARTON		870.650	42	0,0669 <sup>b</sup>		58.246,5
ENVASES		72.530	22	0,12009 <sup>a</sup>		8.710,1
MADERA		65.660	22	0,58965 <sup>a</sup>		38.716,4
RESTO (Vertedero)	R.S.U.	140.690	87	0,016 <sup>c</sup>	3.093,8	2.985,4
	Escombros	202.360	22			44,1
<b>TOTAL</b>		<b>1.353.335</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>112.471,6</b>

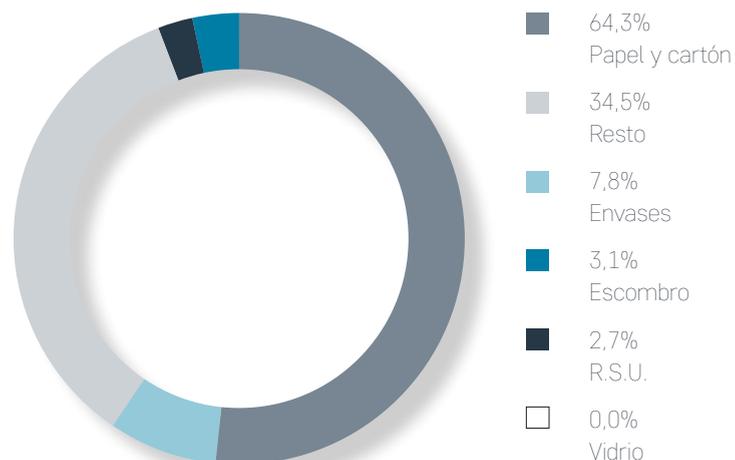
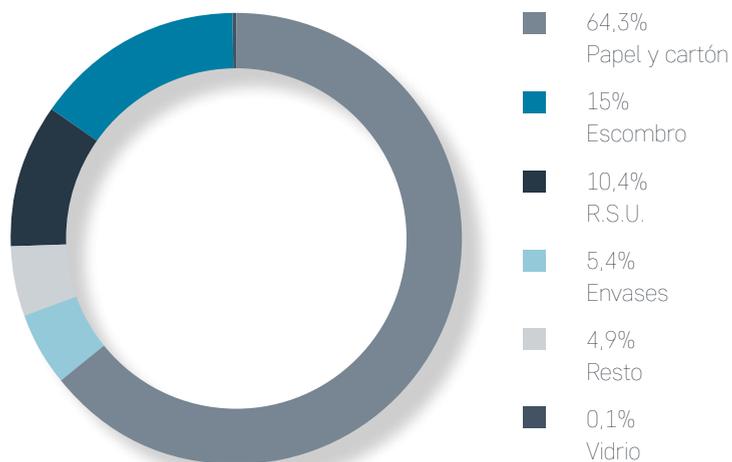
<sup>a</sup> Fuente: OCCC (Oficina Catalana de Cambio Climático), 2014

<sup>b</sup> Fuente: Asociación Europea de Papeles Gráficos

<sup>c</sup> Fuente: IPCC (2000) y datos del vertedero Colmenar Viejo

## Gráficas 6 y 7

## REPARTO DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS Y DE LAS EMISIONES SEGÚN TIPOLOGÍAS DE RESIDUOS



Las **emisiones** debidas a la **gestión de residuos** ascienden a **112,5 t CO<sub>2</sub>**. El reciclaje de papel y cartón genera 51,9 % de las emisiones ya que este tipo de material supone en 64,3 % en peso de todos los residuos generados en el MAGRAMA. La fracción "Resto", aunque sólo supone menos del 5 % de los residuos generados en peso, genera el 34,5 % de las emisiones.

# Compras y contrataciones

La aproximación al cálculo de la huella de carbono de este bloque se ha realizado utilizando la metodología *input-output*, asignando emisiones de CO<sub>2</sub> por cada euro de gasto dependiendo de la "actividad económica" en la que esté clasificado dicho gasto.



<sup>1</sup> NAMEA: Matriz de Contabilidad Nacional y Cuentas Ambientales.

<sup>2</sup> INE: Instituto Nacional de Estadística.

La información empleada comprende los expedientes relativos a la ejecución presupuestaria del MAGRAMA en 2014 por capítulo de gasto (se incluyen el Capítulo 2, Gastos corrientes en bienes y servicios, y el Capítulo 6, Inversiones reales) y por servicio (o unidad presupuestaria).

Así, se han identificado las Unidades Presupuestarias que se encuentran dentro del límite del estudio. Cada Dirección General ha cumplimentado para cada uno de los proyectos de gasto el reparto aproximado del presupuesto realmente ejecutado (%) en 2014 según actividades económicas.

Para simplificar y unificar el criterio de cumplimentación, se han ofrecido tres posibles actividades económicas a las que asignar todos los expedientes ejecutados de cada proyecto de gasto, según su actividad económica mayoritaria. Estas actividades son las siguientes:

- ◆ Obra: construcción general de inmuebles y obra civil.
- ◆ Estudios y proyectos: servicios técnicos de ingeniería y de asesoramiento técnico (subcontratados o no).
- ◆ Otros: cualquier actividad no recogida entre las anteriores y que constituya la actividad principal del proyecto.

Cabe destacar que se han excluido de los cálculos los gastos que suponen las expropiaciones, cánones, impuestos y tasas, intereses de demora, etc., puesto que se considera que no generan emisiones de gases de efecto invernadero.

Para el cálculo de las emisiones debidas a las compras y contrataciones ha sido necesario estimar los factores de emisión (distinguiendo factores directos e indirectos) asociados a cada actividad económica. El procedimiento para estimar estos factores para esta última edición, 2014, ha sido el siguiente:

**Factores de emisión directos:** se han calculado a partir de la división de las emisiones asociadas a los distintos sectores de actividad de la economía española, expresadas en t CO<sub>2</sub> eq, y la producción que se corresponde con cada uno de estos sectores expresada en €. Estos datos se han obtenido del INE (Instituto Nacional de Estadística), en concreto:

- ◆ Emisiones contempladas en las tablas de las *Cuentas Ambientales NAMEA*<sup>6</sup> cuya última versión aporta datos hasta el año 2012 y se ha publicado en 2014.
- ◆ Producción expresada en € para 2012 obtenida a partir de la tabla *Agregados por ramas de actividad*<sup>7</sup> publicada en diciembre de 2014 y actualizada en junio de 2015.

**Factores de emisión indirectos:** estos factores se estiman a partir de la Tabla Simétrica Input Output de la contabilidad nacional. Para esta edición de huella de carbono, 2014, no se dispone de una nueva versión de esta tabla respecto a la edición anterior. Por ello, los factores de emisión indirectos se han actualizado aplicando la misma proporción que éstos tenían respecto a los factores de emisión directos en la anterior edición.

Por último, se ha establecido una correlación entre las categorías económicas consideradas para la clasificación de los expedientes del MAGRAMA y los sectores de actividad contemplados por el CNAE2009 (Clasificación Nacional de Actividades Económicas)<sup>8</sup>, clasificación utilizada tanto en las tablas de *Agregados por ramas de actividad* como en las de las Cuentas Ambientales NAMEA.

<sup>6</sup> NAMEA (Matriz de Contabilidad Nacional y Cuentas Ambientales): Tablas de contabilidad que extienden el formato matricial de las cuentas nacionales incluyendo datos físicos sobre el medio ambiente (uso de recursos naturales y generación de emisiones y residuos). "Cuentas satélite sobre emisiones atmosféricas por actividad económica, sustancias contaminantes y periodo". [http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176941&menu=ultiDatos&idp=1254735976603](http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176941&menu=ultiDatos&idp=1254735976603)

<sup>7</sup> Agregados por ramas de actividad: [http://www.ine.es/daco/daco42/cne10/dacocne\\_resultados.htm](http://www.ine.es/daco/daco42/cne10/dacocne_resultados.htm)

<sup>8</sup> CNAE 2009. Clasificación Nacional de Actividades Económicas: <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=/t40/clasrev&file=inebase>

A partir de todo lo anterior, se exponen en la tabla siguiente los factores de emisión referidos a cada sector económico expresados en kg CO<sub>2</sub>eq/€ directos, indirectos y totales. En dicha tabla se refleja también el porcentaje del

presupuesto gastado en cada uno de dichos sectores para el año 2014 y, por último, las emisiones correspondientes expresadas en % respecto al total y en kg CO<sub>2</sub>eq.

**Tabla 17**

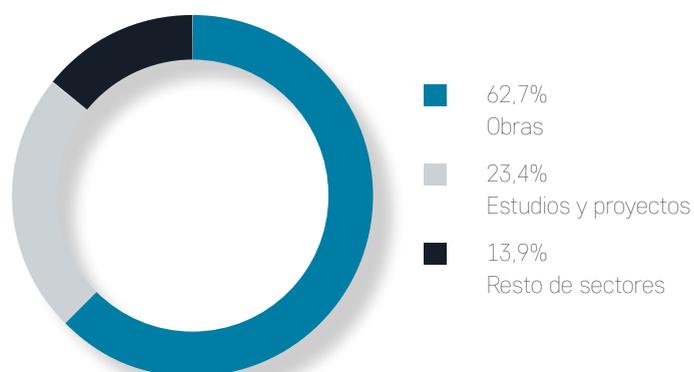
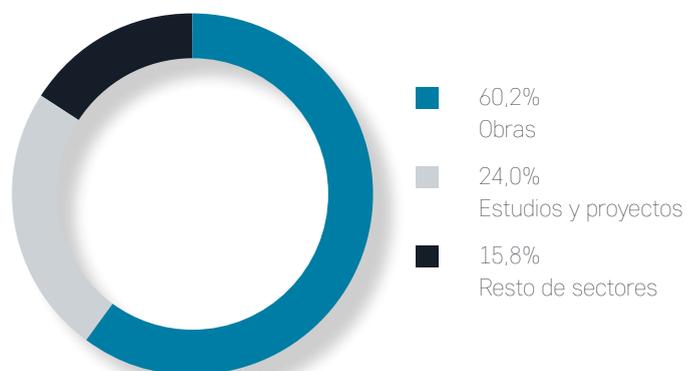
**FACTORES DE EMISIÓN, % DE GASTO Y EMISIONES SEGÚN ACTIVIDADES ECONÓMICAS DEL MAGRAMA**

ACTIVIDAD ECONÓMICA	FE directo (kg CO <sub>2</sub> /€)	FE indirecto (kg CO <sub>2</sub> /€)	FE TOTAL (kg CO <sub>2</sub> /€)	gasto %	Emisiones %	Emisiones kg CO <sub>2</sub> eq
Obras	0,008	0,129	0,137	60,20%	62,71%	53.518.971,6
Estudios y proyectos	0,001	0,127	0,128	24,02%	23,38%	19.955.625,9
Limpieza y seguridad	0,007	0,655	0,662	1,35%	6,78%	5.789.943,1
Transportes	0,642	0,489	1,131	0,44%	3,81%	3.248.178,8
Actividades de agencias de viaje	0,017	0,727	0,743	0,26%	1,45%	1.239.404,0
Otros suministros	0,301	0,187	0,487	0,15%	0,57%	490.002,6
Mudanzas	0,642	0,489	1,131	0,04%	0,36%	305.206,5
Reuniones / conferencias	0,009	0,813	0,822	0,05%	0,32%	276.419,0
Jurídicos	0,008	0,683	0,690	0,05%	0,25%	214.103,0
Suministro maquinaria	0,025	0,183	0,208	0,05%	0,07%	62.875,5
Publicidad y propaganda	0,004	0,391	0,395	0,02%	0,05%	42.190,8
Reparación de vehículos	0,027	0,101	0,128	0,05%	0,05%	39.571,0
Mensajería	0,053	0,040	0,093	0,06%	0,04%	33.468,5
Actividades de alquiler	0,001	0,012	0,013	0,38%	0,04%	31.580,4
Suministro material electrónico	0,036	0,204	0,240	0,02%	0,03%	29.035,2
Servicios telecomunicaciones	0,005	0,003	0,008	0,35%	0,02%	18.525,9
Vestuario	0,035	0,055	0,090	0,03%	0,02%	16.578,4
Hostelería	0,046	0,334	0,380	0,01%	0,01%	12.534,1
Productos farmacéuticos	0,007	0,003	0,010	0,11%	0,01%	6.860,5
Edición	0,005	0,007	0,012	0,07%	0,01%	5.758,7
Sumiitro de agua	0,016	0,005	0,021	0,02%	0,00%	2.525,8
Cultura y deporte	0,003	0,001	0,004	0,00%	0,00%	43,1
Otros	0,000	0,000	0,000	12,29%	0,00%	0,0
<b>TOTAL</b>						<b>85.339.402,3</b>

En el año 2014, las emisiones derivadas de las compras y contrataciones se estiman en **85.339,4 t CO<sub>2</sub>eq**. Estos resultados se distribuyen de la siguiente manera según las actividades económicas principales:

### Gráficas 8 y 9

#### REPARTO (%) DEL GASTO Y DE LAS EMISIONES DEBIDAS A COMPRAS Y CONTRATACIONES EN EL MAGRAMA



Se observa que el gasto mayoritario en el MAGRAMA se debe a las obras que realiza, suponiendo el 65,9 % del presupuesto. Le siguen los estudios y proyectos para los que este año se ha dedicado el 29,6 % del presupuesto. Por último, el 4,5 % restante se corresponde con la agrupación del gasto en el resto de actividades económicas (mudanzas, suministros, hostelería, etc.). En cuanto a las emisiones estimadas que se derivan de estas actividades, se observa una proporcionalidad con el gasto: 59,5 % en obras (45.675,5 t CO<sub>2</sub>eq), 25 % (19.177,9 t CO<sub>2</sub>eq) en estudios y proyectos y el 15,5 % (11.864,8 t CO<sub>2</sub>eq) para el resto de sectores.

# Total emisiones Alcance 3

El total de emisiones englobadas en el **alcance 3** es, para 2014, de **87.211,0 t CO<sub>2</sub>eq**. Este resultado desglosado según actividades se muestra en el siguiente cuadro:

**Tabla 18**

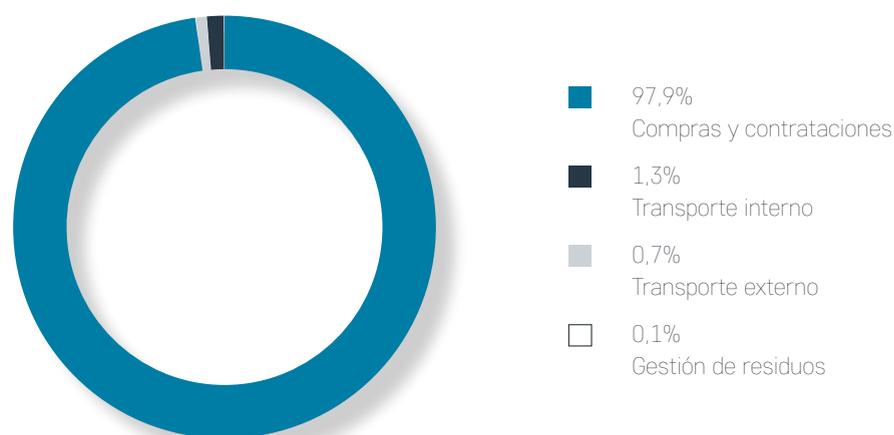
EMISIONES ALCANCE 3 AÑO 2014

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 3 (2014)	
		t CO <sub>2</sub>	%
3	Gestión de residuos	112,5	0,1%
	Transporte externo	608,7	0,7%
	Transporte interno	1.150,4	1,3%
	Compras y contrataciones	85.339,4	97,9%
<b>TOTALES</b>		<b>87.211,0</b>	<b>100,0%</b>

En 2014, la distribución de emisiones de alcance 3 según actividades, se muestra en la gráfica siguiente:

**Gráfica 10**

REPARTO DE EMISIONES DE ALCANCE 3 SEGÚN ACTIVIDADES. 2014



Se observa que casi la totalidad (97,9 %) de las emisiones englobadas en alcance 3 se debe a las compras y contrataciones que realiza el MAGRAMA para el desarrollo de su actividad, estas emisiones ascienden a 85.339,4 t CO<sub>2</sub>eq. Le siguen las emisiones debidas al transporte interno (1,3 %, 1.150,4 t CO<sub>2</sub>eq), las debidas al transporte externo (0,7 %, 608,7 t CO<sub>2</sub>eq) y, por último, representando tan sólo el 0,1 %, las emisiones debidas a la gestión de residuos (112,5 t CO<sub>2</sub>eq).

# HUELLA DE CARBONO TOTAL: ALCANCE 1+2+3

La huella de carbono del MAGRAMA en 2014, teniendo en cuenta los límites temporales y de la organización establecidos, asciende a **91.329,0 t CO<sub>2</sub>eq**. Las emisiones de alcance 1 ascienden a 4.118,1 t CO<sub>2</sub>eq (4,5 % del total), las de alcance 2 son nulas y, las de alcance 3 resultan 87.211,0 t CO<sub>2</sub>eq (95,5 % restante).

Si se desglosan las fuentes emisoras consideradas en cada alcance, los resultados son los siguientes:

Tabla 19

DESGLOSE DE EMISIONES EN 2014 SEGÚN FUENTES EMISORAS

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 1+2 Y 3 (2014)	
		Parcial t CO <sub>2</sub>	Total %
1	Consumo combustibles edificios	870,8	4.118,1 0,95%
	Climatización / Refrigeración	31,3	
	Consumo combustibles vehículos	24,4	
	Aeronaves extinción incendios	3.191,50	
2	Consumo eléctrico	0	0,0 0,00%
3	Gestión de residuos	112,5	87.211,0 0,12%
	Transporte externo	608,7	
	Transporte interno	1.150,4	
	Compras y contrataciones	85.339,40	
<b>TOTALES</b>		<b>91.329,0</b>	<b>100,0%</b>

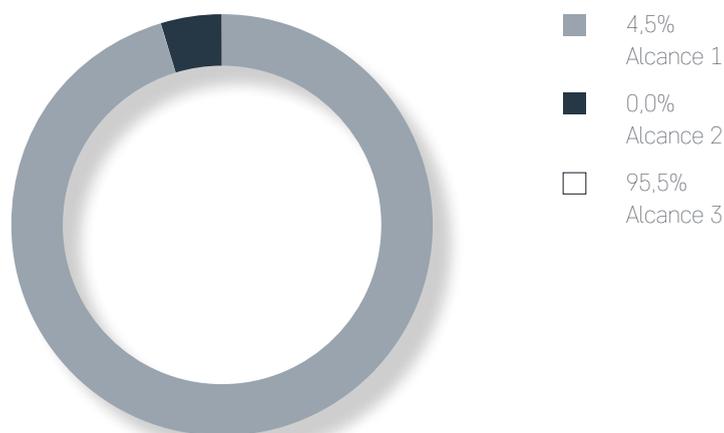
Tabla 20

DESGLOSE DE EMISIONES EN 2014 SEGÚN ALCANCES

ALCANCE	EMISIONES ALCANCE 3 (2014)	
	t CO <sub>2</sub>	%
1	4.118,1	4,5%
2	0,0	0,0%
3	87.211,0	95,5%
<b>TOTALES</b>	<b>91.329,0</b>	<b>100,0%</b>

Gráfica 11

REPARTO (%) DE HUELLA DE CARBONO SEGÚN ALCANCES. 2014



**Alcance 1:** La actividad de las aeronaves de extinción de incendios en 2014 supone el 71,1 % de las emisiones para este alcance. El resto de emisiones se deben al consumo de combustibles fósiles en los edificios (21,1 %), a las fugas de los equipos de climatización y refrigeración (0,8%) y, en menor medida, al consumo de combustibles de los vehículos propiedad del MAGRAMA (0,6 % restante).

**Alcance 2:** como se ha comentado anteriormente, el MAGRAMA tiene contratada la Garantía de Origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovable y de cogeneración de alta eficiencia (GdO). De esta manera, se considera que el 100 % de la energía eléctrica es de origen renovable y que por tanto, las emisiones derivadas del consumo de electricidad en sus edificios son nulas.

**Alcance 3:** dentro de este alcance, el 97,9 % de las emisiones se atribuyen a las compras y contrataciones que realiza el MAGRAMA. Cabe destacar que el transporte interno, es decir, los trayectos que los trabajadores del Ministerio realizan desde sus domicilios hasta los centros de trabajo y viceversa, suponen un volumen de emisiones mayor (1,3 %) que los viajes externos (0,7 %), es decir, los viajes que los empleados del MAGRAMA realizan por motivos de trabajo (en avión y/o tren). La gestión de residuos supone tan solo un 0,1 % de las emisiones totales de alcance 3.



5

# EVOLUCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO 2010 - 2014

## EVOLUCIÓN DE CADA ACTIVIDAD EMISORA

Para el estudio de la evolución de los resultados obtenidos durante este periodo 2010 – 2014 teniendo en cuenta que el cálculo de la huella de carbono se enmarca dentro de un proceso de mejora continua, se han considerado dos cuestiones: por un lado, se han excluido las emisiones de las fugas de los equipos de climatización ya que no se disponía de datos para todo el periodo y, por otro lado, se han modificado los resultados publicados en ediciones anteriores ya que, como se explicará más adelante, ha sido preciso recalcular las emisiones derivadas de las compras y contrataciones.

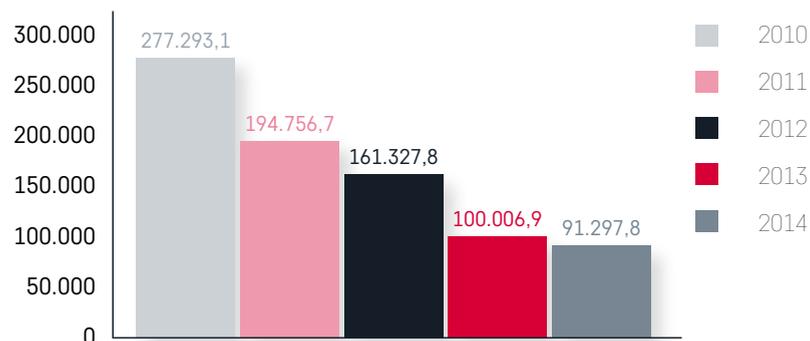
A continuación se muestran los resultados recalculados y desglosados según alcances y actividades emisoras para cada año sin considerar las fugas de gases fluorados:

Tabla 21

DESGLOSE DE EMISIONES SEGÚN FUENTES EMISORAS SIN CONSIDERAR EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN. 2010–2014

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 1+2 Y 3 (t CO <sub>2</sub> eq)				
		2010	2011	2012	2013	2014
1	Consumo combustibles edificios	887,3	899,9	924,0	928,2	870,8
	Consumo combustibles vehículos	65,4	53,2	49,0	43,7	24,4
	Aeronaves extinción incendios	14.145,6	15.345,5	16.609,1	6.224,7	3.191,5
	Consumo eléctrico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	Gestión de residuos	50,5	108,7	42,0	112,5	112,5
3	Transporte externo	1.323,9	869,0	645,5	427,8	608,7
	Transporte interno	1.127,0	1.127,0	1.328,3	1.364,8	1.150,4
	Compras y contrataciones	259.693,4	176.353,4	141.729,9	90.905,1	85.339,4
<b>TOTALES</b>		<b>277.293,1</b>	<b>194.756,7</b>	<b>161.327,8</b>	<b>100.006,9</b>	<b>91.297,8</b>

Gráfica 12

EVOLUCIÓN EMISIONES ALCANCE 1+2 Y 3 (t CO<sub>2</sub>) SIN CONSIDERAR EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN. 2010–2014

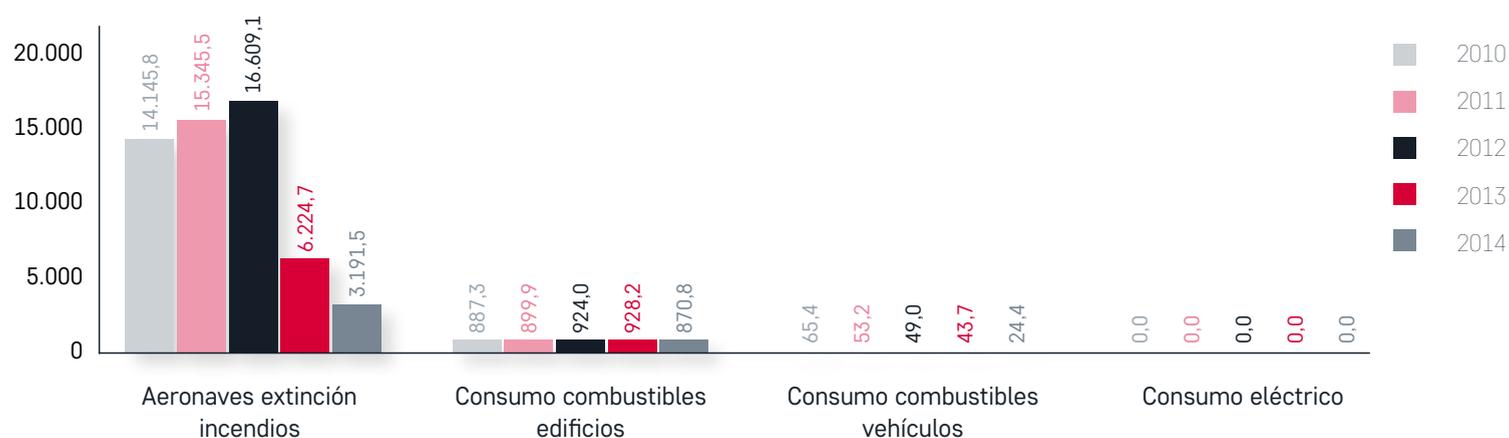
Existe una reducción constante a lo largo de los años que es cada vez menos acusada. Se observan unos descensos interanuales desde 2010 de un 29,8 %, 17,2 %, 38,0 % y, por último, de tan sólo 8,7 %.

Como se verá en el análisis por alcances que se expone a continuación, esta reducción de emisiones es consecuencia, fundamentalmente, de la caída de la actividad “Compras y contrataciones” considerada dentro del alcance 3.

# ALCANCE 1+2

Gráfica 13

EVOLUCIÓN EMISIONES ALCANCE 1+2 (t CO<sub>2</sub>) SIN CONSIDERAR EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN. 2010–2014



Como se puede observar en la gráfica, la actividad más influyente en la huella de carbono de alcance 1+2 es la relativa a los vuelos que realizan las aeronaves de extinción de incendios. Esta actividad supone más del 75 % de las emisiones de alcance 1+2 en todos los años.

Por ello, el resultado de huella de alcance 1+2 estará definido fundamentalmente por este valor que, a su vez, dependerá del número de incendios acaecidos cada año en España.

Por otro lado, se observa que las variaciones de emisiones de combustibles fósiles en edificios y en vehículos a lo largo de los años, son muy leves.

## EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS AL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS

Es preciso tener en cuenta que el número de vehículos que componen la flota también ha ido disminuyendo con los años: durante 2010, 2011 y 2012, la flota se componía de 48 vehículos, en 2013 se dieron de baja 11 y, en 2014, otros 4.

Tabla 22

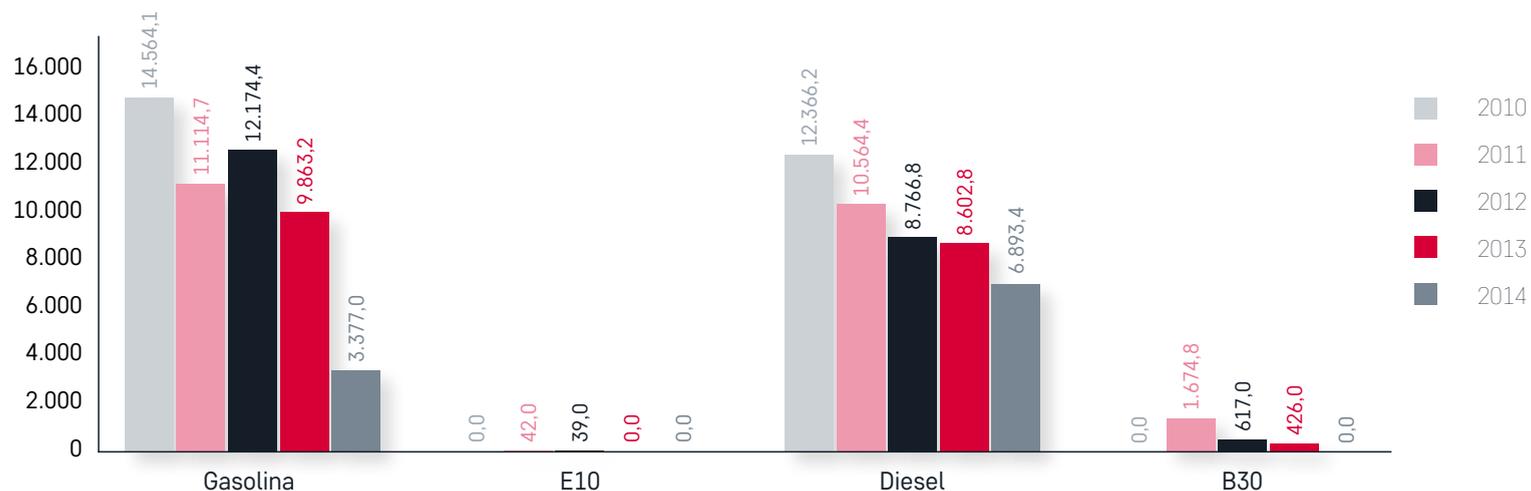
CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y EMISIONES DE LOS VEHÍCULOS DEL MAGRAMA. 2010 –2014

Gasolina	14.564,1	11.114,7	12.174,4	9.863,3	3.377,0
E10	0,0	42,0	39,0	0,0	0,0
Diésel	12.366,2	10.564,4	8.766,8	8.602,8	6.893,5
B30	0,0	1.674,8	617,0	426,0	0,0
<b>TOTALES</b>					

Gráficas 14 y 15

EVOLUCIÓN DEL CONSUMO Y DE LAS EMISIONES DE LOS VEHÍCULOS DEL MAGRAMA SEGÚN TIPOS DE COMBUSTIBLE. 2010–2014

Evolución consumo vehículos (l) por tipo de combustible. 2010–2014



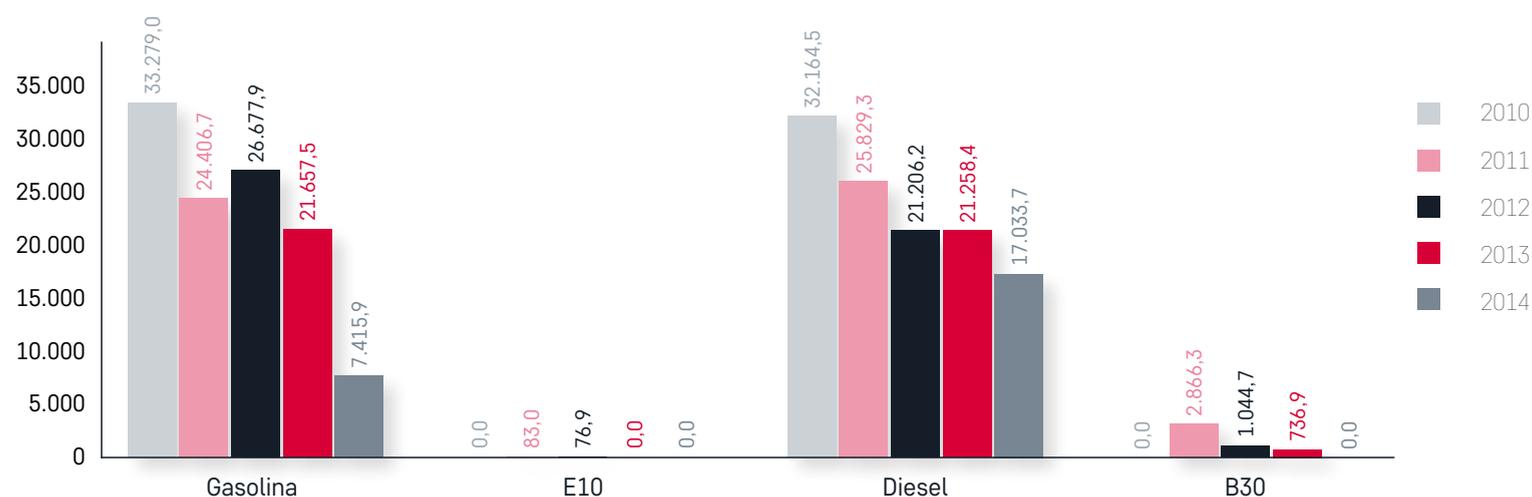
De estos 15 vehículos, 11 de ellos eran de gasolina que es el combustible más emisor de los considerados.

Por otra parte, este año 2014 es el primero del que disponemos información sobre los kilómetros recorridos por cada vehículo. El hecho de no tener una serie histórica de

la distancia recorrida hace que no sea posible analizar si el descenso en emisiones se ha debido únicamente a una reducción en la distancia recorrida o bien podría también relacionarse con unas prácticas de conducción más eficiente. Se realizará este análisis en próximas ediciones.

2,285	2,196	2,191	2,196	33.279,0	24.406,7	26.677,9	21.657,5	7.415,9
2,057	1,976	1,972	1,976	0,0	83,0	76,9	0,0	0,0
2,601	2,445	2,419	2,471	32.164,5	25.829,3	21.206,2	21.258,4	17.033,7
1,821	1,711	1,693	1,73	0,0	2.866,3	1.044,7	736,9	0,0
				65.443,5	53.185,3	49.005,7	43.652,8	24.449,6

Evolución emisiones vehículos (kg CO<sub>2</sub>) por tipo de combustible. 2010–2014



## EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LOS TRAYECTOS DE LAS AERONAVES DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Tabla 23

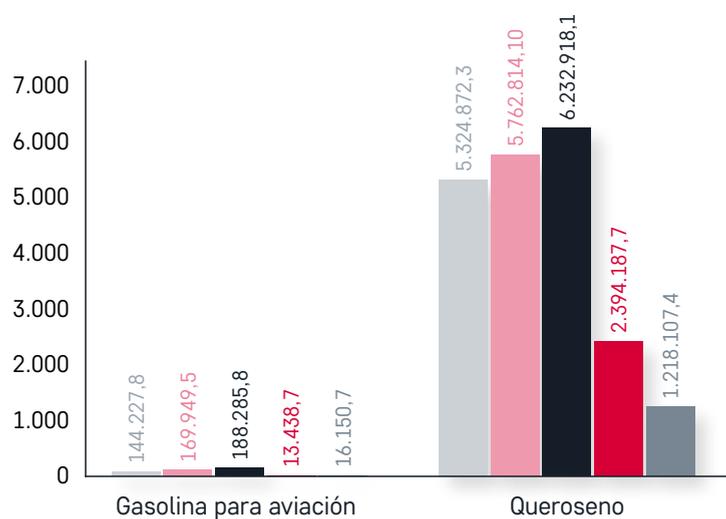
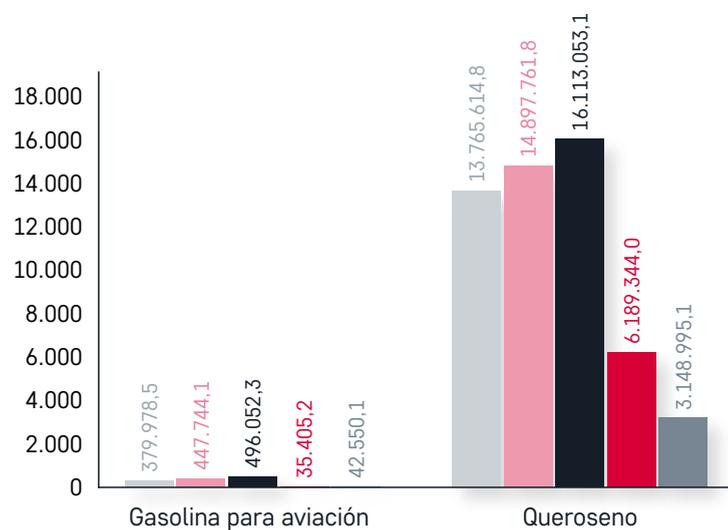
CONSUMO Y EMISIONES DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN AERONAVES. 2010-2014

Gasolina para aviación	144.227,8	169.949,5	188.285,8	13.438,7	16.150,7
Queroseno	5.324.872,3	5.762.814,1	6.232.918,1	2.394.187,7	1.218.107,4
<b>TOTALES</b>	<b>5.469.100,1</b>	<b>5.932.763,6</b>	<b>6.421.203,9</b>	<b>2.407.626,4</b>	<b>1.234.258,1</b>

Gráficas 16 y 17

EVOLUCIÓN DEL CONSUMO Y DE LAS EMISIONES DE LAS AERONAVES DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS SEGÚN TIPOS DE COMBUSTIBLE. 2010-2014

Evolución consumo aeronaves (kl) por tipo de combustible. 2010-2014

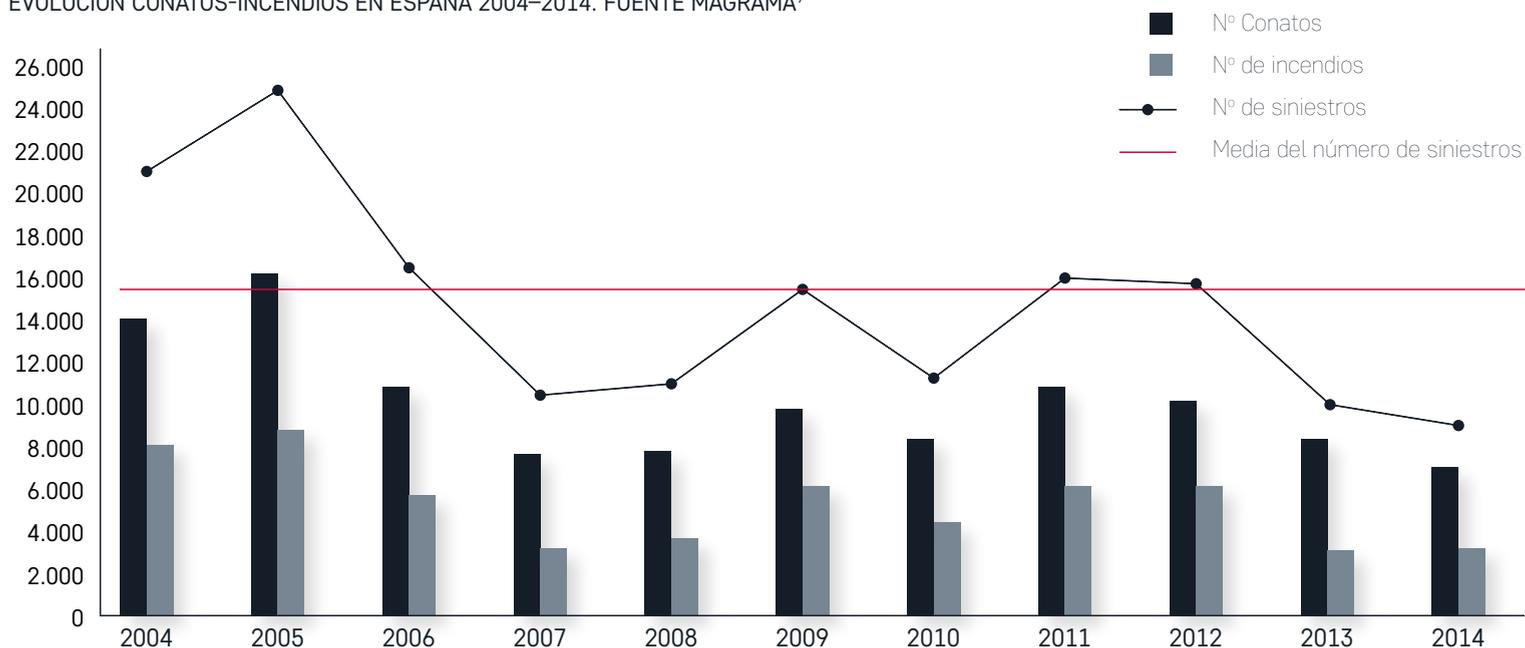
Evolución emisiones aeronaves (t CO<sub>2</sub>) por tipo de combustible. 2010-2014

Se observa un aumento de las emisiones durante el periodo 2010–2011–2012 y un descenso para los dos años siguientes. Estas fluctuaciones se asocian al consumo de combustible que, a su vez, depende del número de conatos e incendios que se han producido cada año.

En la gráfica 18 se puede comprobar que la evolución del número de conatos e incendios ocurridos en España para los años comprendidos entre 2010 y 2014 es paralela a las emisiones debidas a los vuelos de extinción de incendios para este periodo.

2,285	379.978,5	447.744,1	496.052,3	35.405,2	42.550,1
2,057	13.765.614,8	14.897.761,8	16.113.053,1	6.189.344,0	3.148.995,1
–	14.145.593,3	15.345.506,0	16.609.105,4	6.224.749,2	3.191.545,3

Gráfica 18

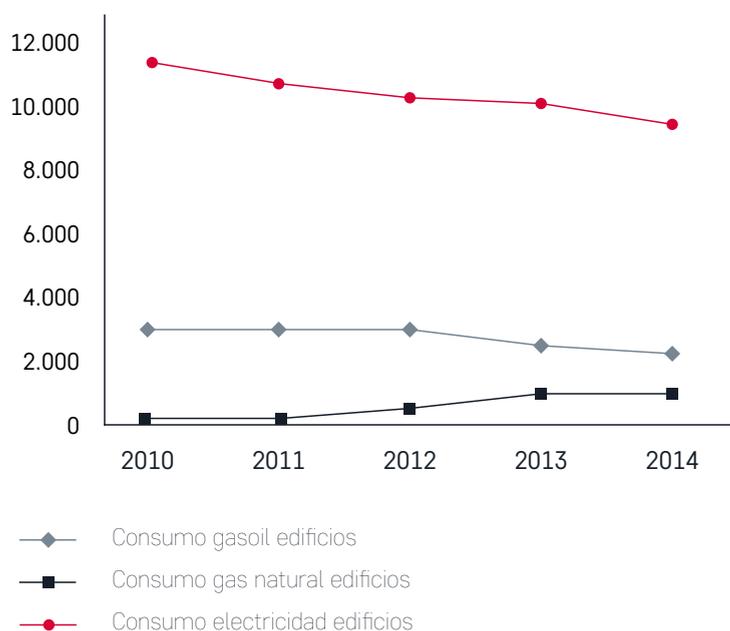
EVOLUCIÓN CONATOS-INCENDIOS EN ESPAÑA 2004–2014. FUENTE MAGRAMA<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Fuente: [http://www.magrama.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/IFFF\\_2014\\_def\\_tcm7-363683.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/IFFF_2014_def_tcm7-363683.pdf)

## EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS AL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES Y DE ELECTRICIDAD EN LOS EDIFICIOS

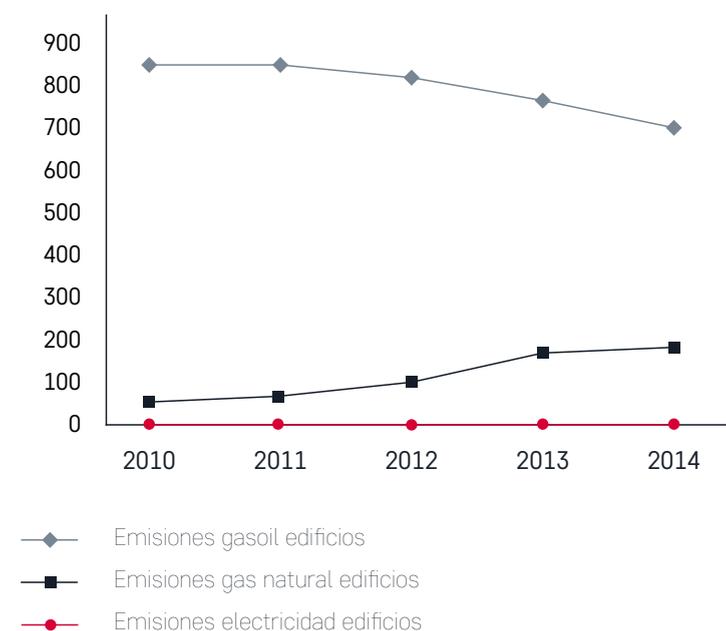
Gráfica 19

EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES Y ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS (MWh). 2010-2014



Gráfica 20

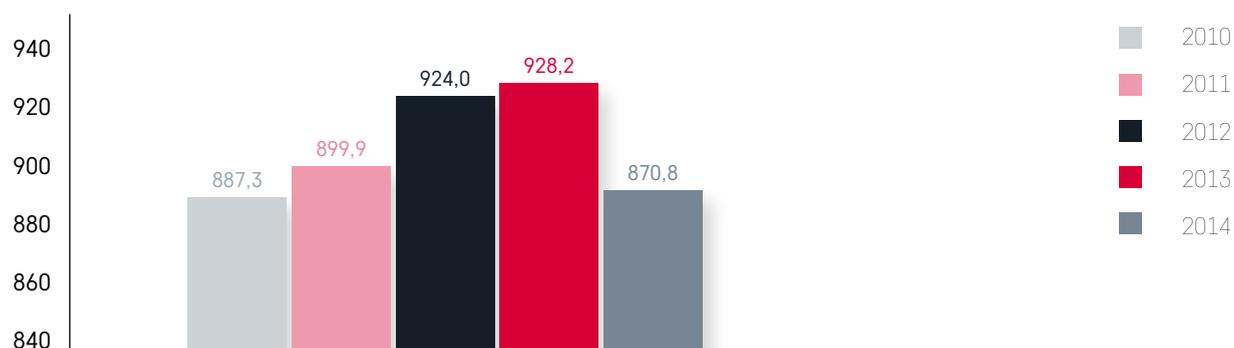
EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES Y ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS (kg CO<sub>2</sub>). 2010-2014



El consumo de gasoil ha ido disminuyendo progresivamente año tras año aunque de forma muy leve, nunca más de un 9% interanual. Por el contrario, el consumo de gas natural ha ido aumentando aunque nunca más de un 4 % interanual. Respecto a la electricidad, cabe señalar que se ha ido reduciendo su consumo año tras año.

Como se muestra en la gráfica 20, la evolución de las emisiones debidas a la quema de gasoil y gas natural en edificios es paralela a la evolución de los consumos. Se aprecia también que para una unidad de consumo, genera más emisiones el gasóleo que el gas natural ya que su factor de emisión es superior. Por otra parte, la electricidad no genera emisiones puesto que para todo el periodo considerado se considera que proviene de fuentes de energía renovable.

Gráfica 21

EVOLUCIÓN DE EMISIONES (t CO<sub>2</sub>) DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS. 2010–2014

A nivel global, las emisiones generadas en los edificios han ido aumentando pero, en 2014, han descendido más de un 6 % respecto al año anterior, 2013, debido a una reducción importante en el consumo de gasoil. Esto puede estar relacionado con que la temperatura mínima media anual fue en Madrid en 2014 más alta que los cuatro años anteriores. Las emisiones desglosadas según edificios se analizan más adelante a través de ratios de emisiones por nº de empleados y por superficie de cada uno de ellos.

## EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES TOTALES DE ALCANCE 1+2

En la siguiente tabla y la gráfica que le acompaña se muestra el desglose de emisiones de alcance 1+2 para cada año:

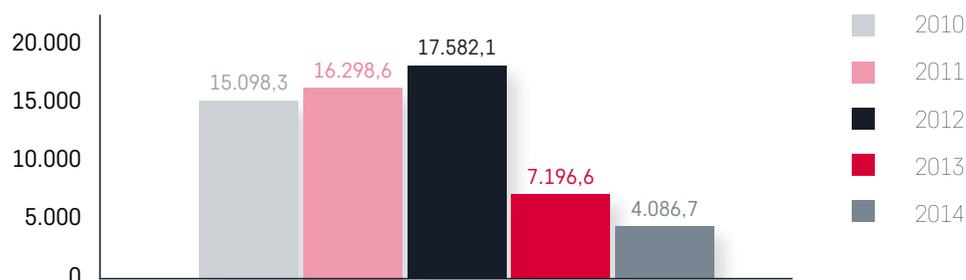
**Tabla 24**

DESGLOSE DE EMISIONES DE ALCANCE 1+2 EXCLUYENDO FUGAS DE GASES FLUORADOS. 2010–2014

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 1+2 (t CO <sub>2</sub> eq)				
		2010	2011	2012	2013	2014
1	Consumo combustibles edificios	887,3	899,9	924,0	928,2	870,8
	Consumo combustibles vehículos	65,4	53,2	49,0	43,7	24,4
	Aeronaves extinción incendios	14.145,6	15.345,5	16.609,1	6.224,7	3.191,5
2	Consumo eléctrico	0	0	0	0	0
<b>TOTALES</b>		<b>15.098,3</b>	<b>16.298,6</b>	<b>17.582,1</b>	<b>7.196,6</b>	<b>4.086,7</b>

**Gráfica 22**

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE ALCANCE 1+2 EXCLUYENDO FUGAS DE GASES FLUORADOS (t CO<sub>2</sub>eq). 2010–2014.

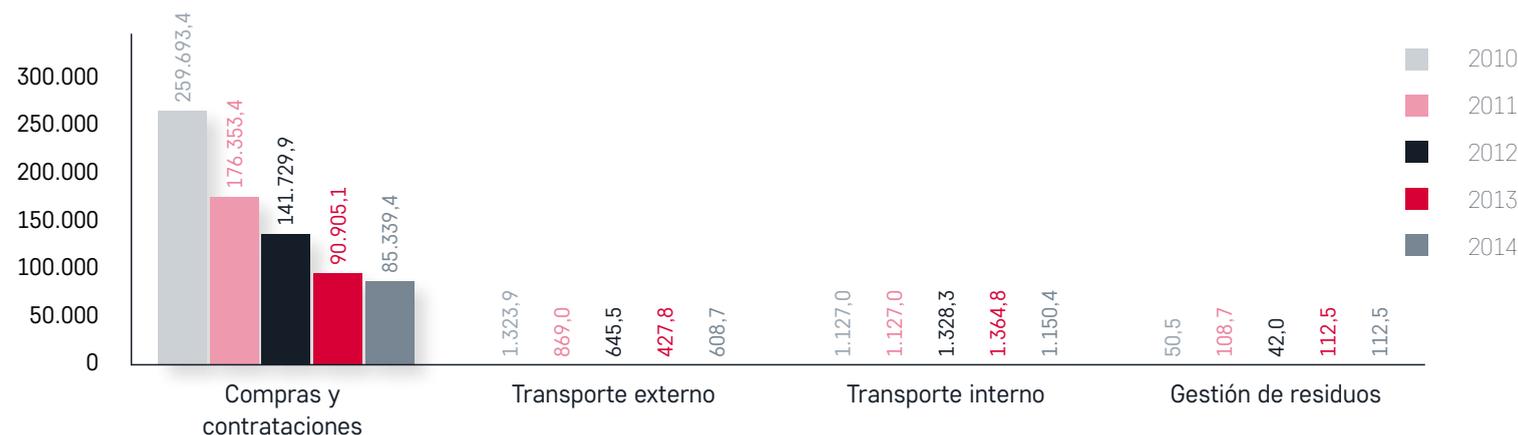


Se observa un importante descenso en las emisiones de alcance 1+2 para los dos últimos años, 2013 y 2014 debido fundamentalmente al descenso en las emisiones de las aeronaves de extinción de incendios. Las emisiones totales de alcance 1+2 disminuyeron un 59,1 % entre 2012 y 2013 y, entre 2013 y 2014, se han reducido un 43,2 %.

# ALCANCE 3

Gráfica 23

EVOLUCIÓN EMISIONES ALCANCE 3 SEGÚN ACTIVIDADES (t CO<sub>2</sub>). 2010-2014



## EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS AL TRANSPORTE INTERNO

En la tabla siguiente se puede apreciar que las pautas de desplazamiento de los empleados a lo largo de los años han variado levemente:

Únicamente se observa una variación acusada en las pautas de desplazamiento en el Perfil 1: la proporción de empleados del MAGRAMA que acuden al trabajo a pie o en bicicleta pasa de ser del 11,5 % en 2012, a ser inferior al 2 % en 2013 para, de nuevo, ascender al 13,0 %.

Tabla 25

ASIGNACIÓN DE PERFILES DE DESPLAZAMIENTO DE LOS EMPLEADOS DEL MAGRAMA

PERFIL	ASIGNACIÓN DE PERFILES			
	2011	2012	2013	2014
Perfil 1	9,9%	11,5%	1,8%	13,0%
Perfil 2	56,1%	52,7%	56,2%	41,3%
Perfil 3	7,9%	10,3%	8,8%	6,8%
Perfil 4	23,9%	23,5%	31,0%	34,6%
Perfil 5	2,1%	1,9%	2,3%	4,3%

En el cuadro y gráfica siguientes se pueden observar los patrones de movilidad para los años 2011 (primer año en que se realiza la encuesta), 2012, 2013 y 2014.

Se observa en 2014 una disminución de las emisiones debidas al transporte interno si se compara con el resto de años anteriores. En concreto, la reducción respecto al año anterior es del 15,7 %.

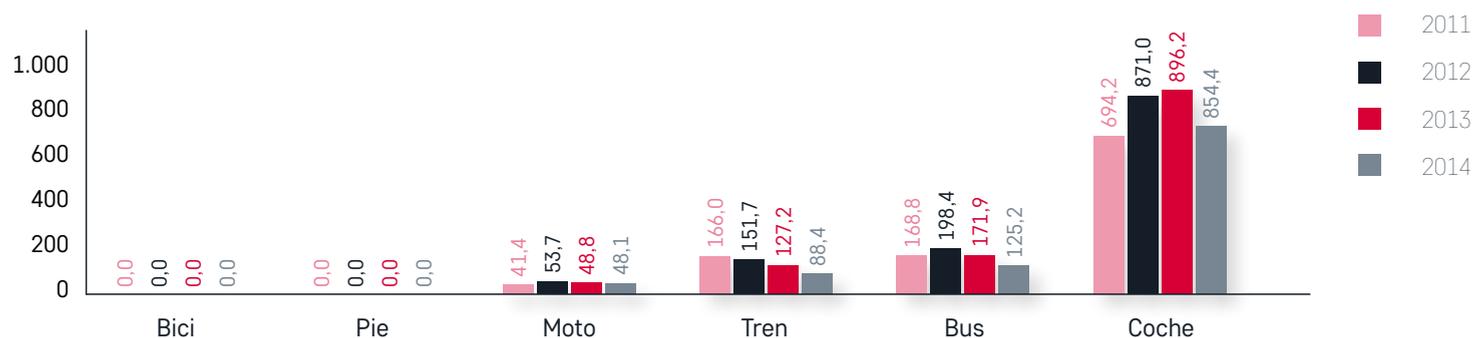
**Tabla 26**

EVOLUCIÓN DE EMISIONES (t CO<sub>2</sub>eq) DEL TRANSPORTE INTERNO SEGÚN MEDIOS DE TRANSPORTE. 2011-2014

TIPOLOGÍA DE TRANSPORTE		DISTANCIA ANUAL				EMISIONES (kg CO <sub>2</sub> )			
		2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014
Transporte colectivo	Metro	2.841.427,0	2.518.682,0	2.701.864,1	5.415.831,9	144.600,2	173.443,4	120.530,2	34.238,6
	Bus	3.059.720,6	2.949.168,2	3.116.230,3	7.291.974,7	168.804,8	198.465,6	171.922,4	125.202,2
	Tren	6.923.793,6	5.246.399,9	5.307.429,7	9.587.540,4	166.032,6	151.753,5	127.272,2	88.408,7
	Bici	101.900,7	204.303,6	92.116,9	320.545,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Transporte individual	Pie	526.405,7	508.962,5	316.121,7	817.096,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	Moto	374.624,1	421.936,2	441.390,5	194.251,7	41.433,4	53.767,5	48.817,8	48.189,6
	Coche	5.308.555,5	6.474.443,1	6.853.900,8	11.570.612,8	694.199,8	871.020,5	896.284,6	854.396,8
<b>TOTAL</b>		<b>19.136.427,4</b>	<b>18.323.895,6</b>	<b>18.829.054,0</b>	<b>35.197.853,2</b>	<b>1.215.070,8</b>	<b>1.448.450,5</b>	<b>1.364.827,2</b>	<b>1.150.435,9</b>

**Gráfica 24**

EVOLUCIÓN DE EMISIONES (t CO<sub>2</sub>eq) DEL TRANSPORTE INTERNO SEGÚN MEDIOS DE TRANSPORTE. 2011-2014



Del análisis desglosado según medios de transporte se concluye que se han reducido las emisiones en todas las tipologías consideradas salvo los desplazamientos a pie y en bici cuyas emisiones son nulas.

Estas reducciones son proporcionales a las distancias recorridas que también han disminuido en todos los casos salvo las recorridas a pie y en bici que, entre 2013 y 2014 aumentan un 32,2 % y un 62,6 % respectivamente.

## EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS AL TRANSPORTE INTERNO

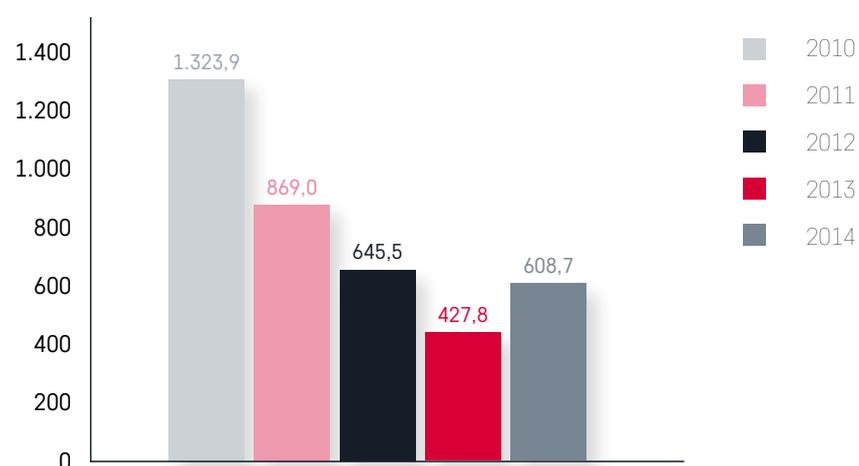
**Tabla 27**

EMISIONES DEBIDAS AL TRANSPORTE EXTERNO. 2010–2014

TIPOLOGÍA DE TRANSPORTE	EMISIONES (t CO <sub>2</sub> eq)					
	2010	2011	2012	2013	2014	
Tren	23,9	32,0	17,2	27,9	37,0	
Avión	Avión nacional	236,8	139,8	145,9	47,1	85,4
	Avión europeo	709,5	496,3	363,4	301,1	361,6
	Avión intercontinental	353,8	200,8	119,0	51,7	124,7
<b>TOTALES</b>	<b>1.323,9</b>	<b>869,0</b>	<b>645,5</b>	<b>427,8</b>	<b>608,7</b>	

**Gráfica 22**

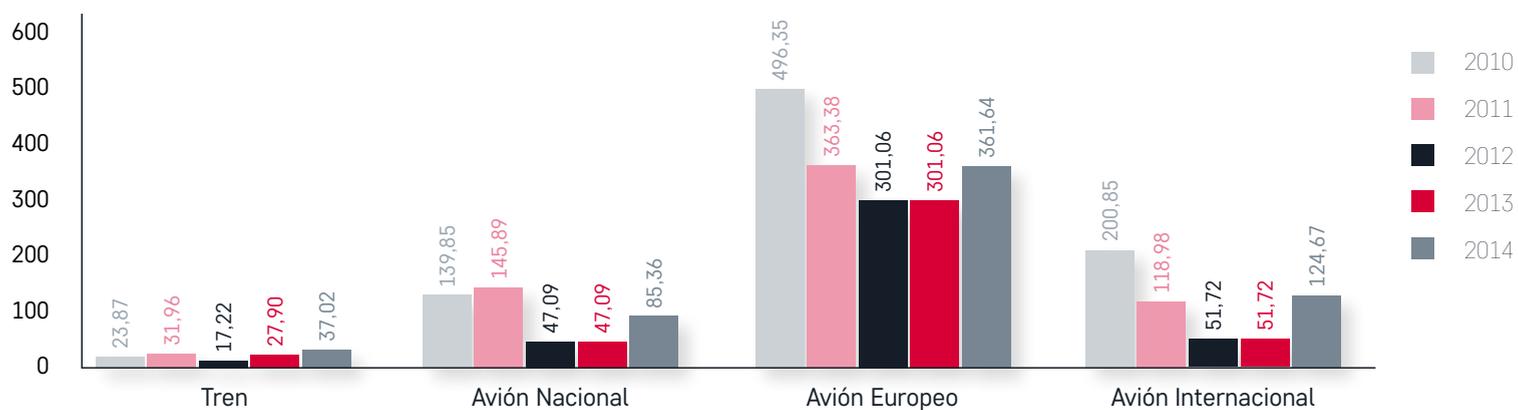
EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE ALCANCE 1+2. 2010–2014.



La evolución de las emisiones generadas en este ámbito a lo largo de estos cinco años ha sido descendente hasta 2014, año en que aumentan respecto al anterior debido a un aumento del número de viajes en avión tanto a destinos europeos como intercontinentales. Hay que destacar también que en estos años ha mejorado significativamente la disponibilidad de conexión a reuniones mediante videoconferencias y teleconferencias.

### Gráfica 26

EVOLUCIÓN DE EMISIONES (t CO<sub>2</sub>eq) DEL TRANSPORTE EXTERNO SEGÚN DESTINOS. 2010–2014



## EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Gráfica 27

CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS SEGÚN TIPOLOGÍAS (t CO<sub>2</sub>eq). 2010–2014

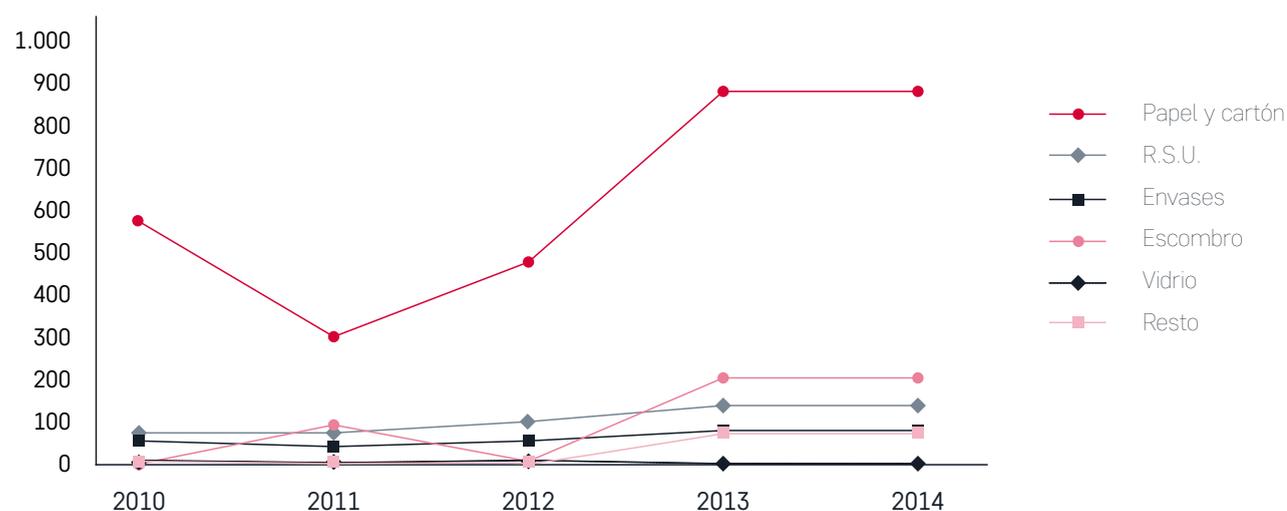


Tabla 28

EMISIONES DEBIDAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS. 2010–2014

TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (t)			
	2010	2011	2012	2013–2014
Papel y cartón	571,4	295,3	478,2	870,7
R.S.U.	72,5	72,3	99,6	140,7
Envases	54,7	42,0	54,1	72,5
Escombro	2,6	81,4	6,6	202,4
Vidrio	2,0	1,7	6,9	1,4
Resto	5,9	3,8	2,6	65,7
<b>Total general</b>	<b>709</b>	<b>496</b>	<b>648</b>	<b>1.353</b>

Las emisiones generadas en este ámbito han fluctuado a lo largo del periodo de estudio de manera acorde a las variaciones en el volumen de residuo generado, si bien no se ha identificado claramente cuál es el elemento clave que marca estas variaciones.

## EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LAS COMPRAS Y CONTRATACIONES

Como se ha explicado anteriormente, el factor de emisión asociado a cada actividad económica que realiza el MAGRAMA se estima a partir de datos nacionales aportados por el INE en relación a la economía y a las emisiones según sectores económicos.

Al actualizar estos valores para realizar los cálculos de la presente edición, se ha detectado que el INE ha publicado una corrección que afecta a los resultados que se obtuvieron en años anteriores. En concreto, los valores sobre emisiones a nivel nacional según sectores económicos para los años 2010 – 2013 se habían extraído de las Cuentas Ambientales NAMEA cuya última actualización recogía datos hasta 2010. Para dicho año, las emisiones que se asociaban al sector de la construcción ascendían a 4.243 miles de t de CO<sub>2</sub>eq. Sin embargo, a día de hoy el dato publicado para 2010 es de 844 miles de t de CO<sub>2</sub>eq.

Esta modificación ha motivado el recálculo del factor de emisión asociado a esta actividad modificando los resultados de emisiones para los años 2010, 2011, 2012 y 2013 que son considerablemente inferiores a los calculados anteriormente. Los nuevos resultados así como el obtenido para 2014 se muestran en la siguiente tabla:

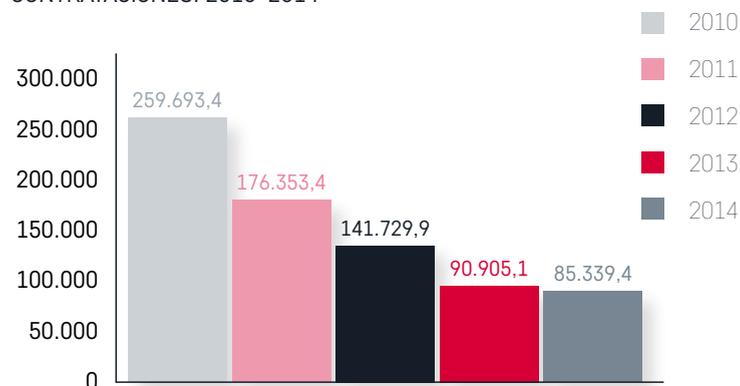
**Tabla 29**

EMISIONES RECALCULADAS 2010 – 2013 Y EMISIONES DE 2014 DEBIDAS A LAS COMPRAS Y CONTRATACIONES.

Emisiones compras y contrataciones (t CO <sub>2</sub> )				
2010	2011	2012	2013	2014
259.693,4	176.353,4	141.729,9	90.905,1	85.339,4

**Gráfica 28**

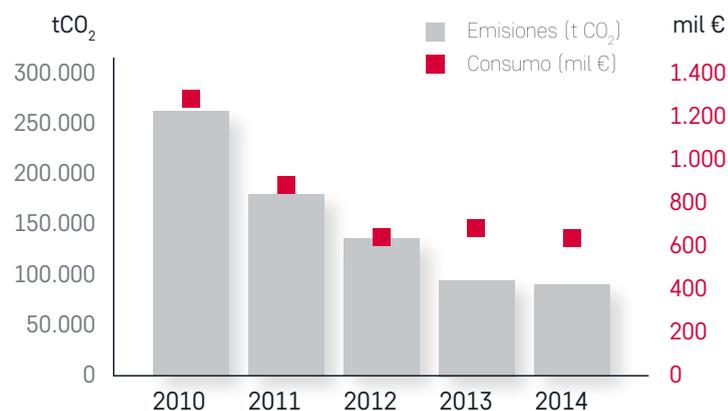
EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LAS COMPRAS Y CONTRATACIONES. 2010–2014



Se observa una evolución a la baja del nivel de emisiones debidas a esta actividad fruto de una disminución también del presupuesto gastado cada año. En coherencia con la evolución de la coyuntura económica nacional, la reducción del presupuesto disponible y así de las emisiones, cada vez es más leve:

**Gráfica 29**

EVOLUCIÓN DEL GASTO Y DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LAS COMPRAS Y CONTRATACIONES. 2010–2014.



La disminución de las emisiones no es estrictamente proporcional a la del gasto ya que el reparto del presupuesto según las distintas actividades ha sido ligeramente distinto cada año. Por ejemplo, el gasto en obra, la actividad mayoritaria más emisora, en 2012 fue del 48,6 % del presupuesto, en 2013 pasó a ser del 55,7 % y, en 2014, del 60,2 %.

## EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES TOTALES DE ALCANCE 3

En la siguiente tabla y la gráfica que la acompaña se muestra el desglose de emisiones de alcance 3 para cada año:

**Tabla 30**

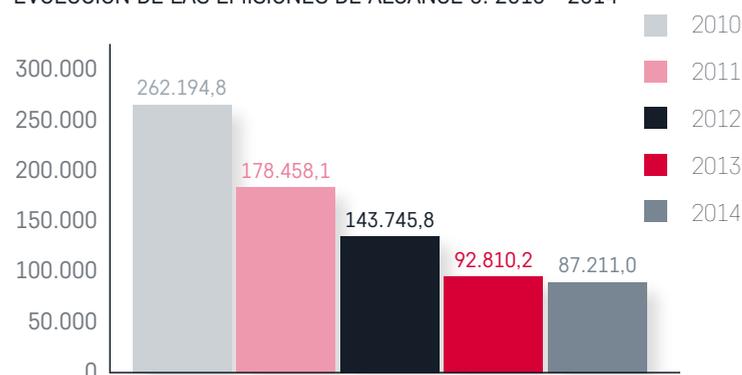
DESGLOSE DE EMISIONES SEGÚN FUENTES EMISORAS SIN CONSIDERAR EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN. 2010-2014

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 1+2 (t CO <sub>2</sub> eq)				
		2010	2011	2012	2013	2014
3	Gestión de residuos*	50,5	108,7	42,0	112,5	112,5*
	Transporte externo	1.323,9	869,0	645,5	427,8	608,7
	Transporte interno	1.127,0	1.127,0	1.328,3	1.364,8	1.150,4
2	Compras y contrataciones	259.693,4	176.353,4	141.729,9	90.905,1	2.269,4
<b>TOTALES</b>		<b>262.194,8</b>	<b>178.458,1</b>	<b>143.745,7</b>	<b>92.810,2</b>	<b>87.211,0</b>

\* No ha sido posible obtener los datos para realizar los cálculos en ese año. Se toma la cifra de 2013.

**Gráfica 30**

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE ALCANCE 3. 2010 - 2014



Se observa una disminución constante de las emisiones de alcance 3 a lo largo del periodo considerado. Como se muestra en la figura, esta tendencia a la baja ha sido cada año menos acusada. En esta evolución se aprecia la influencia de la actividad predominante desde el punto de vista de las emisiones consideradas en alcance 3, compras y contrataciones, que igualmente ha tenido una evolución a la baja, con variaciones más leves al final del periodo.

## EVOLUCIÓN SEGÚN INDICADORES EN EDIFICIOS: RATIOS DE CONSUMO Y EMISIONES

La información recogida sobre consumos por edificios representa una herramienta de gran valor para realizar un análisis de la eficiencia energética de los mismos, así como de los hábitos de consumo de sus empleados.

Por este motivo, se ha realizado un análisis comparativo de los consumos de cada uno de los edificios considerados en el estudio mediante dos indicadores, uno referido al número de empleados y otro a la superficie de cada edificio.

Las emisiones que se asignan a los edificios en el alcance 1+2 son las producidas por los combustibles fósiles (gasoil y gas natural) para cubrir las necesidades térmicas, las emisiones fugitivas de gases fluorados y las producidas por el consumo de electricidad que, en este caso, se consideran nulas. Cabe señalar que las emisiones producidas por los vehículos y las aeronaves que son propiedad del MAGRAMA dan servicio a todos los edificios objeto de estudio y están incluidas en las emisiones del alcance 1+2. Por tanto, las emisiones que generan son asignables a todos los edificios, pero no se dispone de la información necesaria para hacer un reparto de las emisiones ajustado a la realidad. En este sentido, para realizar el análisis de los resultados según edificios, se ha tomado la decisión de no incluir las emisiones generadas por estas actividades.

**Tabla 31**

EMISIONES DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS. 2010-2014

EDIFICIO	Nº EMPLEADOS				
	2010	2011	2012	2013	2014
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	-	-	-	0,0	0,0
C/ Alfonso XII, 62	348,8	348,8	348,8	-	-
Pº Infanta Isabel, 1	289.258,8	289.258,8	278.456,0	250.789,0	259.822,2
Pza San Juan de la Cruz	398.626,8	398.626,8	400.616,1	378.601,8	328.717,8
C/ Velázquez, 147	41.098,1	52.119,0	92.972,9	103.439,4	97.793,6
C/ Velázquez, 144	121.264,7	122.876,6	139.843,4	138.331,3	116.434,0
C/ Ríos Rosas, 24	36.688,5	36.688,5	11.718,0	-	-
C/ Alcalá, 92	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C/ Almagro, 33	-	-	-	57.086,6	68.044,6
<b>TOTAL</b>	<b>887.285,7</b>	<b>899.918,5</b>	<b>923.955,1</b>	<b>928.248,1</b>	<b>870.812,2</b>

Por otro lado, como se ha comentado anteriormente, las emisiones fugitivas producidas por los equipos de refrigeración y climatización, no han podido calcularse en su totalidad hasta la edición de 2013 y, por tanto, tampoco se incluirán en este estudio comparativo.

Por último, cabe recordar que los edificios considerados en el estudio han variado a lo largo de los años. Así, durante los años 2010, 2011 y 2012 éstos eran los situados en: C/ Alfonso XII, 62, Pº Infanta Isabel, 1, Pza de San Juan de la Cruz s/n, C/ Velázquez, 147, C/ Velázquez, 144, C/ Ríos Rosas, 24 y C/ Alcalá, 92.

Sin embargo, debido a reestructuraciones realizadas a finales de 2012, a partir de 2013, se consideran los mismos edificios nombrados anteriormente a excepción de los situados en C/ Alfonso XII, 62 y en C/ Ríos Rosas, 24 (que dejan de formar parte del ámbito de estudio) y, por el contrario, se incluyen por primera vez los edificios de C/ Gran Vía de San Francisco, 4 y 6 y el de C/ Almagro, 33.

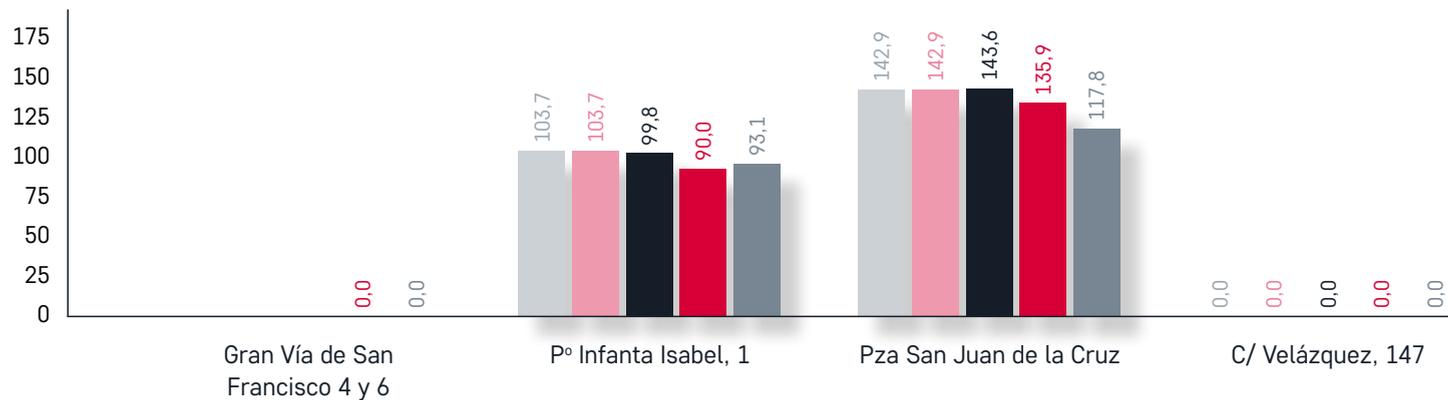
Para mayor claridad en la interpretación de los resultados que se exponen en los diagramas siguientes, se mostrará la evolución de los consumos y emisiones de los edificios tenidos en cuenta en el presente año, 2014. De esta manera, aparecerán valores nulos para los años 2010, 2011 y 2012 en los edificios que durante dichos años no se consideraban (los de C/ Gran Vía de San Francisco, 4 y 6 y C/ Almagro, 33). Por el contrario, los resultados para los edificios de C/ Alfonso XII, 62 y C/ Ríos Rosas, 24 no se reflejarán aunque para los años 2010, 2011 y 2012 generasen consumos y emisiones.

Antes de expresar los resultados relativos al nº de empleados y a la superficie de cada edificio, se muestran a continuación los valores absolutos del consumo de gasoil, gas natural y electricidad por edificios para los años 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014.

## CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES

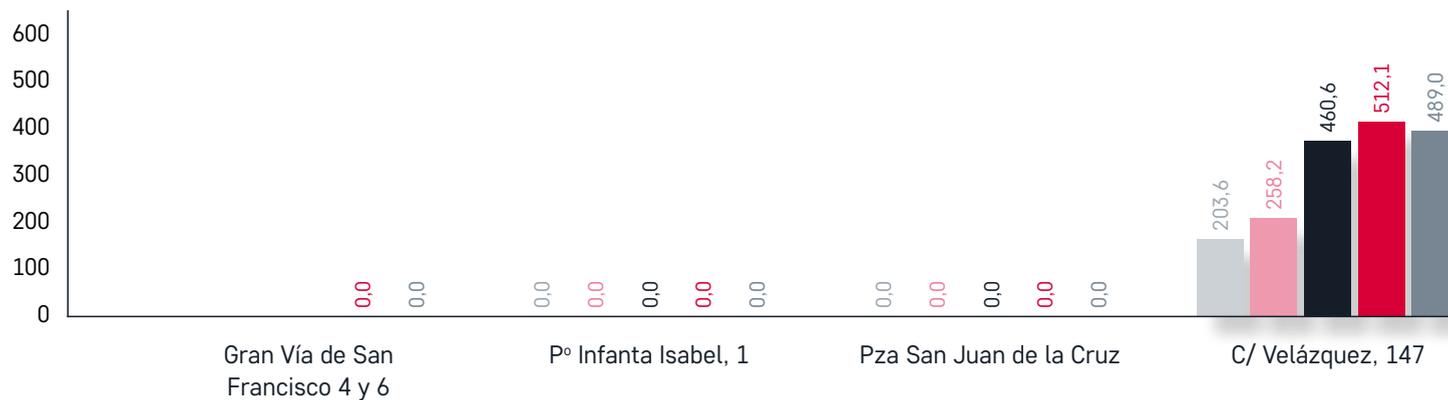
Gráfica 31

CONSUMO (kl) DE GASOIL EN EDIFICIOS. ALCANCE 1. 2010-2014



Gráfica 32

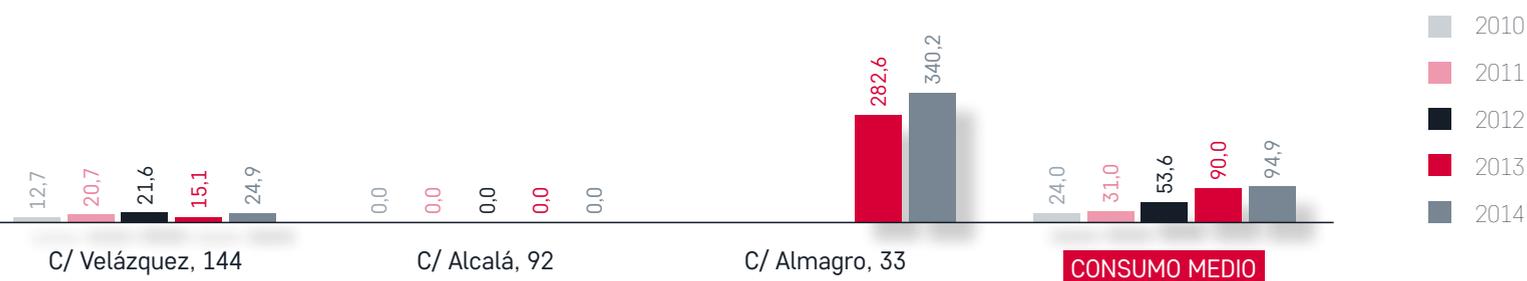
CONSUMO (MWh) DE GAS NATURAL EN EDIFICIOS. ALCANCE 1. 2010-2014



De los siete edificios en estudio, son tres los que consumen gasoil para cubrir sus necesidades térmicas: Pº Infanta Isabel, 1, Pza de San Juan de la Cruz s/n y C/ Velázquez, 144. En todos ellos la tendencia de consumo es descendente aunque en 2014, en el edificio de Pº Infanta Isabel se ha producido un aumento de un 3,3 % respecto al año anterior, 2013.



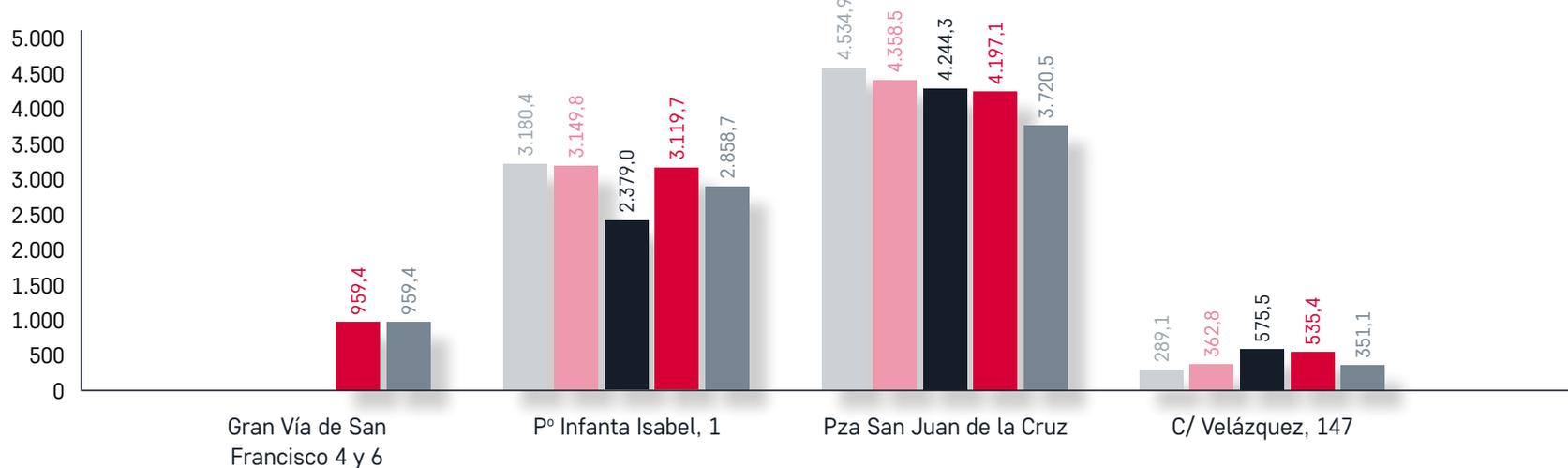
De los siete edificios en estudio, son tres los que consumen gas natural como uno de los combustibles para cubrir sus necesidades térmicas: C/Almagro, 33, C/ Velázquez, 144 y C/ Velázquez, 147. En todos ellos la tendencia de consumo es ascendente aunque en 2014, en el edificio de C/ Velázquez, 147 se ha producido un descenso de un 4,7 % respecto al año anterior, 2013.



## CONSUMO DE ELECTRICIDAD

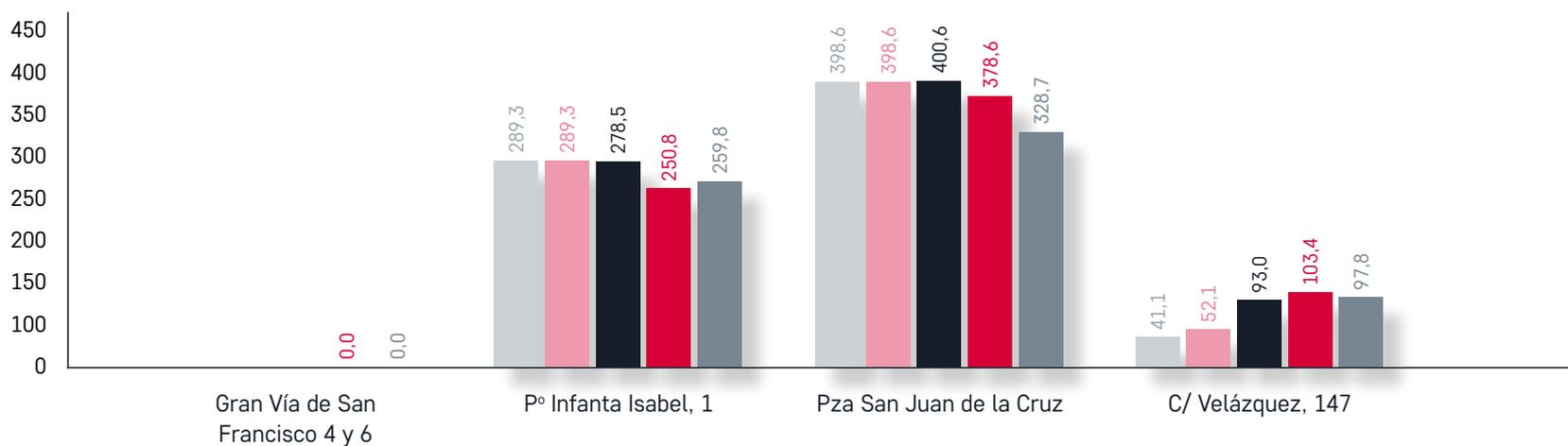
Gráfica 33

CONSUMO (MWh) DE ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS. ALCANCE 2. 2010-2014

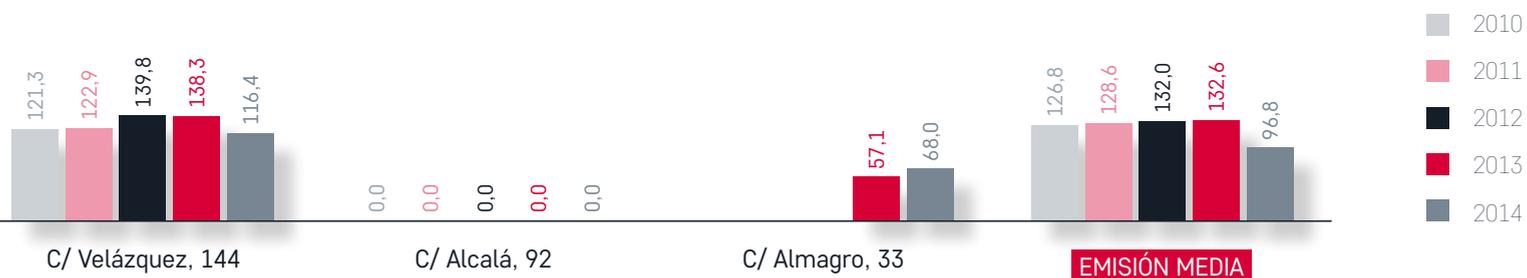
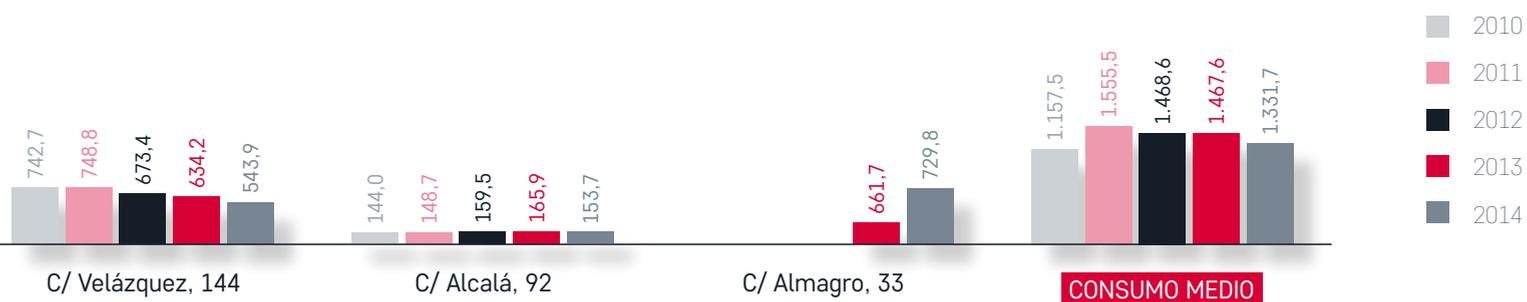


## EMISIONES DEBIDAS AL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS

Gráfica 34

EMISIONES (t CO<sub>2</sub>eq) DERIVADAS DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS. 2010-2014

Se observa de forma general un leve descenso del consumo eléctrico en los edificios considerados a lo largo de los años salvo en el de C/ Almagro, 33 en el que, en 2014, se observa un aumento del 10,2 % respecto al año anterior.



Cabe recordar en primer lugar que las emisiones debidas al consumo de electricidad son nulas ya que, como se mencionaba anteriormente, estos edificios del MAGRAMA disponen de una Garantía de Origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovable y de cogeneración de alta eficiencia (GdO).

Por otra parte, como los edificios de C/Gran vía de San Francisco y de C/Alcalá, 92 no consumen combustibles fósiles para cubrir sus necesidades térmicas, ya que lo hacen a través de bombas de calor y equipos de climatización que funcionan con electricidad, las emisiones que se asignan a estos dos edificios son nulas.

Para el resto de los edificios se observan fluctuaciones de poca importancia siendo visible una tendencia descendente en

los edificios de Pza San Juan de la Cruz y de P<sup>o</sup> Infanta Isabel (aunque en este último en 2014 se ha producido un ligero ascenso respecto al año anterior) y ascendente en los edificios de C/Velázquez (aunque en C/Velázquez, 144 en 2014 se ha producido un ligero descenso respecto al año anterior).

Para que los resultados por edificios sean comparables, es necesario recurrir a indicadores que homogeneicen los datos. Como se mencionó anteriormente, los indicadores seleccionados son los ratios de consumo y de emisiones respecto a la superficie y el n<sup>o</sup> de empleados de los edificios.

Para calcular estos ratios, se emplearán los siguientes datos:

## RATIO N<sup>o</sup> EMPLEADOS/SUPERFICIE EN EDIFICIOS

Gráfica 35

RATIO N<sup>o</sup> DE EMPLEADOS/SUPERFICIE (m<sup>2</sup>) EN EDIFICIOS. 2010–2014

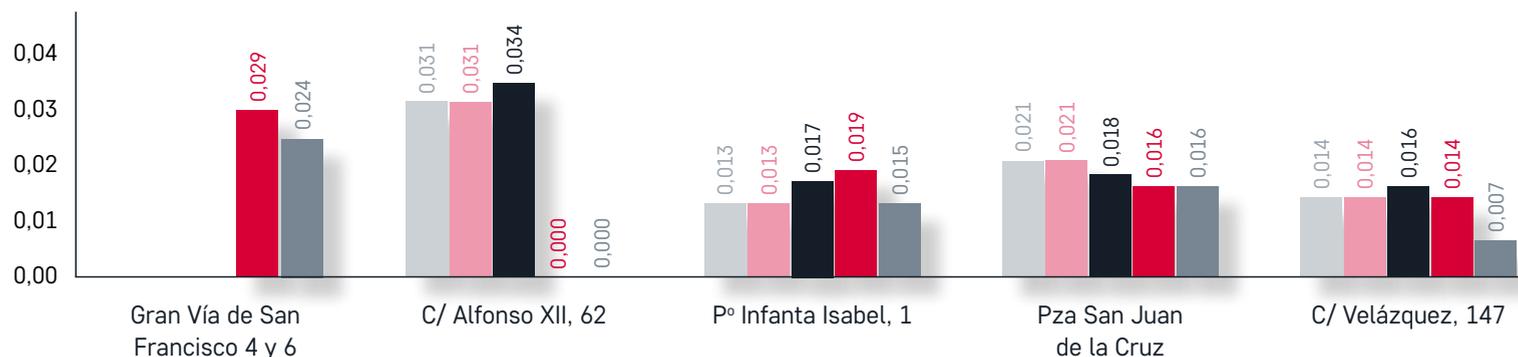


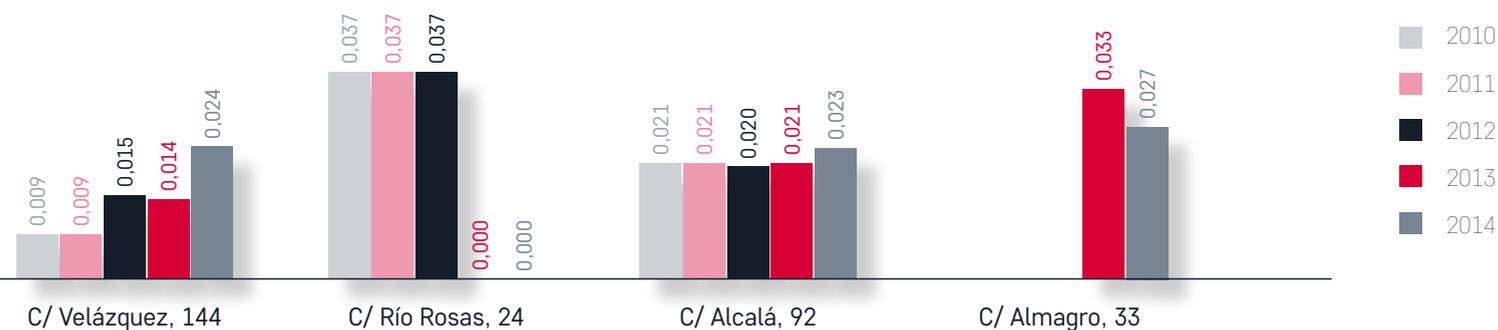
Tabla 32

## DATOS GENERALES DE LOS EDIFICIOS SEGÚN AÑOS

EDIFICIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Nº EMPLEADOS			
		2011	2012	2013	2014
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	11.236	-	-	327	274
C/ Alfonso XII, 62	13.155	407	447	-	-
Pº Infanta Isabel, 1	37.935	494	628	712	572
Pza San Juan de la Cruz	53.343	1138	958	855	859
C/ Velázquez, 147	9.595	137	150	134	64
C/ Velázquez, 144	5.813	51	86	81	140
C/ Ríos Rosas, 24	4.968	182	183	-	-
C/ Alcalá, 92	1.600	47	47	33	36
C/ Almagro, 33	8.213	-	-	274	218

Este ratio (empleados/superficie), da una idea del aprovechamiento del espacio de los edificios, hecho que, como se verá más adelante, influirá en la eficiencia del consumo de energía en los mismos.

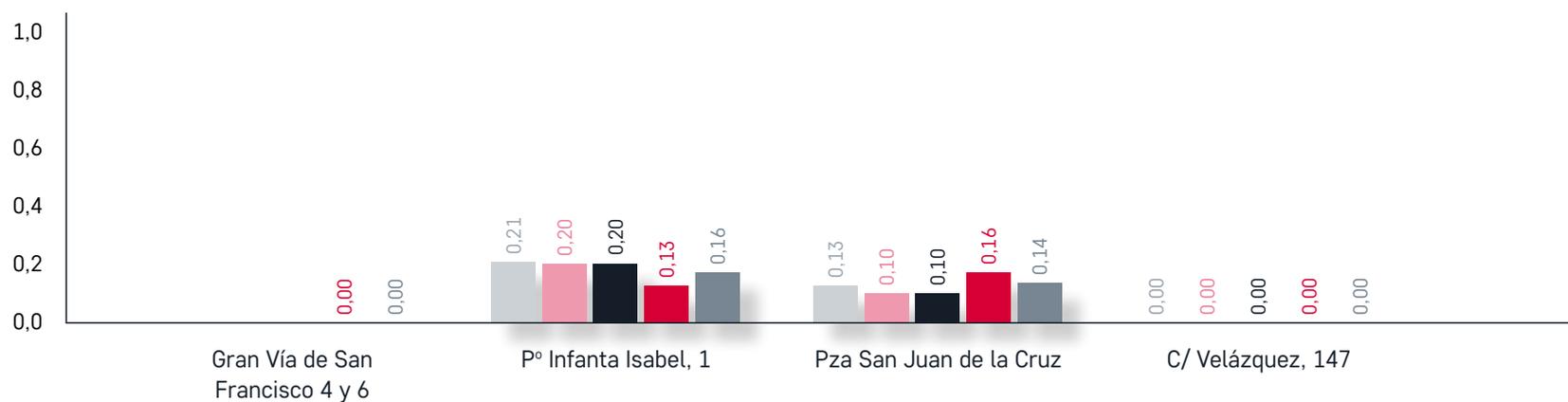
Se observa que, de los edificios considerados en 2014, los que mejor aprovechan el espacio son los situados en C/Almagro, 33, en C/Gran vía de San Francisco y en C/Alcalá, 92 y los que peor, los de menor índice de ocupación, son el de C/Velázquez, 147 y el de Pº Infanta Isabel.



## DATOS DE CONSUMO RELATIVOS AL N° DE EMPLEADOS

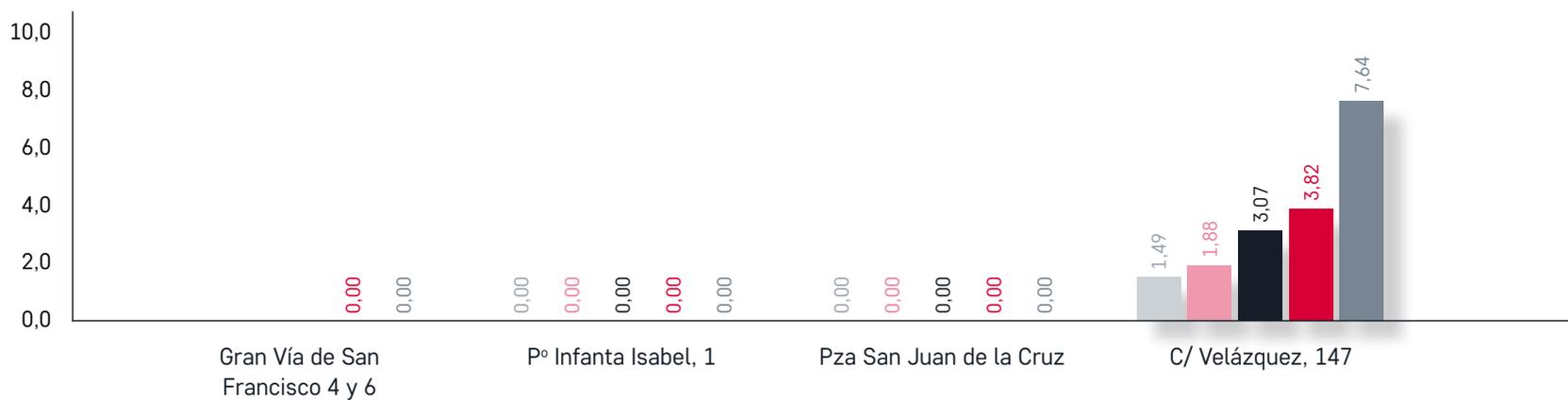
**Gráfica 36**

RATIO DE CONSUMO DE GASOIL POR EMPLEADO EN EDIFICIOS (kl/empleado). 2010–2014



**Gráfica 37**

RATIO DE CONSUMO DE GAS NATURAL POR EMPLEADO EN EDIFICIOS (MWh/empleado). 2010–2014



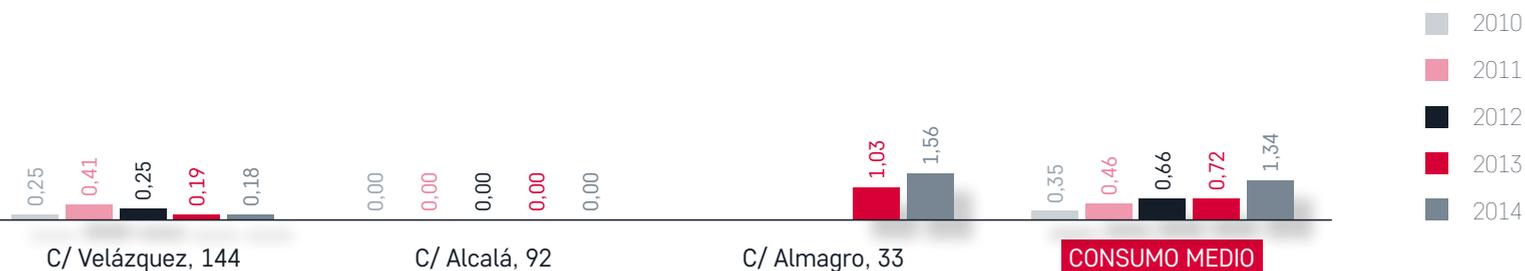
El ratio de consumo de gasoil por empleado disminuye de forma considerable a lo largo de los años en el edificio situado en la C/ Velázquez, 144 puesto que, aunque el nivel de consumo de este combustible es similar a lo largo del periodo, el número de empleados ubicados en este edificio ha ido aumentando año tras año.

El resto de edificios que utilizan gasoil mantienen un ratio relativamente constante a lo largo de los años.



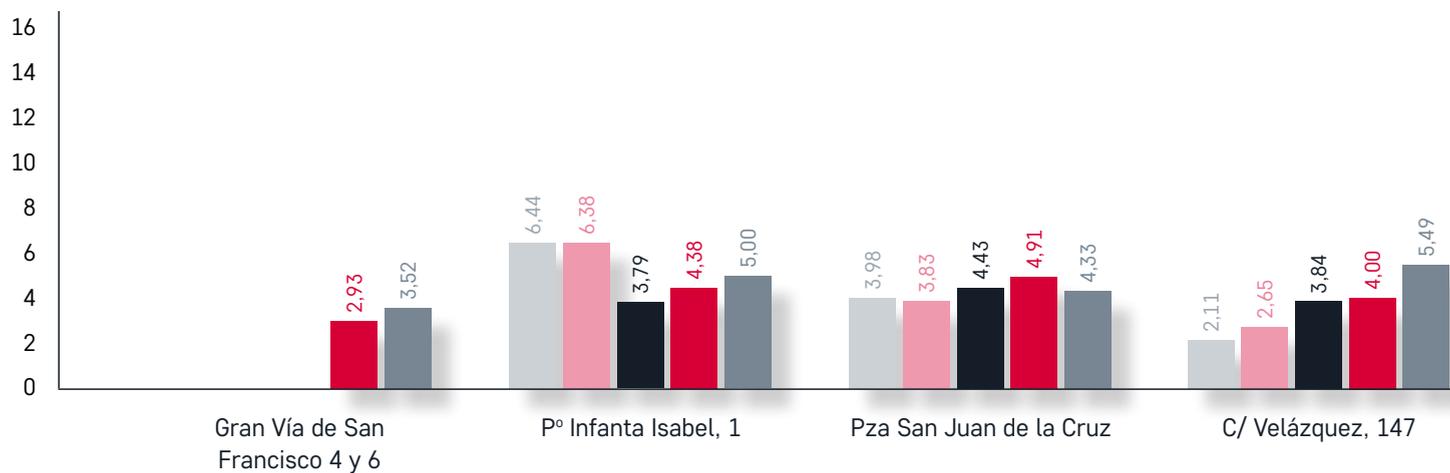
El ratio de consumo de gas natural por empleado en el edificio de C/Velázquez, 147 muestra un aumento a lo largo de los años. Salvo en 2014, que disminuye ligeramente el consumo de este combustible respecto al año anterior, existe un incremento constante del consumo a lo largo del tiempo en este edificio que coincide además con una disminución en el número de empleados en el mismo.

Sucede lo mismo en el edificio de C/ Almagro, ya que además de aumentar el nivel de consumo de gas natural entre 2013 y 2014, disminuye el número de empleados que se ubican en éste.



## Gráfica 38

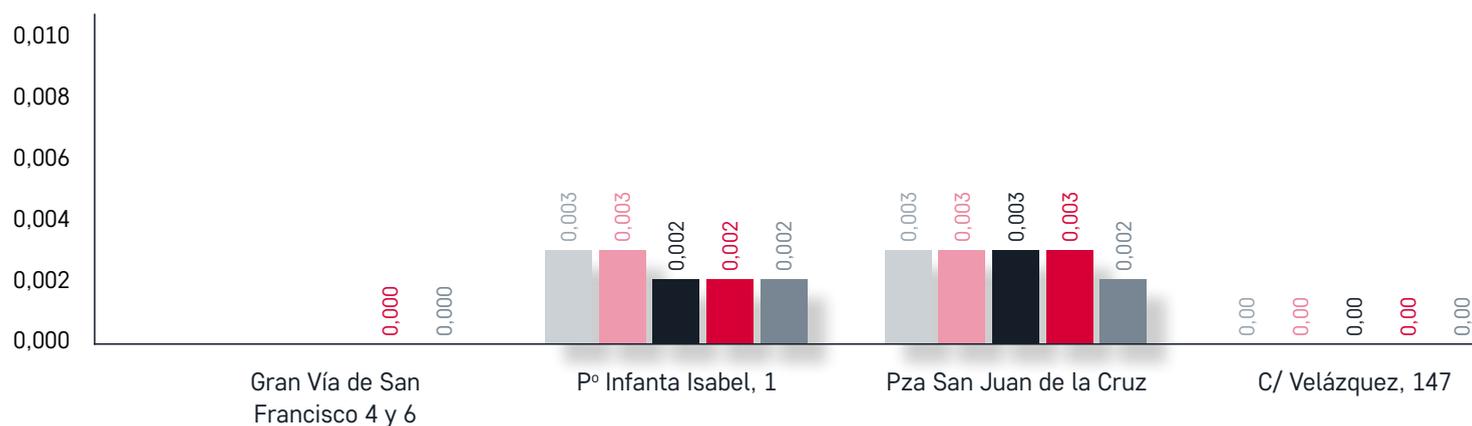
RATIO DE CONSUMO DE ELECTRICIDAD POR EMPLEADO EN EDIFICIOS (MWh/empleado). 2010-2014



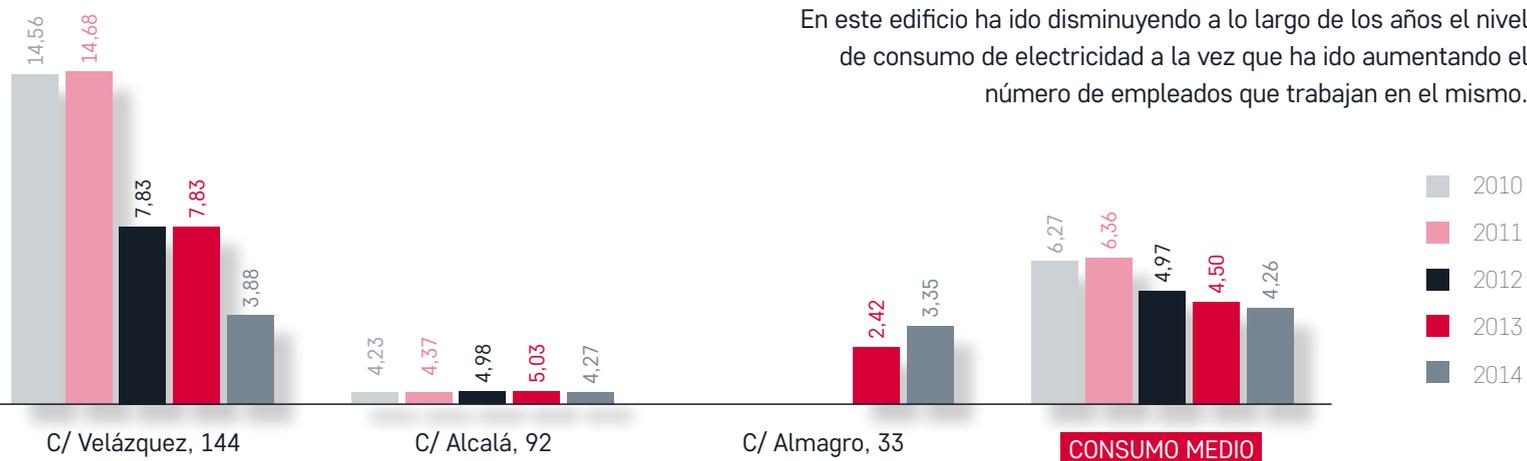
## DATOS DE CONSUMO RELATIVOS A LA SUPERFICIE

## Gráfica 39

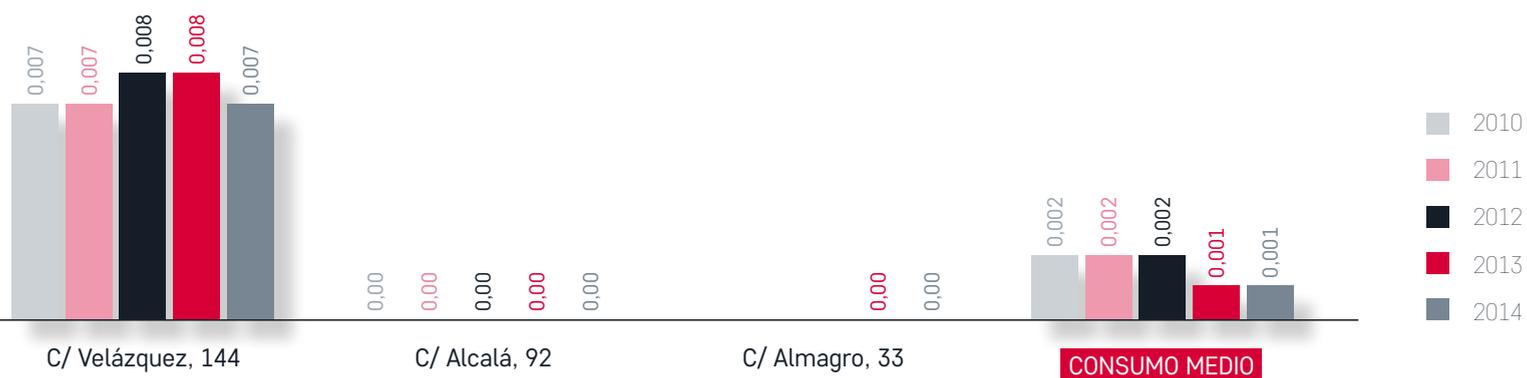
RATIO DE CONSUMO DE GASOIL POR SUPERFICIE EN EDIFICIOS (kl/m²). 2010-2014



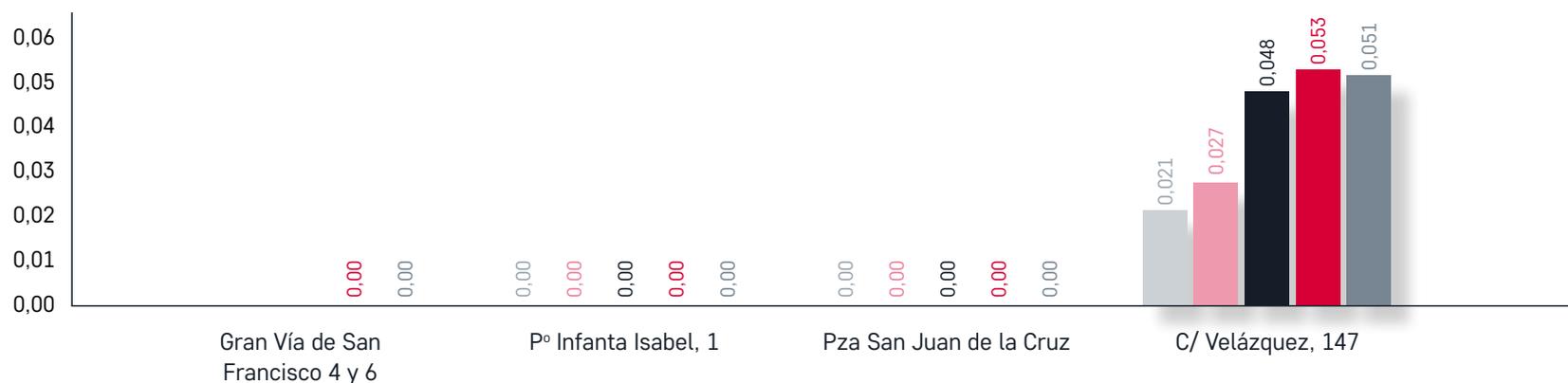
No se observan fluctuaciones importantes en el ratio de consumo eléctrico por empleado salvo en el edificio de la C/Velázquez, 144 en el que se aprecia una evolución claramente descendente. En este edificio ha ido disminuyendo a lo largo de los años el nivel de consumo de electricidad a la vez que ha ido aumentando el número de empleados que trabajan en el mismo.



El ratio de consumo de gasoil por superficie no presenta grandes fluctuaciones a lo largo de los años.



## Gráfica 40

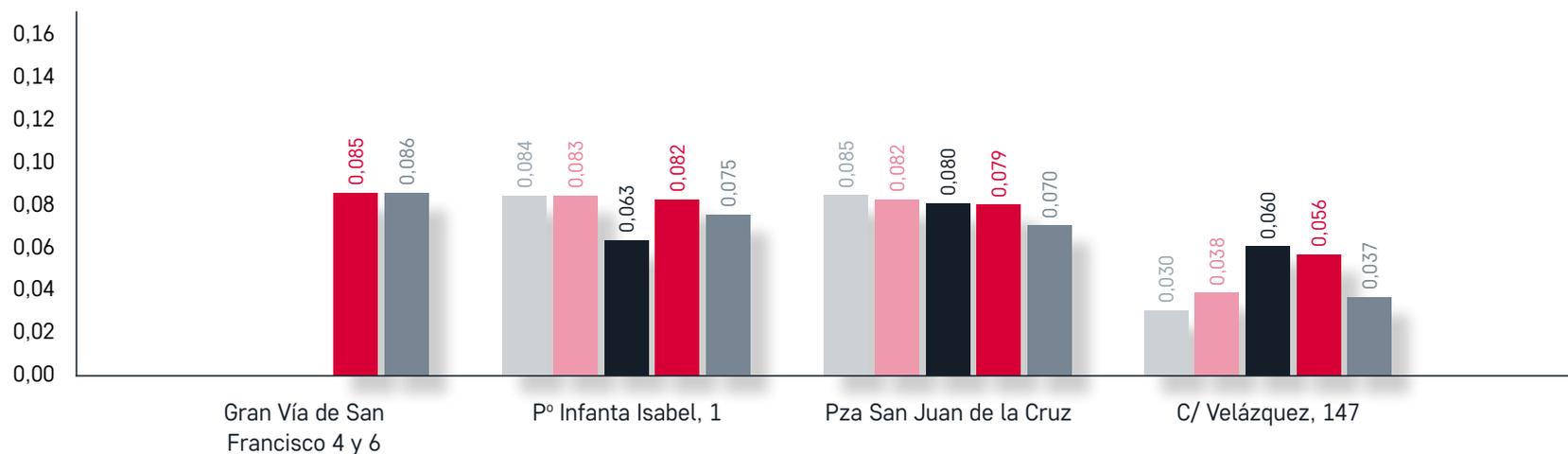
RATIO DE CONSUMO DE GAS NATURAL POR SUPERFICIE EN EDIFICIOS (MWh/m<sup>2</sup>). 2010–2014

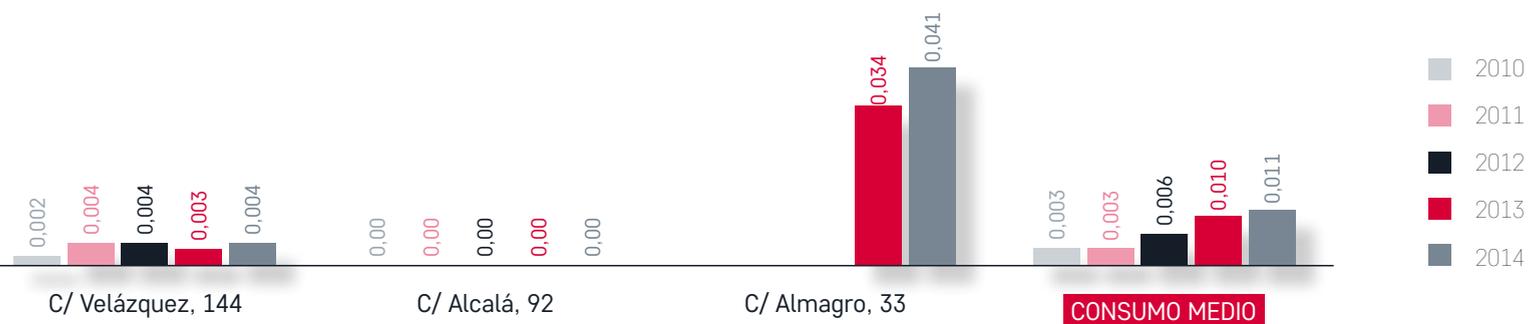
Se observa un aumento del ratio de consumo de gas natural directamente proporcional al aumento del consumo de este combustible.

Si se comparan los resultados obtenidos en los distintos edificios que consumen gas natural llama la atención la diferencia entre unos y otros. Sin embargo, estos datos no reflejan el nivel

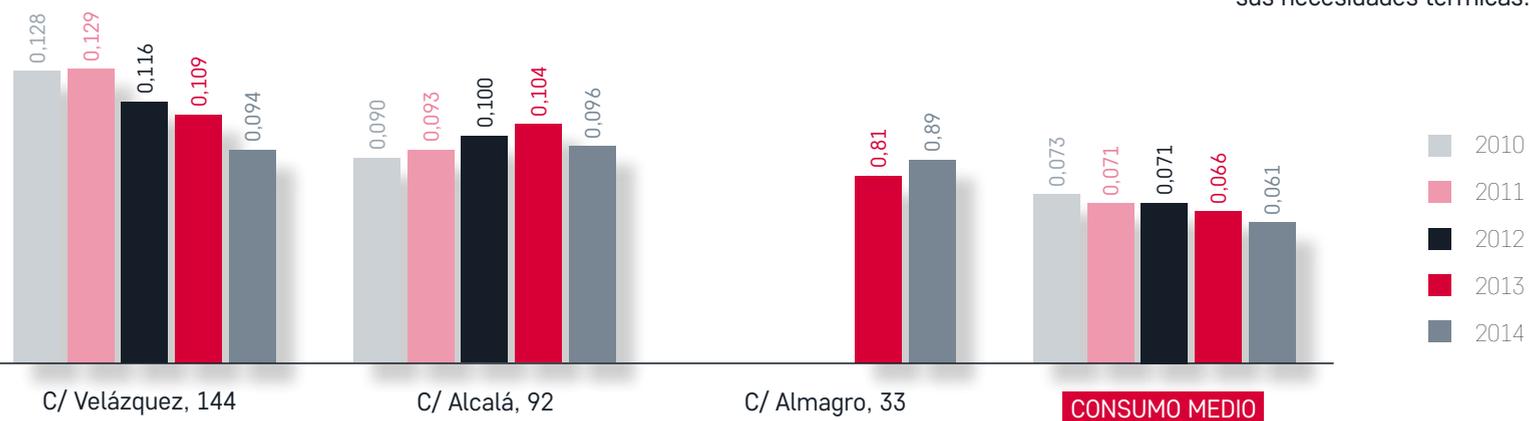
de eficiencia de los mismos puesto que el destino de este combustible en cada uno de ellos es diferente. En C/Velázquez, 144 el gas natural se utiliza para el funcionamiento de la cocina y en los otros dos edificios para cubrir las necesidades térmicas, actividad cuya demanda de consumo es muy superior.

## Gráfica 41

RATIO DE CONSUMO DE ELECTRICIDAD POR SUPERFICIE EN EDIFICIOS (MWh/m<sup>2</sup>). 2010–2014



Las fluctuaciones en el ratio de consumo eléctrico por superficie no son demasiado acusadas y, de forma general la tendencia es de descenso. Si se comparan los resultados entre edificios se observa que los de C/Velázquez, 144 y C/Alcalá, 92 son los que más electricidad consumen en relación a su superficie. En el primer caso esto puede deberse a su alto nivel de ocupación y, en el segundo, a que este edificio, al igual que el de C/ Gran Vía de San Francisco, 4 y 6, únicamente consume electricidad para cubrir sus necesidades térmicas.

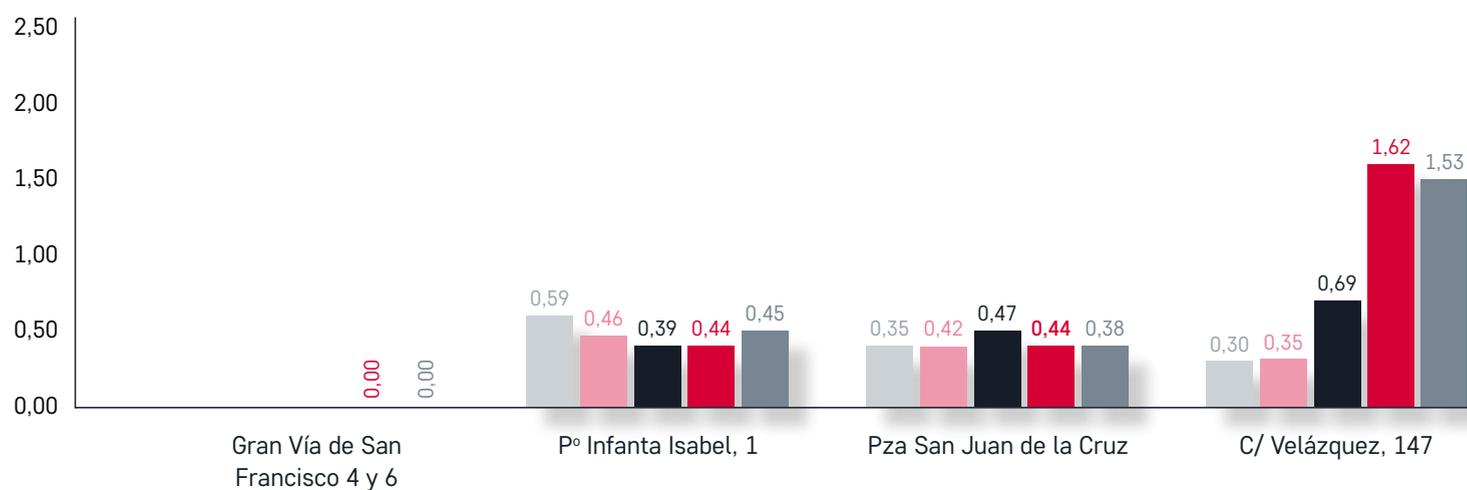


## RATIOS DE EMISIONES POR EMPLEADO Y POR SUPERFICIE

A continuación se muestran las gráficas que representan los ratios de emisiones de combustibles fósiles por superficie y por empleado de los edificios. El consumo de energía eléctrica no genera emisiones ya que se considera que proviene de fuentes de energía renovable.

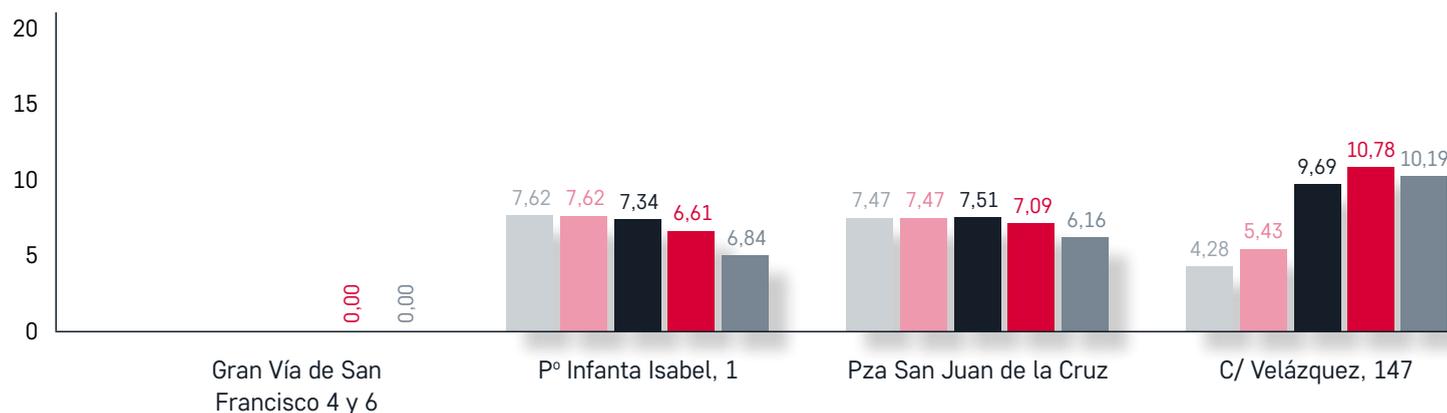
**Gráfica 42**

RATIO DE EMISIONES DE ALCANCE 1+2 POR EMPLEADO. (t CO<sub>2</sub>/empleado). 2010–2014



**Gráfica 43**

RATIO DE EMISIONES DE ALCANCE 1+2 POR SUPERFICIE DE EDIFICIOS (kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>). 2010–2014

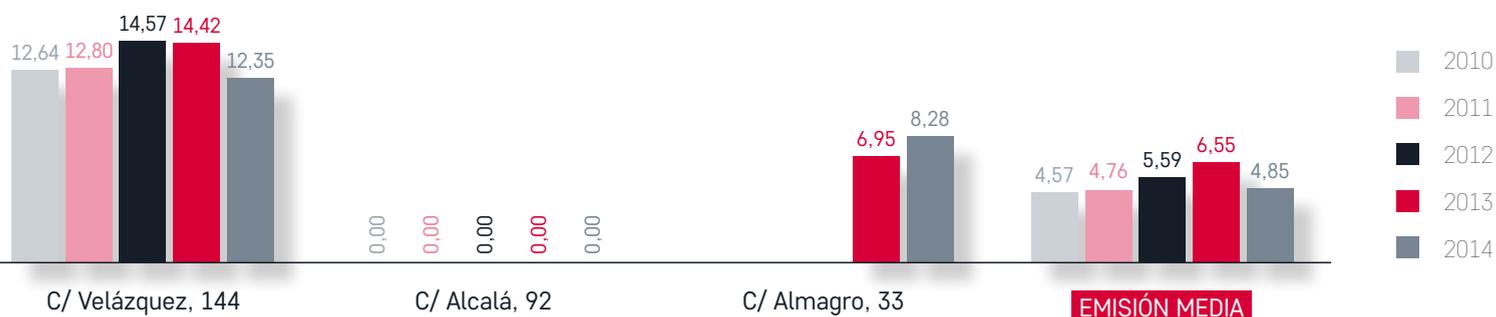
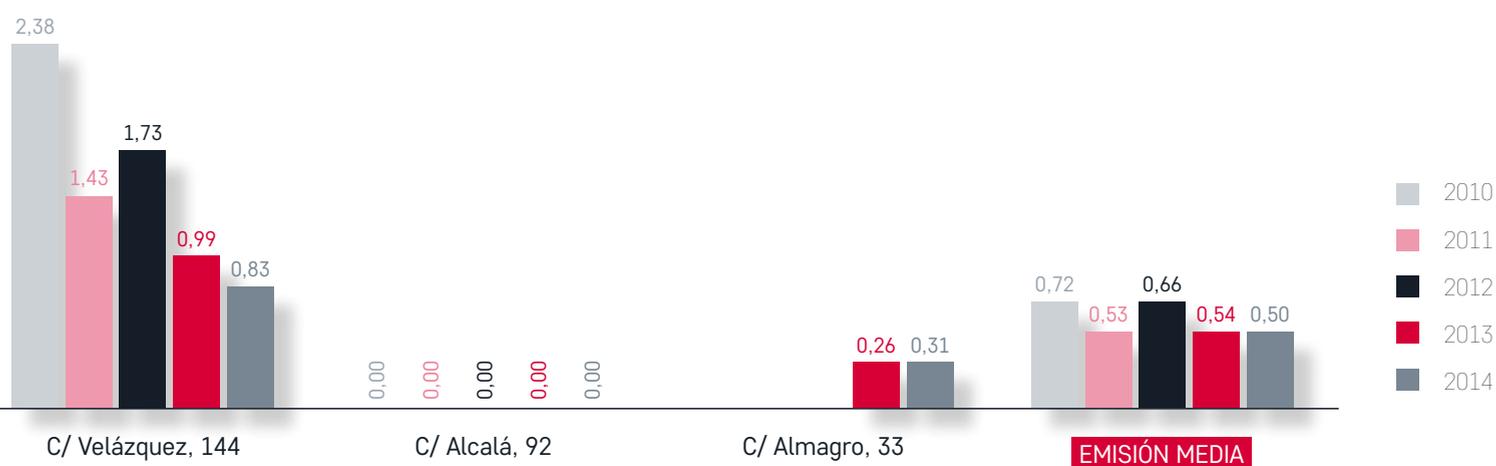


Excluyendo los de Alcalá y Gran vía de San Francisco (cuyos consumos de combustibles fósiles/emisiones son nulos), los edificios que generan menos emisiones por empleado y por superficie son, el de Almagro, 33, el de San Juan de la Cruz y el de Infanta Isabel.

Los edificios más emisores en relación al número de empleados que albergan, son los dos situados en la calle

Velázquez. Cabe señalar que el ratio de estos últimos ha disminuido en 2014 respecto al año anterior.

En cuanto al ratio de emisiones por superficie, el edificio situado en C/Velázquez, 144 muestra unos valores considerablemente superiores al resto aunque la tendencia es descendente. Este edificio es el único que consume gas natural y gasoil.





# BIBLIOGRAFÍA

- ◆ GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol): Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte de GHG Protocol (WRI/WBCSD). Edición revisada. [http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/protocolo\\_de\\_gei.pdf](http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/protocolo_de_gei.pdf)
- ◆ IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía). <http://www.idae.es/>
- ◆ INE. Cuentas Satélite de las emisiones atmosféricas. 2010.
- ◆ IP, W.C., H. Wong, X. Jun, Y. Zhu and Q. Shao. (2007). Input-output analysis of virtual water trade volume of Zhangye. Paper submitted to the Modelling and Simulation Society of Australia and New Zealand Inc. (MSSANZ) Land, Water and Environmental Management: Integrated Systems for Sustainability Conference. December 2007. University of Canterbury, New Zealand.
- ◆ IPCC (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático): <http://www.ipcc.ch/> Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/vol2.html>
- ◆ Leontief, W. (1941) The Structure of American Economy, (1919-1929) An Empirical Application of Equilibrium Analysis. Harvard University Press. Cambridge.
- ◆ Leontief, W. (1966) Input-output economics. Oxford University Press. Nueva York.
- ◆ Miller, R. E., P.D. Blair (1985). Input-Output analysis: Foundations and Extensions. Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall.
- ◆ Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2011. Plan de Intensificación del Ahorro y la Eficiencia Energética: Propuesta de aplicación de la Medida 13 del plan en el MARM.
- ◆ OCCC (Oficina Catalana de Cambio Climático), Generalitat de Catalunya: "Càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals. Metodologia per a organitzacions, març 2014.



# ANEXOS

ANEXO I. FACTORES DE EMISIÓN (FUENTES DE INFORMACIÓN)

ANEXO I. BIS FACTORES DE EMISIÓN “COMPRAS Y CONTRATACIONES”

ANEXO II. POTENCIALES DE CALENTAMIENTO GLOBAL (PCG)

ANEXO III. RELACIÓN DE FUENTES DE INFORMACIÓN DEL INVENTARIO DE LA HUELLA DE CARBONO (ALCANCE 3)

ANEXO IV. ENCUESTA DE MOVILIDAD 2014

ANEXO V. SECTORES DE ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LAS CUENTAS AMBIENTALES 2012 (INE).

## ANEXO I. FACTORES DE EMISIÓN (FUENTES DE INFORMACIÓN)

Tabla 33

## FACTORES DE EMISIÓN Y FUENTES DE INFORMACIÓN

FUENTE DE EMISIÓN		Valor (Uds.)	
Combustión fija	Gas natural	0,201 kgCO <sub>2</sub> /kWh	
	Gasóleo C	2,79 kgCO <sub>2</sub> /l	
Electricidad	Mix eléctrico español sin GdO, 2014	0,37 kgCO <sub>2</sub> /kWh	
Transporte	Avión pasajeros	Específico según trayecto	
	Aeronaves inc	Gasolina	69.300 kg CO <sub>2</sub> /TJ
		Queroseno	71.500 kg CO <sub>2</sub> /TJ
	Tren	0,02398 kgCO <sub>2</sub> eq/km.per	
	Metro	0,01895 kgCO <sub>2</sub> eq/km.per	
	Bus (flota Madrid: diesel y gas natural)	0,05517 kgCO <sub>2</sub> eq/km	
	Moto	0,13 kgCO <sub>2</sub> eq/km.per	
	Coches según combustible	Gasoil	2,471 kgCO <sub>2</sub> /l
		Gasolina	2,196 kgCO <sub>2</sub> /l
		E10	1,976 kgCO <sub>2</sub> /l
B30		1,73 kgCO <sub>2</sub> /l	
Coche genérico (Tr. interno)	0,13 kgCO <sub>2</sub> eq/km.per		
Residuos	TIPO	Transporte + Tratamiento	
	Papel y cartón	0,0669 kg CO <sub>2</sub> eq/kg	
	Vidrio	0,0305 kg CO <sub>2</sub> eq/kg	
	Papel y cartón	0,0669 kg CO <sub>2</sub> eq/kg	
	Envases	0,12009 kg CO <sub>2</sub> eq/kg	
	Madera	0,58965 kg CO <sub>2</sub> eq/kg	
	R.S.U. y escombros	Transporte: 60 g CO <sub>2</sub> eq/t.km Tratamiento: 0,015749 kg CO <sub>2</sub> eq/k	
Compras / contrat.	Actividades económicas	Específico según actividades	

## Factores de emisión empleados para los cálculos de 2014

## Fuente

Elaboración propia a partir de los factores de emisión que se incluy en en el Anexo 8 del *Inventario Nacional de Emisiones de España. Años 1990–2012* y el factor de conversión para el gas natural 10,7056 kWh/m<sup>3</sup>.

Elaboración propia a partir de los factores de emisión que se incluy en en el Anexo 8 del *Inventario Nacional de Emisiones de España. Años 1990–2012* y la densidad del gasóleo C indicada en el RD 1088/2010, de 3 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 61/2006, de 31 de enero.

ICAO (International Civil Organization).

Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero.

Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero.

RENFE a partir de la ficha 330 de Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC).

Metro Madrid, 2014.

Elaboración propia a partir de los factores de emisión de CORINE Guidebook, 2009 (Factores de emmisión para España, 2005) y de la distribución de la flota de autobuses de Madrid y consumos proporcionados por EMT Madrid. Se considera una ocupación media de 24 pasajeros por vehículo (OECC y EMT Madrid).

CORINE Guidebook, 2009: Factores de emmisión para España, 2005 y datos genéricos de consumo para ciclomotores y motocicletas.

Elaboración propia a partir de los factores de emisión que se incluy en en el Anexo 8 del *Inventario Nacional de Emisiones de España. Años 1990–2011* y en las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero; las densidades especificadas en el Real Decreto 1088/2010, de 3 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 61/2006, de 31 de enero y los descuentos por biocarburantes fijados en la Ley 11/2013 de 26 de julio que modifica el objetivo a 2013 del RD 459/2011.

OCCC (Oficina Catalana de Cambio Climático). Se considera una ocupación media de vehículos en pautas urbanas de 1,3 pasajeros/vehículo y unas emisiones medias por vehículo de 170 gCO<sub>2</sub>/km.

–

ASPAPEL (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón), 2012.

OCCC (Oficina Catalana de Cambio Climático): *Càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals. Metodologia per a organitzacions, març 2014*.

OECC (Oficina Española de Cambio Climático).

Elaboración propia a partir de la metodología de la ecuación cinética de primer orden del IPCC (2000), la OECC y los datos proporcionados por el vertedero donde se depositan los R.S.U. del MAGRAMA (Vertedero de Colmenar Viejo). No se incluye el transporte.

Elaboración propia a partir de datos del INE (Instituto Nacional de Estadística).

## ANEXO I. BIS FACTORES DE EMISIÓN "COMPRAS Y CONTRATACIONES"

Tabla 34

## FACTORES DE EMISIÓN Y FUENTES DE INFORMACIÓN

ACTIVIDAD ECONÓMICA	FE directo (kg CO <sub>2</sub> /€)	FE indirecto (kg CO <sub>2</sub> /€)	FE TOTAL(kg CO <sub>2</sub> /€)
Obras	0,008	0,129	0,137
Estudios y proyectos	0,001	0,127	0,128
Limpieza y seguridad	0,007	0,655	0,662
Transportes	0,642	0,489	1,131
Actividades de agencias de viaje	0,017	0,727	0,743
Otros suministros	0,301	0,187	0,487
Mudanzas	0,642	0,489	1,131
Reuniones / conferencias	0,009	0,813	0,822
Jurídicos	0,008	0,683	0,690
Suministro maquinaria	0,025	0,183	0,208
Publicidad y propaganda	0,004	0,391	0,395
Reparación de vehículos	0,027	0,101	0,128
Mensajería	0,053	0,040	0,093
Actividades de alquiler	0,001	0,012	0,013
Suministro material electrónico	0,036	0,204	0,240
Servicios telecomunicaciones	0,005	0,003	0,008
Vestuario	0,035	0,055	0,090
Hostelería	0,046	0,334	0,380
Productos farmacéuticos	0,007	0,003	0,010
Edición	0,005	0,007	0,012
Suministro de agua	0,016	0,005	0,021
Cultura y deporte	0,003	0,001	0,004
Otros	0,000	0,000	0,000

## ANEXO II. POTENCIALES DE CALENTAMIENTO GLOBAL (PCG)

Se muestran a continuación los valores de los Potenciales de Calentamiento Global (PCG) actualizados según la Decisión 15/COP.17 adoptada por la Conferencia de las Partes (Revisión de las directrices de la Convención Marco para

Tabla 35

## FACTORES DE EMISIÓN Y FUENTES DE INFORMACIÓN

GASES REFRIGERANTES		
NOMBRE	FÓRMULA QUÍMICA	PCG <sup>(1)</sup>
HFC-23	CH <sub>2</sub> F <sub>3</sub>	14.800
HFC-32	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	675
HFC-41	CH <sub>3</sub> F	92
HFC-43-10mee	C <sub>5</sub> H <sub>2</sub> F <sub>10</sub>	1.640
HFC-125	C <sub>2</sub> HF <sub>5</sub>	3.500
HFC-134	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub>	1.100
HFC-134a	CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>	1.430
HFC-143	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub>	353
HFC-143a	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub>	4.470
HFC-152	CH <sub>2</sub> FCH <sub>2</sub> F	53
HFC-152a	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub>	38
HFC-161	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F	12
HFC-227ea	C <sub>3</sub> HF <sub>7</sub>	3.220
HFC-236cb	CH <sub>2</sub> FCF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	1.340
HFC-236ea	CHF <sub>2</sub> CHFCF <sub>3</sub>	1.370
HFC-236fa	C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	9.810
HFC-245ca	C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> F <sub>5</sub>	693
Otros	—	—

la presentación de informes sobre los inventarios anuales de las Partes incluidas en el Anexo I de la Convención).

En esta decisión se corrigen los PCG indicados en el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC.

PREPARADOS		
NOMBRE	COMPOSICIÓN (%)	PCG
R-404A	R-125/143a/134a (44/52/4)	3.922
R-407A	R-32/125/134a (20/40/40)	2.107
R-407B	R-32/125/134a (10/70/20)	1.769
R-407C	R-32/125/134a (23/25/52)	1.774
R-407F	R-32/125/134a (30/30/40)	2.032
R-410A	R-32/125 (50/50)	2.088
R-410B	R-32/125 (45/55)	2.229
R-413A	R-218/134a/600a (9/88/3)	1.258
R-417A	R-125/134a/600 (46,6/50/3,4)	2.325
R-417B	R-125/134a/600 (79/18,25/2,75)	3.026
R-422A	R-125/134a/600a (85,1/11,5/3,4)	3.143
R-422D	R-125/134a/600a (65,1/31,5/3,4)	2.729
R-424A	R-125/134a/600a/600/601a (50,5/47,0/9,1/0)	2.440
R-426A	R-134a/125/600/601a (93/5,1/1,3/0,6)	1.508
R-427A	R-32/125/143a/134a (15/25/10/50)	2.138
R-428A	R-125/143a/134a/600a (63,2/18/16/2,8)	3.607
R-434A	R-125/143a/134a/600a (63,2/18/16/2,8)	3.245
R-437A	R-125/134a/600/601 (19,5/78,5/1,4/0,6)	1.805
R-438A	R-32/125/134a/600/601a (8,5/45/44,2/1,7/0,6)	2.264
R-442A	R-32/125/134a/152a/227ea (31/31/30/3/5)	1.885
R-507A	R-125/143a (50/50)	3.985

## ANEXO III. RELACIÓN DE FUENTES DE INFORMACIÓN DEL INVENTARIO DE LA HUELLA DE CARBONO (ALCANCE 3)

Tabla 36

## RELACIÓN DE FUENTES DE INFORMACIÓN DEL INVENTARIO DE HUELLA DE CARBONO (ALCANCE 3)

TRANSPORTE	Movilidad residencia-centro de trabajo	Número de desplazamientos
		Distancia recorrida
		Medio de transporte
	Viajes de trabajo (realizados por el personal)	Número de desplazamientos
		Distancia recorrida
		Medio de transporte
RESIDUOS GENERADOS EN LAS INSTALACIONES	Listado de la tipología de residuos generados	Fracción
		Tipo de recogida (selectiva / en masa)
		Cantidades generadas
		Tipo de gestión
		Destino de los residuos
COMPRAS DE PRODUCTOS	Listado de categorías de productos comprados	Equipos informáticos y electrónicos
		Material oficina
		Mobiliario de oficina
		Textil-ropa de trabajo
		Vehículos
		Otros
CONTRATACIÓN DE SERVICIOS	Listado de categorías de contratación	Estudios y proyectos
		Obras y mantenimiento de edificios
		Laboratorios
		Mensajería
		Limpieza de edificios
		Servicios informáticos
		Publicaciones y otros impresos
		Vigilancia
		Mudanza
Jardinería		



#### ANEXO IV. ENCUESTA DE MOVILIDAD 2014

##### Selecciona la sede en la que trabajas:

- Plza. San Juan de la Cruz
- Pº Infanta Isabel 1
- C/ Velázquez 144
- C/Velázquez 147
- C/Alcalá 92
- C/ Gran Vía de San Francisco
- C/ Almagro 33
- Otras sedes

##### 1.- ¿Cuántos desplazamientos realizas al día entre tu casa y tu centro de trabajo? (Fuera de jornada intensiva)

- 2
- 4
- Más de 4

##### 2.- Indica qué distancia media aproximada recorres desde tu casa a tu centro de trabajo y los modos de transporte. Por favor, ten en cuenta que nos referimos a la distancia recorrida en único trayecto, de tu casa al centro de trabajo o viceversa. No se trata de datos de ida y vuelta.

- Metro
- Autobús
- Tren
- Bicicleta
- A pie
- Motocicleta
- Coche
- Coche compartido

3.- En caso de desplazarte al trabajo en vehículo privado, ¿aprovechas regularmente el desplazamiento al/del trabajo para el traslado de otras personas a diferentes destinos (otros centros de trabajo, centros escolares, residencias, etc.)?.

4.- Utiliza este espacio si tienes alguna sugerencia sobre cómo el MAGRAMA puede fomentar hábitos de movilidad sostenible entre sus empleados.

Si desconoces el orden de magnitud de la distancia recorrida en tus desplazamientos, recuerda que existen herramientas en Internet que te permiten obtener o confirmar la información de manera rápida y fácil. Por ejemplo, en el apartado de cómo llegar de Google Maps. Por último, recordaros que la información que nos facilitáis será tratada de manera anónima. Muchas gracias por tu colaboración

**ANEXO V. SECTORES DE ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LAS CUENTAS AMBIENTALES 2012 (INE).**

- 01: Agricultura, ganadería caza y servicios relacionados con la misma
- 02: Selvicultura y explotación forestal
- 03: Pesca y acuicultura
- 05-09: Industrias extractivas
- 10-12: Industrias de la alimentación, fabricación de bebidas e industria del tabaco
- 13-15: Industria textil, confección de prendas de vestir e industria del cuero y del calzado
- 16: Industria de la madera y el corcho
- 17: Industria del papel
- 18: Artes gráficas y reproducción de soportes grabados
- 19: Coquerías y refino de petróleo
- 20: Industria química
- 21: Fabricación de productos farmacéuticos
- 22: Fabricación de productos de caucho y plástico
- 23: Fabricación de otros productos minerales no metálicos
- 24: Metalurgia, fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones
- 25: Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo
- 26: Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos
- 27: Fabricación de material y material eléctrico
- 28: Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p. (no comprendidos en otras partes)
- 29: Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques
- 30: Fabricación de otro material de transporte
- 31-32: Fabricación de muebles, otras industrias manufactureras
- 33: Reparación e instalación de maquinaria y equipo
- 35: Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado
- 36: Captación, depuración y distribución de agua
- 37-39: Actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación
- 41-43: Construcción
- 45: Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas
- 46: Comercio al por mayor e intermediarios del comercio
- 47: Comercio al por menor
- 49: Transporte terrestre y por tubería

- 50: Transporte marítimo y por vías navegables interiores
- 51: Transporte aéreo
- 52: Almacenamiento y actividades anexas a los transportes
- 53: Actividades postales y de correos
- 55-56: Servicios de alojamiento servicios de comida y bebida
- 58: Edición
- 59-60: Actividades cinematográficas, de video y programas de televisión, grabación de sonido y edición musical actividades de programación y emisión de radio y televisión
- 61: Telecomunicaciones
- 62-63: Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática servicios de información
- 64: Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones
- 65: Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto seguridad social obligatoria
- 66: Actividades auxiliares a los servicios financieros y a los seguros
- 68: Actividades inmobiliarias
- 69-70: Actividades jurídicas y de contabilidad actividades de las sedes centrales actividades de consultoría de gestión empresarial
- 71: Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería ensayos y análisis técnicos
- 72: Investigación y desarrollo
- 73: Publicidad y estudios de mercado
- 74-75: Otras actividades profesionales, científicas y técnicas actividades veterinarias
- 77: Actividades de alquiler
- 78: Actividades relacionadas con el empleo
- 79: Actividades de agencias de viajes, operadores turísticos, servicios de reservas y actividades relacionadas con los mismos
- 80-82: Actividades de seguridad e investigación servicios a edificios y actividades de jardinería actividades administrativas de oficina y otras actividades auxiliares a las empresas
- 84: Administración pública y defensa seguridad social obligatoria
- 85: Educación
- 86: Actividades sanitarias
- 87-88: Actividades de servicios sociales
- 90-92: Actividades de creación, artísticas y de espectáculos actividades de bibliotecas, archivos, museos y otras actividades culturales juegos de azar y apuestas

93: Actividades deportivas, recreativas y de entretenimiento

94: Actividades asociativas

95: Reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico

96: Otras actividades personales

97-98: Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico o como productores de bienes y servicios para uso propio

h: Hogares



