



**HUELLA DE CARBONO**  
DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA,  
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

**2013**

Evolución 2010-2013



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE





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:** 280-15-142-X

HUELLA DE CARBONO  
DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA,  
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

2013

Evolución 2010-2013

Marzo 2015





## RESUMEN EJECUTIVO

Un año más, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) ha calculado la huella de carbono de su actividad para el alcance 1+2 y 3. El presente documento detalla los cálculos y el procedimiento seguido para la obtención de los resultados del año 2013. Adicionalmente, se expone la evolución de la huella de carbono para el periodo 2010 - 2013.

El ámbito de estudio engloba en los servicios centrales del MAGRAMA y abarca la actividad de las unidades administrativas que se encuentran en sus edificios más significativos. 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, los edificios que se engloban en este estudio a partir de la presente edición son: 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 2013 fue de 2.416.

### HUELLA DE CARBONO AÑO 2013

El resultado de huella de carbono obtenido para los alcances 1+2 y 3 asciende, en el año 2013, a 141.019,0 t CO<sub>2</sub>eq. Si se desglosan las fuentes emisoras consideradas en cada alcance, se obtienen los siguientes resultados:

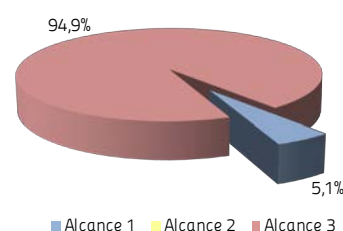
*Desglose de emisiones en 2013 según fuentes emisoras*

Alcance	Fuente emisora	Emisiones 2013 (t CO <sub>2</sub> eq)
1	Consumo combustibles edificios	928,2
	Consumo combustibles vehículos	43,7
	Aeronaves extinción incendios	6.224,7
	Fugas refrigerantes	36,8
2	Consumo eléctrico	0,0
3	Gestión de residuos	112,5
	Transporte externo	427,8
	Transporte interno	1.364,8
	Compras y contrataciones	131.880,5
<b>TOTAL</b>		<b>141.019,0</b>

Así, la principal fuente de emisión del MAGRAMA se debe a las compras y contrataciones (93,5 % de la huella de carbono total en 2013) seguida de la actividad de los anfibios de extinción de incendios (4,4 %).

Del análisis por alcances se deduce que el 95 % de las emisiones del MAGRAMA se corresponden con las englobadas en el alcance 3, el 5 % restante corresponde al alcance 1, mientras que las emisiones de alcance 2 siguen siendo un año más nulas.

*Reparto (%) de Huella de carbono según alcances. 2013*





En el **alcance 1**, la actividad de los anfibios de extinción de incendios supone el 86 % de las emisiones. El resto de emisiones se deben al consumo de combustibles fósiles en los edificios (12,8 %), al consumo de combustibles de los vehículos propiedad del MAGRAMA (0,6 %) y, en menor medida, a las fugas de los equipos de climatización y refrigeración (0,5 % restante).

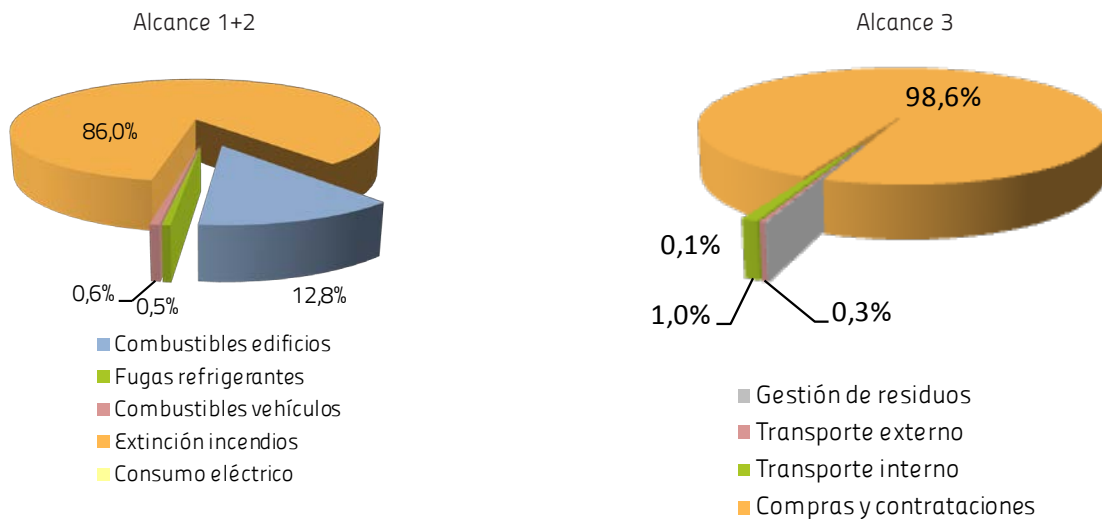
Cabe señalar que el consumo de combustibles fósiles en edificios (directamente relacionado con las emisiones) ha ido aumentando progresivamente aunque nunca más de un 4 % interanual.

Dentro del **alcance 2**, que engloba las emisiones debidas al consumo de electricidad, las emisiones son

nulas puesto que el MAGRAMA tiene contratada la Garantía de Origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovables y de cogeneración de alta eficiencia (GdO). Aun así, cabe señalar que el consumo de electricidad se ha ido reduciendo año tras año.

Por último, para el **alcance 3**, el 98,6 % 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 %, el transporte por motivos de trabajo (en tren y avión) con un 0,3 % 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 1+2 y en alcance 3. 2013



## EVOLUCIÓN HUELLA DE CARBONO 2010 - 2013

Si se analiza la evolución de las emisiones en el tiempo (periodo 2010 – 2013) es necesario excluir de la contabilidad las emisiones que producen las fugas de los refrigerantes de los equipos de climatización

y refrigeración ya que, hasta la presente edición de 2013, no se disponía de información suficiente para calcularlas y, por tanto, no estaban incluidas en los resultados. Se expone a continuación una tabla con los resultados por alcances para cada año en la que se puede observar una **reducción constante a lo largo de los años que es cada vez menos acusada:**

Huella de carbono total anual (se excluyen emisiones de fugas de gases fluorados)

Alcance	Emisiones alcance 1+2 y 3 (t CO <sub>2</sub> eq)			
	2010	2011	2012	2013
1	15.097,0	16.298,6	17.582,1	7.196,7
2	0,0	0,0	0,0	0,0
3	423.299,2	199.397,0	124.248,5	133.785,5
<b>TOTAL</b>	<b>438.396,2</b>	<b>215.695,6</b>	<b>141.830,5</b>	<b>140.982,2</b>

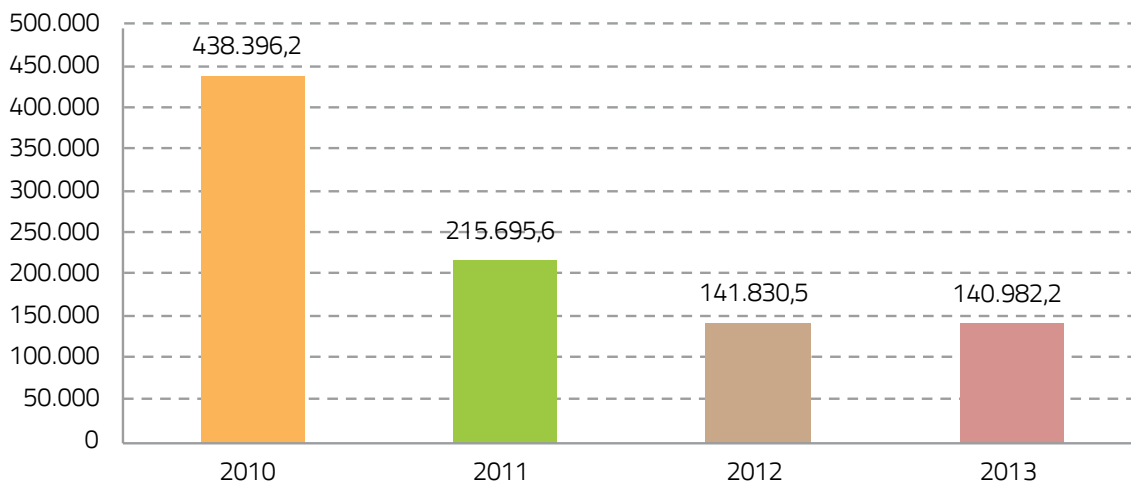
Durante el periodo 2010 – 2012 se observa un aumento constante de las emisiones de alcance 1 que disminuyen en 2013. Estos resultados se relacionan directamente con la actividad de las aeronaves de extinción de incendios que, en 2013 se redujo en gran medida ya que descendió el número de incendios y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

Las emisiones de alcance 3 disminuyen anualmente también desde 2010 hasta 2012 debido a la reducción del presupuesto destinado a compras y contrataciones a lo

largo de estos años. A esta actividad se le atribuyen más del 98 % de las emisiones de alcance 3 en todos los años. En 2013, aumenta ligeramente (un 3,7%) el presupuesto disponible respecto al de 2012 y así las emisiones debidas a esta actividad (que se incrementan en un 7,3 %).

A continuación se representa gráficamente la evolución descendente de la huella de carbono de alcance 1+2 y 3 a lo largo de estos cuatro años.

*Evolución emisiones alcance 1+2 y 3 excluidas las fugas de refrigerantes (t CO<sub>2</sub>e), 2010 – 2013*



Entre 2010 y 2011 la disminución de las emisiones fue de un 51,8 %, entre 2011 y 2012, de un 34,2 % y, entre 2012 y 2013, tan sólo de un 0,6 %.

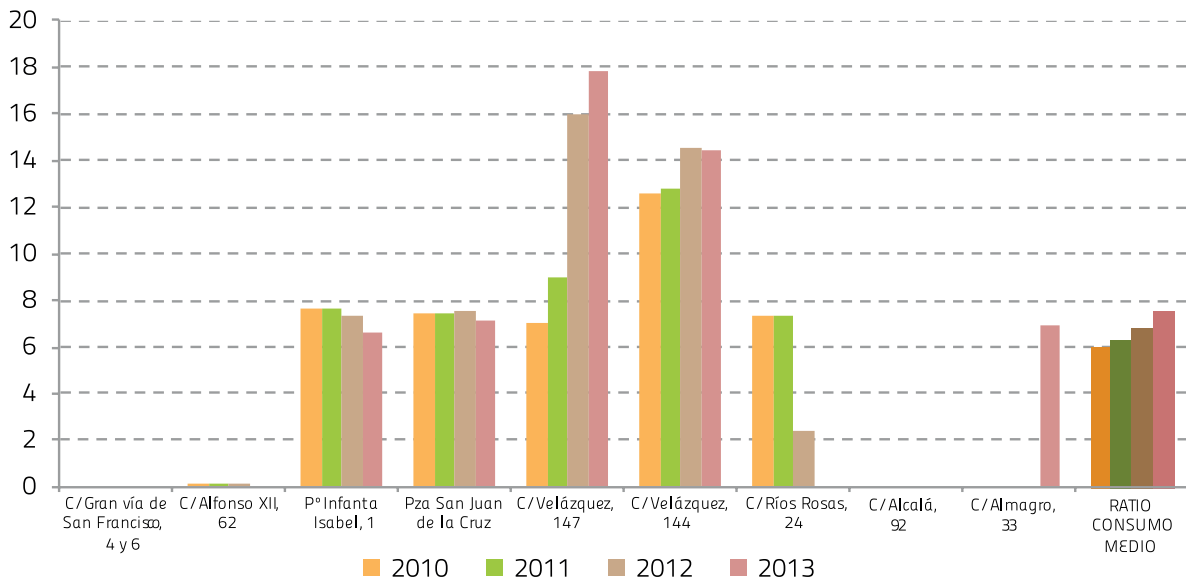
Por otro lado, del análisis por edificios en 2013 (se excluyen las emisiones de los autobuses y los vehículos) se extrae que, excluyendo los de Alcalá y Gran vía de San Francisco (cuyos consumos de combustibles fósiles/emisiones son nulos), los edificios que generan menos emisiones por superficie y por empleado son, por orden, el de Almagro, 33, el de San Juan de la Cruz y el

de Infanta Isabel. Por el contrario, los más emisores en relación a su superficie y al número de empleados que albergan, son los dos situados en la calle Velázquez.

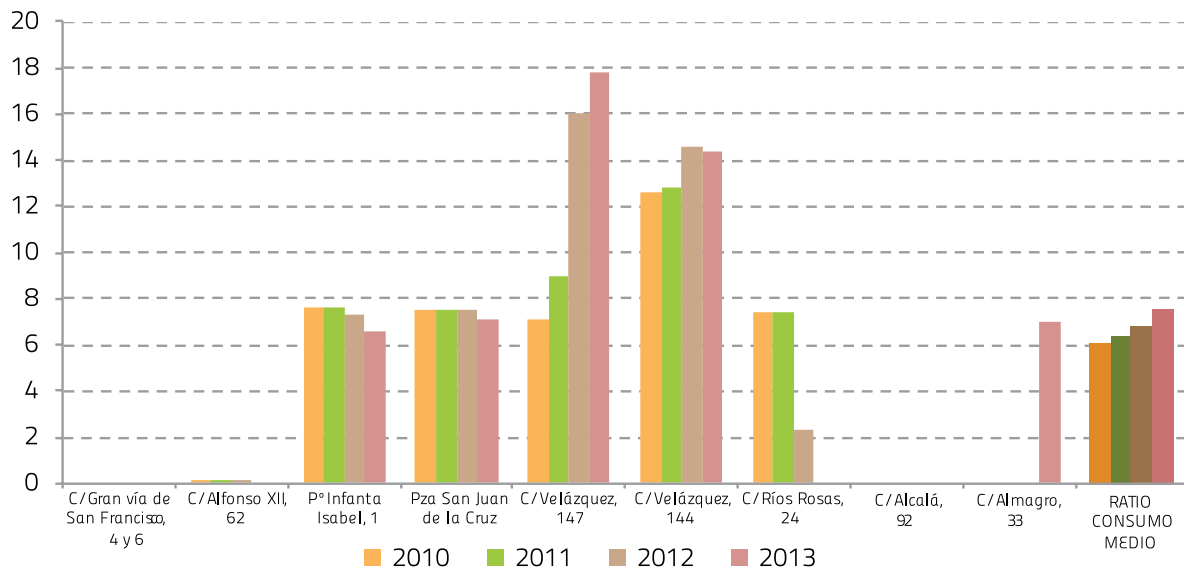
A continuación se muestran las gráficas que representan la evolución de los ratios de emisiones de combustibles fósiles por superficie y empleado de los edificios. El consumo de energía eléctrica no genera emisiones ya que se considera que proviene de fuentes de energía renovable.



Ratio de emisiones de alcance 1+2 por superficie de edificios (kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>). 2010 – 2013



Ratio de emisiones de alcance 1+2 por empleado. (kg CO<sub>2</sub>/empleado). 2010 - 2013



En cuanto a la evolución, únicamente se observa una mejora del ratio emisiones/m<sup>2</sup> en los edificios de Infanta Isabel y de San Juan de la Cruz. Estas disminuciones se deben a un descenso del consumo de los combustibles fósiles en los mismos. En Infanta Isabel se reduce el consumo tanto de gasoil como de gas natural y en San Juan de la Cruz disminuye el consumo de gasoil. En el resto de edificios se produce un aumento de los consumos (y así de las emisiones y del ratio) que es más acusado en Velázquez, 147. En este edificio el consumo de gas natural aumenta un 10 % respecto al año anterior, 2012.

La evolución del ratio emisiones/empleado es similar a la del ratio emisiones/m<sup>2</sup> salvo en el edificio de San Juan de la Cruz. En este edificio aumenta el valor del ratio emisiones/empleado porque, aunque en 2013 se detecta en el mismo una reducción del consumo de gasoil y, por tanto, de las emisiones, disminuye en mayor medida el número de empleados que trabajan en el mismo.



## CONCLUSIONES

---

Los resultados de este trabajo dan luz sobre las actividades clave del Ministerio que inciden en las emisiones de GEI y sobre qué medidas pueden ser las más convenientes para acometer la reducción de la huella de carbono. En este sentido, teniendo en cuenta que las emisiones producidas por los anfibios de extinción de incendios no son susceptibles de reducirse, se identifican dos bloques sobre los que actuar. Por un lado, se debe poner en marcha medidas que permitan la reducción de las emisiones de GEI en las actividades propias del funcionamiento de los edificios. Por otro lado, las emisiones correspondientes a las compras y contrataciones presentan un gran potencial de actuación si se establecen los mecanismos que permitan contratar proveedores, productos o hábitos más eficientes energéticamente y/o que generen un nivel menor de emisiones de GEI.



# ÍNDICE

1. Introducción . . . . .	14
2. Metodología . . . . .	15
3. Establecimiento de límites temporales, de la organización y operativos . . . . .	18
3.1 Límite temporal . . . . .	18
3.2 Límite de la organización - enfoque . . . . .	18
3.3 Límite operativo . . . . .	19
4. Cálculo de la huella de carbono . . . . .	21
4.1 Alcance 1+2 . . . . .	21
4.1.1 Alcance 1 . . . . .	21
4.1.1.1. Consumo de combustibles de la flota de vehículos . . . . .	21
4.1.1.2. Consumo de combustibles en los edificios . . . . .	23
4.1.1.3. Trayectos de las aeronaves de extinción de incendios . . . . .	25
4.1.1.4. Fugas de equipos de refrigeración y climatización de los edificios . . . . .	28
4.1.2 Alcance 2 . . . . .	30
4.1.2.1. Consumo de electricidad . . . . .	30
4.1.3 Total emisiones alcance 1+2 . . . . .	31
4.2 Alcance 3 . . . . .	33
4.2.1 Transporte . . . . .	33
4.2.2 Gestión de residuos . . . . .	41
4.2.3 Compras y contrataciones . . . . .	45
4.2.4 Total emisiones alcance 3 . . . . .	48
5. Huella de carbono total: alcance 1+2+3 . . . . .	50
6. Indicadores: ratios de consumo / emisiones por superficie y por empleado (alcance 1+2). . . . .	52
7. Evolución de los resultados: periodo 2010-2013 . . . . .	58
Bibliografía . . . . .	61
. Anexos . . . . .	62
Anexo I. Factores de emisión (fuentes de información) . . . . .	62
Anexo I. Bis Factores de emisión "compras y contrataciones". . . . .	64
Anexo II. Potenciales de calentamiento global (PCG) . . . . .	65
Anexo III. Certificado de origen de la electricidad . . . . .	65
Anexo IV. Relación de fuentes de información del inventario de la huella de carbono (alcance 3) . . . . .	66
Anexo V. Encuesta de movilidad . . . . .	67
Anexo VI. Sectores de actividad económica de las cuentas ambientales 2010 (INE) . . . . .	67
Anexo VII. Recálculos . . . . .	68



# LISTADO DE TABLAS Y GRÁFICAS

## Tablas

---

- Tabla 1. Fuentes emisoras y unidades
- Tabla 2. N° de empleados según edificios y años
- Tabla 3. Consumo de combustible de los vehículos del MAGRAMA
- Tabla 4. Cálculo de los factores de emisión del diésel y de la gasolina para el transporte
- Tabla 5. Emisiones del consumo de combustibles de la flota propia de vehículos
- Tabla 6. Consumo de combustibles fósiles por edificios del MAGRAMA
- Tabla 7. Emisiones del consumo de gasóleo y gas natural en edificios
- Tabla 8. Emisiones del consumo de combustibles fósiles en edificios
- Tabla 9. Consumo de combustibles fósiles en aeronaves
- Tabla 10. Cálculo de los factores de emisión de los combustibles de aeronaves
- Tabla 11. Emisiones parciales de cada aeronave según tipos de combustible y año
- Tabla 12. Emisiones totales de cada aeronave según tipos de combustible y año
- Tabla 13. Recargas de equipos de refrigeración y climatización en 2013
- Tabla 14. PCG de los preparados
- Tabla 15. Cálculo de las emisiones de las fugas de gases fluorados
- Tabla 16. Consumo de energía eléctrica por edificios del MAGRAMA
- Tabla 17. Mix eléctrico español y Mix eléctrico sin GdO
- Tabla 18. Emisiones derivadas del consumo eléctrico en un escenario supuesto
- Tabla 19. Desglose de emisiones de alcance 1+2 en el año 2013 incluyendo fugas de gases fluorados
- Tabla 20. Huella de carbono de alcance 1+2 (se excluyen las emisiones de las fugas de gases fluorados)
- Tabla 21. Perfiles de desplazamiento de los empleados del MAGRAMA. 2013
- Tabla 22. Asignación de perfiles de desplazamiento de los empleados del MAGRAMA
- Tabla 23. Distancias recorridas (km) para el transporte interno de los trabajadores. 2013
- Tabla 24. Emisiones debidas al transporte interno (alcance 3). 2013
- Tabla 25. Distancias y emisiones debidas al transporte interno. 2011, 2012 y 2013
- Tabla 26. Distancias recorridas según medios de transporte. Transporte externo
- Tabla 27. Distancias y emisiones debidas al transporte externo (alcance 3). 2013
- Tabla 28. Emisiones debidas al transporte externo (alcance 3)
- Tabla 29. Tratamientos de los residuos del MAGRAMA
- Tabla 30. Cantidad de residuos generados en el MAGRAMA
- Tabla 31. Destinos y distancias recorridas para la gestión de residuos
- Tabla 32. Cálculo de las emisiones asociadas a la gestión de residuos. 2013
- Tabla 33. Evolución de las emisiones derivadas de la gestión de residuos
- Tabla 34. Factores de emisión y emisiones según actividades económicas del MAGRAMA. 2013
- Tabla 35. Evolución del gasto y las emisiones de las compras y contrataciones del MAGRAMA
- Tabla 36. Evolución de emisiones de alcance 3
- Tabla 37. Desglose de emisiones en 2013 según fuentes emisoras.
- Tabla 38. Huella de carbono total anual (se excluyen emisiones de fugas de gases fluorados)
- Tabla 39. Datos generales de los edificios
- Tabla 40. Factores de emisión y fuentes de información
- Tabla 41. Factores de emisión de la actividad "Compras y contrataciones"
- Tabla 42. Potenciales de Calentamiento Global
- Tabla 43. Relación de fuentes de información del inventario de huella de carbono (alcance 3)
- Tabla 44. Sectores de actividad económica INE
- Tabla 45. Recálculo de emisiones debidas al consumo de electricidad en el supuesto de no disponer de GdO.
- Tabla 46. Recálculo de emisiones debidas al transporte interno.
- Tabla 47. Recálculo de emisiones debidas al transporte externo

## Gráficas

Gráfica 1. Evolución del consumo (l) de los distintos tipos de combustible que consumen los vehículos del MAGRAMA. 2010 -2013

Gráfica 2. Evolución de las emisiones (kg CO<sub>2</sub>) de la flota propia de vehículos del MAGRAMA según tipos de combustible. 2010 - 2013

Gráfica 3. Evolución de emisiones (t CO<sub>2</sub>) del consumo de combustibles fósiles en edificios. 2010 - 2013

Gráfica 4. Evolución conatos-incendios en España 2003 - 2013. Fuente MAGRAMA

Gráfica 5. Patrones de movilidad interna del personal del MAGRAMA. 2013

Gráfica 6. Distribución de emisiones de alcance 1+2. 2013

Gráfica 7. Evolución de las emisiones de alcance 1+2. 2010 - 2013

Gráfica 8. Emisiones (t CO<sub>2</sub>) según medio de transporte. Transporte interno. 2013

Gráficas 9 y 10. Proporción (%) de distancias recorridas y emisiones según tipos de medios de transporte. Transporte interno (alcance 3). 2013

Gráfica 11. Evolución de emisiones (t CO<sub>2</sub>eq) del transporte interno según medios de transporte. 2011 - 2013

Gráfica 12. Proporción (%) de distancias recorridas según medios de transporte y destino. Transporte externo. 2013

Gráfica 13. Proporción (%) de emisiones según medios de transporte y destino. Transporte externo. 2013

Gráfica 14. Comparativa entre distancia y emisiones según medios de transporte para los viajes nacionales incluidos en el transporte externo. 2013

Gráficas 15 y 16. Proporción (%) de distancias y emisiones debidas al transporte aéreo según destinos. Transporte interno (alcance 3). 2013

Gráfica 17. Evolución de emisiones (t CO<sub>2</sub> eq) del transporte externo según destinos. 2010 - 2013

Gráficas 18 y 19. Reparto de la generación de residuos y de las emisiones según tipologías de residuos. 2013

Gráficas 20 y 21. Reparto (%) del gasto y de las emisiones debidas a compras y contrataciones en el MAGRAMA. 2013

Gráficas 22 y 23. Evolución del gasto y de las emisio-

nes debidas a compras y contrataciones en el MAGRAMA. 2010 - 2013

Gráfica 24. Reparto de emisiones de alcance 3 según actividades. 2013

Gráfica 25. Evolución de las emisiones de alcance 3. 2010 - 2013

Gráfica 26. Reparto (%) de Huella de carbono según alcances. 2013

Gráfica 27. Reparto (%) de emisiones según fuentes incluidas en alcance 1+2. 2013

Gráfica 28. Reparto (%) de emisiones según fuentes incluidas en alcance 3. 2013

Gráfica 29. Evolución emisiones alcance 1+2 y 3 excluidas las fugas de refrigerantes (t CO<sub>2</sub>). 2010 - 2013

Gráfica 30. Consumo (MWh) de combustibles fósiles en edificios. Alcance 1. 2010 2013

Gráfica 31. Consumo (MWh) de electricidad en edificios. Alcance 2. 2010 2013

Gráfica 32. Emisiones (t CO<sub>2</sub>eq) derivadas del consumo de combustibles fósiles en edificios. 2010 - 2013

Gráfica 33. Ratio nº de empleados/superficie (m<sup>2</sup>) en edificios. 2013

Gráfica 34. Ratio de consumo de combustibles fósiles por superficie en edificios (kWh/m<sup>2</sup>). 2010 - 2013

Gráfica 35. Ratio de consumo de electricidad por superficie en edificios (kWh/m<sup>2</sup>). 2010 - 2013

Gráfica 36. Ratio de consumo de combustibles fósiles por empleado en edificios (kWh/empleado). 2010 - 2013

Gráfica 37. Ratio de consumo de electricidad por empleado en edificios (kWh/empleado). 2010 - 2013

Gráfica 38. Ratio de emisiones de alcance 1+2 por superficie de edificios (kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>). 2010 - 2013

Gráfica 39. Ratio de emisiones de alcance 1+2 por empleado. (kg CO<sub>2</sub>/empleado). 2010 - 2013

Gráfica 40. Evolución emisiones alcance 1+2 y 3 (t CO<sub>2</sub>). 2010 - 2013

Gráfica 41. Evolución emisiones alcance 1+2 (t CO<sub>2</sub>). 2010 - 2013

Gráfica 42. Evolución del consumo de combustibles fósiles en edificios (MWh). 2010 - 2013

Gráfica 43. Evolución emisiones alcance 3 (t CO<sub>2</sub>). 2010 - 2013



## INTRODUCCIÓN

Por cuarto año consecutivo el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) calcula su huella de carbono con el convencimiento de que este ejercicio contribuye a un mejor conocimiento de los impactos ambientales de su actividad y por lo tanto, sienta las bases para el establecimiento de un plan de reducción de sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

El cálculo realizado durante estos cuatro años (2010, 2011, 2012 y 2013) se ha constituido como un proceso de mejora continua, perfeccionando la recogida de los datos de actividad, incorporando factores de emi-

sión más exactos o ampliando las fuentes emisoras consideradas conforme se iba adquiriendo un mejor conocimiento de la actividad del MAGRAMA. De esta manera, en el presente informe se incluyen nuevos datos que contribuyen a mejorar y completar la huella del Ministerio; mejora que, sin duda, no termina en la presente edición.

Una vez más en aras de una completa transparencia, el documento que se presenta a continuación, incluye información sobre la metodología seguida, datos de actividad recogidos y factores de emisión utilizados.



## METODOLOGÍA

Para la realización de este estudio se han utilizado distintos procedimientos de cálculo en función de las unidades en 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 calderas, kWh de electricidad consumida, euros gastados en un determinado proyecto, etc.).

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

$$\text{Huella de carbono} = \text{Dato Actividad} \times \text{Factor Emisión}$$

Siendo:

- *Dato de actividad*: parámetro que define el grado de actividad y que se encuentra referido al factor de emisión (ej.: kWh de gas natural)
- *Factor de emisión normalizado*: supone la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro "dato de actividad" (ej.: 0,202 kg CO<sub>2</sub>/kWh )

La unidad utilizada para exponer los resultados es la t CO<sub>2</sub> eq (tonelada equivalente de CO<sub>2</sub>), unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento global (PCG) de cada uno de los GEI, expresado en términos del PCG de una unidad de CO<sub>2</sub>.

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>1</sup>, sistema que constituye la metodología internacional con mayor implantación en la actualidad y que sigue las directrices del IPCC<sup>2</sup>. En el caso del alcance 3, y en base a la información de actividad disponible, se ha utilizado un enfoque híbrido como se detalla a continuación.

Una vez seleccionada la metodología, las etapas que se han seguido son las siguientes:

### 1) Establecimiento de los límites temporales, de la organización y operativos

Se han identificado las áreas del MAGRAMA que se incluirán en la recolección de información y en los cálculos. El periodo que se abarca de manera consecutiva son los años 2010, 2011 y 2012, y los límites de la organización y operativos, como se explica más adelante, son coincidentes en todos los años. Así los resultados podrán ser comparables.

### 2) Recopilación de la información (datos de la actividad)

Se ha recopilado información sobre las características de los distintos edificios, sobre el número de empleados de las Unidades administrativas que en ellos trabajan y sobre todas las fuentes de emisión incluidas.

Dentro del **alcance 1**, las fuentes emisoras detectadas se deben a las siguientes actividades:

<sup>1</sup> <http://www.ghgprotocol.org/>

<sup>2</sup> <http://www.ipcc.ch/>



- a) Consumo de combustibles en edificios (gas natural y gasóleo)
- b) Consumo de combustibles de la flota de vehículos
- c) Consumo de las aeronaves de extinción de incendios
- d) Funcionamiento de los equipos de refrigeración / climatización que contienen gases fluorados

Para el **alcance 2**:

- a) Consumo eléctrico

En el caso del **alcance 3**, se ha recopilado información sobre las siguientes actividades que, siendo consecuencia de la actividad del MAGRAMA, ocurren a partir de fuentes que no son propiedad del mismo:

- a) Transporte de los empleados (interno y externo)
- b) Gestión de residuos (recogida y tratamiento)
- c) Compras y contrataciones

En la siguiente tabla se muestra una síntesis de la información recogida, indicando la unidad en la que ésta ha estado disponible.

*Tabla 1. Fuentes emisoras y unidades*

Alcance	Categoría		Subcategoría	Unidad
Alcance 1	Edificios	Combustibles fósiles	Consumo de gas natural	m <sup>3</sup>
		Fluorados	Consumo de gasoil	l
			Fugas de refrigerantes fluorados	kg
	Vehículos	Transporte de los empleados con los vehículos propiedad del magrama	l por tipo de combustible	
	Aeronaves incendios	Trayectos realizados por los anfibios propiedad del magrama para la extinción de incendios	l por tipo de combustible	
Alcance 2	Electricidad	Consumo de electricidad	kWh	
Alcance 3	Transporte	Transporte interno	km por medio de transporte	
		Transporte externo	km por medio de transporte	
	Compras y contrataciones	Gasto según actividades económicas	Euros	
	Gestión de residuos	Tipo de residuos generados y modo de gestionarlos	kg según tipo de residuo	

### 3) Recopilación de los factores de emisión

A lo largo de este documento se indican las fuentes de donde se han extraído los valores de los factores de emisión utilizados para cada actividad. En el Anexo I y I bis se exponen unos cuadros resumen donde se recogen todos los factores de emisión empleados para los cálculos, así como la fuente de procedencia. En el Anexo II se incluye un listado con los PCG de los gases refrigerantes contemplados en el Protocolo de Kioto cuyos valores están actualizados a partir de la Decisión 15 adoptada en la Conferencia de las Partes sobre el Cambio Climático (COP 17) en la que se corrigen los PCG indicados en el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC.

### 4) Cálculo de la huella de carbono

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. Para definir las actividades de alcance 1 + 2 se han empleado datos directos. Para cuantificar las actividades de alcance 3, se han empleado también datos directos en el caso de la gestión de residuos y el transporte. La otra actividad contemplada en el alcance 3, compras y contrataciones, se ha definido a partir de su importe económico. Los factores de emisión asociados a cada actividad



económica se han estimado siguiendo los siguientes pasos:

- Análisis *Input-Output* de la economía española extendido a aspectos ambientales (emisiones de GEI) a partir de las últimas matrices simétricas *Input-Output* disponibles (2005) y los coeficientes técnicos que se derivan.
- *Asignación de emisiones por categorías de las tablas simétricas (categorías TSIO<sup>3</sup>) a partir de las estadísticas existentes de las Cuentas Ambientales NAMEA<sup>4</sup> para el año 2010.*

La vinculación de cada una de las ramas de la actividad de las tablas *Input-Output* de la economía española, disponibles en unidades monetarias para 2005, a los datos de emisiones de las Cuentas Ambientales NAMEA por sectores, y la integración de los flujos de huella de CO<sub>2</sub> a través del comercio

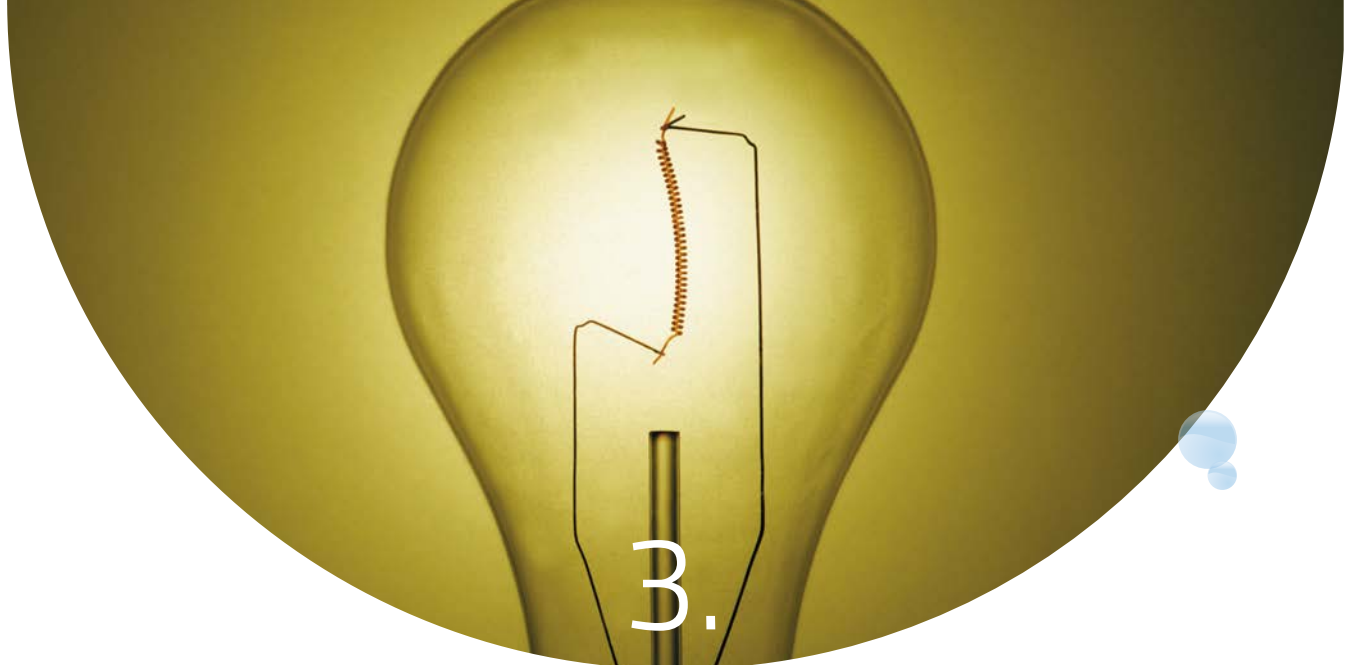
internacional (exportaciones e importaciones), permite obtener una intensidad de emisiones de GEI por unidad monetaria de producción (t CO<sub>2</sub> eq/€), es decir, la huella de carbono por consumo final interno de bienes y servicios.

Se ha calculado el porcentaje de participación de cada GEI sobre el total de emisiones para cada sector de las Cuentas Ambientales. Se ha tenido asimismo en cuenta el PCG de cada gas, definido por el IPCC en su Cuarto Informe de Evaluación. Para los gases de los grupos HFC y PFC se ha calculado un PCG ponderado en base al peso que tiene cada gas dentro de su grupo y, finalmente, se ha obtenido un total de t CO<sub>2</sub> eq para cada categoría considerada en las Cuentas Ambientales.

- *Correlación y asignación de la huella de CO<sub>2</sub> entre categorías de actividades TSIO y las categorías de compras y contrataciones del MAGRAMA*

<sup>3</sup> TSIO: Clasificación de grupos de actividades y productos utilizada en las Tablas Simétricas *Input-Output* españolas realizadas por el Instituto Nacional de Estadística. Contempla 73 categorías diferentes.

<sup>4</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".



## ESTABLECIMIENTO DE LÍMITES TEMPORALES, DE LA ORGANIZACIÓN Y OPERATIVOS

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.

### 3.1 LÍMITE TEMPORAL

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

### 3.2 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 este año, serán los siguientes:

- Pº Infanta Isabel, 1
- Pza de San Juan de la Cruz s/n
- C/ Alcalá, 92
- C/ Velázquez, 147
- C/ Velázquez, 144
- C/ Almagro, 33
- C/ Gran Vía de San Francisco, 4 y 6

Cabe recordar que, en coherencia con el enfoque escogido, enfoque de control operativo, se excluyen del ámbito de estudio los Organismos Autónomos<sup>5</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 por-

<sup>5</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.

que albergaba el Organismo Autónomo FEGA (Fondo Español de Garantía Agraria) y, a partir del año 2013, sí se incluye en el estudio puesto que este organismo se ha desplazado a otro edificio y en éste se reubica el personal que anteriormente estaba en Alfonso XII.

Los cambios en los edificios considerados entre unos años y otros se deben además a que los edificios de C/ Alfonso XII, 62 y de C/ Ríos Rosas, 24 eran de alquiler y se han desocupado a finales de 2012. Por tanto, dejan de incluirse en el alcance del estudio. Por último, en el edificio de C/ Gran Vía de San Francisco, 4 y 6 han finalizado las obras y se han reubicado en el mismo 327 empleados.

Cabe señalar que en esta edición se ha detectado que se habían contabilizado erróneamente el número de empleados existentes en los edificios de P° Infanta Isabel, 1 y de Pza de San Juan de la Cruz s/n para el año 2012. Esto se debe a que la información disponible sobre el número de empleados en los Servicios Centrales de estos edificios, incluía personal cuya Unidad residía en los mismos pero, sin embargo, estaban dispersos en otros edificios (Agustín de Betancourt, Castellana 118, General Varela, etc.).

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

Tabla 2. N° de empleados según edificios y años

Edificio	Superficie (m <sup>2</sup> )	N° Empleados		
		2011	2012	2013
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	11.236	-	-	327
C/ Alfonso XII, 62	13.155	407	447	-
P° Infanta Isabel, 1	37.935	494	628	712
Pza San Juan de la Cruz	53.343	1.138	958	855
C/ Velázquez, 147	9.595	137	150	134
C/ Velázquez, 144	5.813	51	86	81
C/ Ríos Rosas, 24	4.968	182	183	-
C/ Alcalá, 92	1.600	34	32	33
C/ Almagro, 33	8.213	-	-	274
<b>TOTAL</b>		<b>2.443</b>	<b>2.484</b>	<b>2.416</b>

El número de empleados existente en el conjunto de estos edificios considerados en 2013 es de **2.416**.

### 3.3 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 emisiones asociadas a sus operaciones, clasificándolas como emisiones directas o indirectas, y seleccionar el alcance de contabilidad y reporte para las emisiones indirectas.

- *Emisiones directas de GEI*: son emisiones de fuentes que son propiedad de o están controladas por el MAGRAMA. Concretamente son aquellas emisiones generadas por:
  - 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.
- *Emisiones indirectas de GEI*: son emisiones consecuencia de las actividades del MAGRAMA, pero que ocurren en fuentes que son propiedad de o están controladas por el mismo.
  - Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica.
  - Emisiones asociadas al transporte:
    - Transporte interno: relativo al desplazamiento de los trabajadores entre el domicilio y el centro de trabajo.
    - Transporte externo: relativo a los desplazamientos por motivos laborales.
  - Compras y contratación de servicios.



- Recogida y gestión de residuos.

Una vez identificadas las operaciones del MAGRAMA que generan las emisiones de GEI directas e indirectas, se han realizado los cálculos para todas ellas distribuidas en los alcances 1, 2 y 3, siendo:

- *Alcance 1*: emisiones directas
- *Alcance 2*: emisiones indirectas asociadas al consumo eléctrico
- *Alcance 3*: otras emisiones indirectas

El establecimiento de los límites operativos puede realizarse según diferentes criterios mientras el criterio seleccionado se mantenga durante todos los años en que se calcule la huella de carbono. Así los resultados podrán ser comparables.

Cabe señalar que para la definición del límite operativo se han tenido en cuenta todas las actividades que se controlan desde los edificios que se han incluido dentro

del límite de la organización. De esta manera, para la fuente emisora "Compras y contrataciones" considerada dentro del alcance 3, se tendrán en cuenta todas las compras y contrataciones derivadas de la actividad de las unidades ubicadas en los edificios que se encuentran dentro del límite de la organización, y que pueden tener lugar dentro de los edificios o no.

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.



## CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO

Se presenta a continuación el cálculo de las emisiones de GEI según alcances, para posteriormente presentar dicha información de manera agrupada.

Para todas las fuentes de emisión analizadas, se expondrán en primer lugar cuáles son los datos que definen cada actividad, en segundo lugar se indicará 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.

### 4.1 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.

#### 4.1.1 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 y de la flota propia de aeronaves de extinción de incendios, así como las fugas de los gases fluorados de los equipos de refrigeración y climatización.

#### 4.1.1.1 CONSUMO DE COMBUSTIBLES DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS

##### Datos de la actividad: Consumos

Se han recopilado los datos de consumo de combustible de los vehículos pertenecientes a los dos parques móviles que existen en el MAGRAMA: el situado en Plaza de San Juan de la Cruz s/n y el de Paseo de Infanta Isabel, 1. El número de vehículos contabilizado todos los años es de 48.

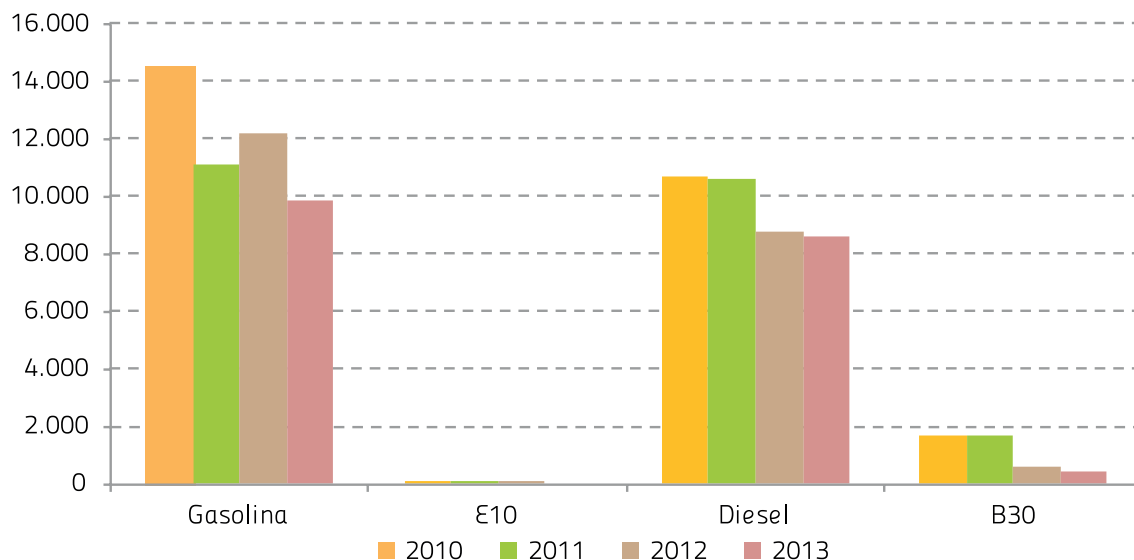
La información recogida ha sido tipo y cantidad de combustible utilizado (litros/año) por cada uno de los vehículos. A continuación se presentan estos datos de manera agregada:

Tabla 3. Consumo de combustible de los vehículos del MAGRAMA

Datos de consumo de combustibles de flota propia de vehículos								
Tipo de combustible	2010		2011		2012		2013	
	l	%	l	%	l	%	l	%
Gasolina	14.509,30	53,90%	11.114,70	47,50%	12.174,40	56,40%	9.863,27	52,21%
€10	54,8	0,20%	42	0,20%	39	0,20%	0,00	0,00%
Diesel	10.674,00	39,60%	10.564,40	45,20%	8.766,80	40,60%	8.602,78	45,54%
B30	1.692,20	6,30%	1.674,80	7,20%	617	2,90%	426,00	2,25%



Gráfica 1. Evolución del consumo (l) de los distintos tipos de combustible que consumen los vehículos del MAGRAMA. 2010 - 2013



Se observa una disminución constante en el consumo de combustibles de la flota propia de vehículos a lo largo de los cuatro años a excepción de la gasolina, cuyo consumo aumentó casi un 9 % en 2012 respecto a 2011.

Asimismo, se aprecia cómo en todos los años, el consumo de biocombustibles (E10 y B30) es cada vez más reducido en relación a los otros combustibles. El uso de gasolina y diesel es similar, siendo predominante el consumo de gasolina.

#### Cálculo de las emisiones

El valor de las emisiones generadas por los vehículos se obtiene a partir de los anteriores datos de consumo

y de los factores de emisión correspondientes. Para el caso del gasoil y la gasolina, los factores de emisión han variado respecto a los considerados para 2010 y 2011, cuyas fuentes fueron el *Informe de Inventarios de GEI 1990-2011 de España* (NIR, por sus siglas en inglés) y las densidades especificadas en el Real Decreto 61/2006, de 31 de enero.

Para los cálculos del año 2013 (y del año 2012), además de las fuentes mencionadas anteriormente, se ha tenido en cuenta el Real Decreto 459/2011 por el que se fijan los objetivos obligatorios de biocarburantes para los años 2011, 2012 y 2013. Así, los factores de emisión de la gasolina y el diésel se han corregido en función de los objetivos fijados por este RD para cada año y son:

Tabla 4. Cálculo de los factores de emisión del diésel y de la gasolina para el transporte

Combustible	FE calculados (kg CO <sub>2</sub> /l)			
	2010 <sup>a</sup>	2011 <sup>b</sup>	2012 <sup>b</sup>	2013 <sup>c</sup>
Diesel	2,601	2,445	2,419	2,471
Gasolina	2,285	2,196	2,191	2,196

<sup>a</sup> Fuente: Informe de Inventarios de GEI 1990-2011 de España y las densidades especificadas en el Real Decreto 61/2006, de 31 de enero.

<sup>b</sup> Fuente: Informe de Inventarios de GEI 1990-2011 de España, 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.

<sup>c</sup> Fuente: Informe de Inventarios de GEI 1990-2011 de España, densidades especificadas en el Real Decreto 61/2006, de 31 de enero y los descuentos por biocarburantes fijados por la Ley 11/2013 de 26 de julio que modifica el objetivo a 2013 del Real Decreto 459/2011.

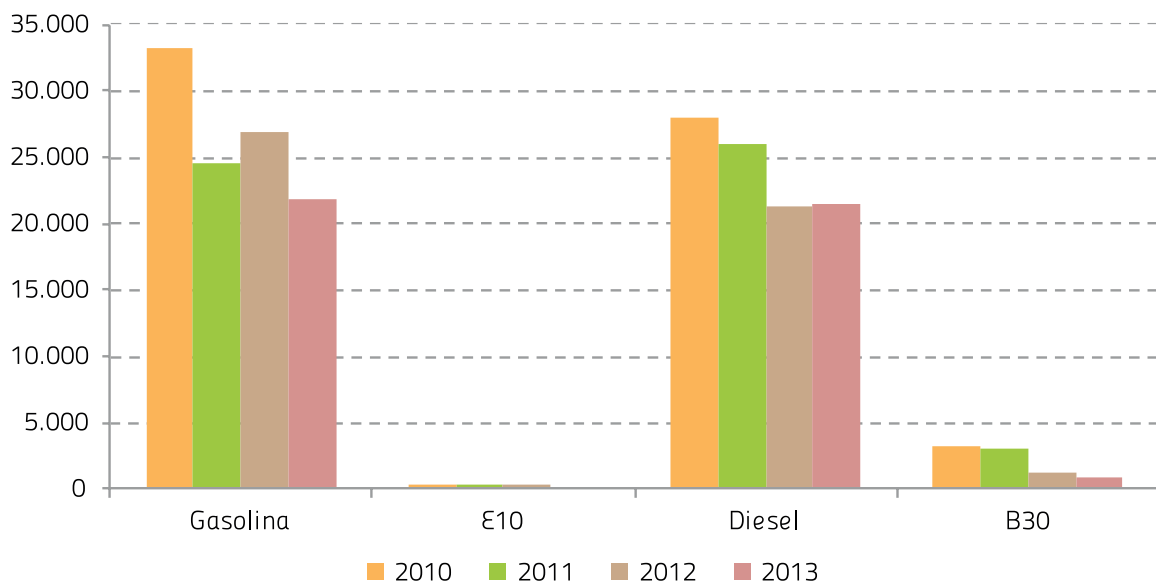
Por otro lado, los factores de emisión de los biocombustibles E10 y B30, se han calculado considerando que la combustión correspondiente a la fracción vegetal (no fósil) de estos combustibles no genera emisiones, es decir, una reducción de un 10 % para E10 y de un 30 % para B30.

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

Tabla 5. Emisiones del consumo de combustibles de la flota propia de vehículos

Tipo de combustible	Factor de emisión (kgCO <sub>2</sub> /l)				Emisiones (kg CO <sub>2</sub> )			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
Gasolina	2,285	2,196	2,191	2,196	33.153,80	24.406,70	26.677,90	21.657,50
E10	2,057	1,976	1,972	1,976	112,8	83	76,9	0,00
Diesel	2,601	2,445	2,419	2,471	27.763,10	25.829,30	21.206,20	21.258,39
B30	1,821	1,711	1,693	1,730	3.080,90	2.866,30	1.044,70	736,88
<b>TOTAL</b>					<b>64.110,60</b>	<b>53.185,30</b>	<b>49.005,80</b>	<b>43.652,77</b>

Gráfica 2. Evolución de las emisiones (kg CO<sub>2</sub>) de la flota propia de vehículos del MAGRAMA según tipos de combustible. 2010 – 2013.



Las emisiones de GEI derivadas del consumo de combustibles de la flota de vehículos en 2013 ascienden a 43,7 t CO<sub>2</sub>.

Como se puede observar en la gráfica anterior, las emisiones derivadas del uso de estos vehículos, han ido reduciéndose progresivamente a lo largo de estos 4 años. Esta reducción es directamente proporcional a la reducción del consumo.

#### 4.1.1.2 CONSUMO DE COMBUSTIBLES EN LOS EDIFICIOS

##### Datos de la actividad: Consumos

Se ha recogido información sobre la cantidad de com-

bustibles 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.

En la siguiente tabla se detallan los consumos de los distintos edificios correspondientes a esta categoría desde el año 2010 hasta el 2013:



Tabla 6. Consumo de combustibles fósiles por edificios del MAGRAMA

Edificio	Consumo gasoil (l)				Consumo gas natural (kWh)			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	-	-	-	0,0	-	-	-	0,0
C/ Alfonso XII, 62	125,0	125,0	125,0	-	0,0	0,0	0,0	-
Pº Infanta Isabel, 1	103.677,0	103.677,0	99.805,0	90.000,0	0,0	0,0	489,0	385,2
Pza San Juan de la Cruz	142.877,0	142.877,0	143.590,0	135.910,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C/ Velázquez, 147	0,0	0,0	0,0	0,0	203.587,8	258.182,1	460.560,1	512.076,0
C/ Velázquez, 144	42.544,5	42.544,5	48.560,0 <sup>6</sup>	48.560,0	12.709,0	20.693,8	21.603,3	15.142,0
C/ Ríos Rosas, 24	13.150,0	13.150,0	4.200,0	-	0,0	0,0	0,0	-
C/ Alcalá, 92	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C/ Almagro, 33	-	-	-	0,0	-	-	-	282.607,0
<b>TOTALES</b>	<b>302.373,5</b>	<b>302.373,5</b>	<b>296.280,0</b>	<b>274.470,0</b>	<b>216.296,8</b>	<b>278.875,9</b>	<b>482.652,4</b>	<b>810.210,2</b>

Cabe señalar que los datos de consumo de gasoil para los años 2010 y 2011 son estimativos, como ya se indicó en el informe de la Huella de carbono del MAGRAMA en su edición anterior. Debido a esto, algunos datos de consumo se asumieron iguales en el año 2010 y 2011.

En base a los datos de la tabla y considerando el total de los edificios, en los cuatro años, el gasóleo es el combustible consumido mayoritariamente para cubrir las necesidades térmicas de los mismos.

### Cálculo de las emisiones

A partir de los anteriores datos de consumo en edificios (l de gasóleo y kWh de gas natural) y de los factores de emisión extraídos 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>)

Se tiene que las emisiones producidas para cubrir las necesidades térmicas en los edificios del MAGRAMA considerados, son las siguientes:

Tabla 7. Emisiones del consumo de gasóleo y gas natural en edificios

Edificio	Emisiones gasóleo (kg CO <sub>2</sub> )				Emisiones gas natural (kg CO <sub>2</sub> )			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	-	-	-	0	-	-	-	0
C/ Alfonso XII, 62	348,75	348,75	348,75	-	0	0	0	-
Pº Infanta Isabel, 1	289.258,83	289.258,83	278.455,95	250.711,20	0	0	0	77,8104
Pza San Juan de la Cruz	398.626,83	398.626,83	400.616,10	378.601,77	0	0	0	0
C/ Velázquez, 147	0	0	0	0	41.098,10	52.119,01	92.972,88	103.439,35
C/ Velázquez, 144	118.699,16	118.699,16	135.482,40	135.272,62	2.565,56	4.177,44	4.361,04	3.058,68
C/ Ríos Rosas, 24	36.688,50	36.688,50	11.718,00	-	0	0	0	-
C/ Alcalá, 92	0	0	0	0	0	0	0	0
C/ Almagro, 33	-	-	-	0	-	-	-	57086,614
<b>TOTALES</b>	<b>843.622,07</b>	<b>843.622,07</b>	<b>826.621,20</b>	<b>764.585,59</b>	<b>43.663,66</b>	<b>56.296,45</b>	<b>97.333,92</b>	<b>163.662,46</b>

<sup>6</sup> Valor corregido en la presente edición. En el año 2012 se consideró por error que esta cifra era de 36.005 l.



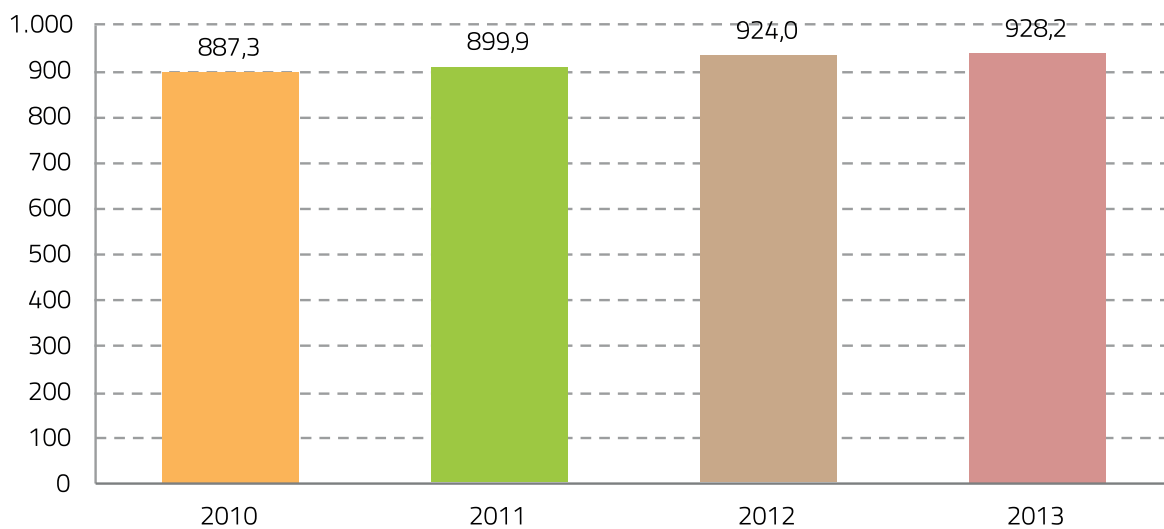
Tabla 8. Emisiones del consumo de combustibles fósiles en edificios

Edificio	Emisiones edificios (kg CO <sub>2</sub> )			
	2010	2011	2012	2013
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	-	-	-	0
C/ Alfonso XII, 62	348,75	348,75	348,75	-
Pº Infanta Isabel, 1	289.258,83	289.258,83	278.455,95	250.789,0104
Pza San Juan de la Cruz	398.626,83	398.626,83	400.616,10	378.601,7688
C/ Velázquez, 147	41.098,10	52.119,01	92.972,88	103.439,35
C/ Velázquez, 144	121.264,71	122.876,60	139.843,44	138.331,30
C/ Ríos Rosas, 24	36.688,50	36.688,50	11.718,00	-
C/ Alcalá, 92	0	0	0	0
C/ Almagro, 33	-	-	-	57086,614
<b>Total</b>	<b>887.285,72</b>	<b>899.918,51</b>	<b>923.955,12</b>	<b>928.248,05</b>

Las emisiones totales suman, para el año 2013, **928,3 t CO<sub>2</sub>** lo cual significa, tal y como se puede observar en la gráfica que se muestra a continuación, un aumento

muy poco significativo, de apenas un 0,46 % respecto al año anterior, 2012.

Gráfica 3. Evolución de emisiones (t CO<sub>2</sub>) del consumo de combustibles fósiles en edificios. 2010 - 2013



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 los ellos.

#### 4.1.1.3 TRAYECTOS DE LAS AERONAVES DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

El MAGRAMA cuenta con una flota propia de aeronaves para la extinción de incendios.

#### Datos de la actividad

Se trata de 7 anfibios cuyos modelos y datos de consumo de combustible a lo largo de estos cuatro años, se muestran a continuación:



Tabla 9. Consumo de combustibles fósiles en aeronaves

Tipo de aeronave	Modelo	Datos de consumo de combustibles (l)							
		Gasolina para aviación				Queroseno			
		2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
AA	CL-215T/CL-415	0,0	0,0	0,0	0,0	3.834.630,0	3.994.173,0	3.838.362,0	1.377.163,0
AA	CL-215	139.133,0	166.149,6	183.927,3	7.842,8	0,0	0,0	0,0	0,0
ACO	Partenavia Observer	5.094,9	3.800,0	4.358,5	5.595,9	0,0	0,0	0,0	0,0
ACT	AT-802	0,0	0,0	0,0	0,0	10.871,9	12.126,3	10.168,7	13.440,8
Aa	AT-802 FB	0,0	0,0	0,0	0,0	6.925,3	10.244,7	8.912,4	11.467,6
HK	KAMOV K32A 11BC	0,0	0,0	0,0	0,0	594.600,0	769.290,0	1.226.025,0	699,8
HT	Sokol PZL / Bell 412	0,0	0,0	0,0	0,0	877.845,0	976.980,0	1.149.450,0	991.416,6
<b>Total</b>		<b>144.227,9</b>	<b>169.949,6</b>	<b>188.285,8</b>	<b>13.438,7</b>	<b>5.324.872,2</b>	<b>5.762.814,0</b>	<b>6.232.918,1</b>	<b>2.394.187,7</b>

### Cálculo de las emisiones

Las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI dividen las operaciones que se realizan en una aeronave en *ciclo de aterrizaje y despegue* (LTO, por sus siglas en inglés) y *crucero* (C). En general, alrededor del 10 % de las emisiones procedentes de las aeronaves excepto los hidrocarburos y el CO, se producen durante las operaciones de tierra en el aeropuerto y durante los ciclos LTO.

Sin embargo, el tipo de aeronaves que son propiedad del MAGRAMA son anfibios cuya misión es la extinción de incendios. Los vuelos que realizan estos anfibios no se ajustan a los patrones convencionales ya que no es posible contabilizar el número de ciclos LTO. 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.

Las Directrices del IPCC, presentan tres niveles metodológicos para calcular las emisiones de las aeronaves. Para aplicar los niveles 2 y 3 es necesario conocer el número de ciclos LTO y únicamente para el método de Nivel 1 es suficiente con disponer del dato de cantidad y tipo de combustible utilizado.

Por tanto, el cálculo de las emisiones producidas por las aeronaves del MAGRAMA, se basa en el método de Nivel 1 descrito por las Directrices del IPCC, cuyos factores de emisión son los que se muestran en la tabla que sigue:

Tabla 10. Cálculo de los factores de emisión de los combustibles de aeronaves

	PC (MJ/kg)	Densidad a 30°C (kg/l)	Factor de emisión	
			kg CO <sub>2</sub> /TJ <sup>7</sup>	kg CO <sub>2</sub> /l <sup>8</sup>
Gasolina para aviación	47,7	0,797	69.300,0	2,635
Queroseno	46,0	0,786	71.500,0	2,585

Por tanto, las emisiones correspondientes a esta actividad para cada año, son las siguientes:

<sup>7</sup> Fuente: Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

<sup>8</sup> Fuente: Elaboración propia a partir del Poder Calorífico, las densidades y los factores de emisión de los combustibles incluidos en el IPCC, 2006.

Tabla 11. Emisiones parciales de cada aeronave según tipos de combustible y año

Tipo de aeronave	Modelo	Emisiones parciales aeronaves (kg CO <sub>2</sub> )							
		Gasolina para aviación				Queroseno			
		2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
AA	CL-215T/CL-415	0,0	0,0	0,0	0,0	9.913.109,1	10.325.552,3	9.922.756,9	3.560.178,4
AA	CL-215	366.555,7	437.732,8	484.569,5	20.662,3	0,0	0,0	0,0	0,0
ACO	Partenavia Observer	13.422,8	10.011,3	11.482,8	14.742,9	0,0	0,0	0,0	0,0
ACT	AT-802	0,0	0,0	0,0	0,0	28.105,6	31.348,4	26.287,6	34.746,6
Aa	AT-802 FB	0,0	0,0	0,0	0,0	17.903,0	26.484,2	23.039,9	29.645,4
HK	KAMOV K32A 11BC	0,0	0,0	0,0	0,0	1.537.132,6	1.988.733,1	3.169.463,4	1.809,0
HT	Sokol PZL / Bell 412	0,0	0,0	0,0	0,0	2.269.364,5	2.525.643,8	2.971.505,3	2.562.964,5
<b>TOTAL</b>		<b>379.978,5</b>	<b>447.744,1</b>	<b>496.052,3</b>	<b>35.405,2</b>	<b>13.765.614,8</b>	<b>14.897.761,8</b>	<b>16.113.053,1</b>	<b>6.189.344,0</b>

Así, las emisiones totales para cada año se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla 12. Emisiones totales de cada aeronave según tipos de combustible y año

Tipo de aeronave	Modelo	Emisiones totales aeronaves (kg CO <sub>2</sub> )			
		2010	2011	2012	2013
AA	CL-215T/CL-415	9.913.109,1	10.325.552,3	9.922.756,9	3.560.178,4
AA	CL-215	366.555,7	437.732,8	484.569,5	20.662,3
ACO	Partenavia Observer	13.422,8	10.011,3	11.482,8	14.742,9
ACT	AT-802	28.105,6	31.348,4	26.287,6	34.746,6
Aa	AT-802 FB	17.903,0	26.484,2	23.039,9	29.645,4
HK	KAMOV K32A 11BC	1.537.132,6	1.988.733,1	3.169.463,4	1.809,0
HT	Sokol PZL / Bell 412	2.269.364,5	2.525.643,8	2.971.505,3	2.562.964,5
<b>TOTAL</b>		<b>14.145.593,3</b>	<b>15.345.506,0</b>	<b>16.609.105,4</b>	<b>6.224.749,2</b>

Se observa una tendencia ascendente de emisiones a lo largo de los años 2010, 2011 y 2012, tendencia que coincide con la del número de conatos (<1ha) y de incendios que muestran los datos recogidos por el MAGRAMA<sup>9</sup> para este mismo periodo en España. Sin embargo, durante el año 2013, tanto los conatos de incendios como los incendios disminuyen en gran medida y así los vuelos realizados durante este año. Por

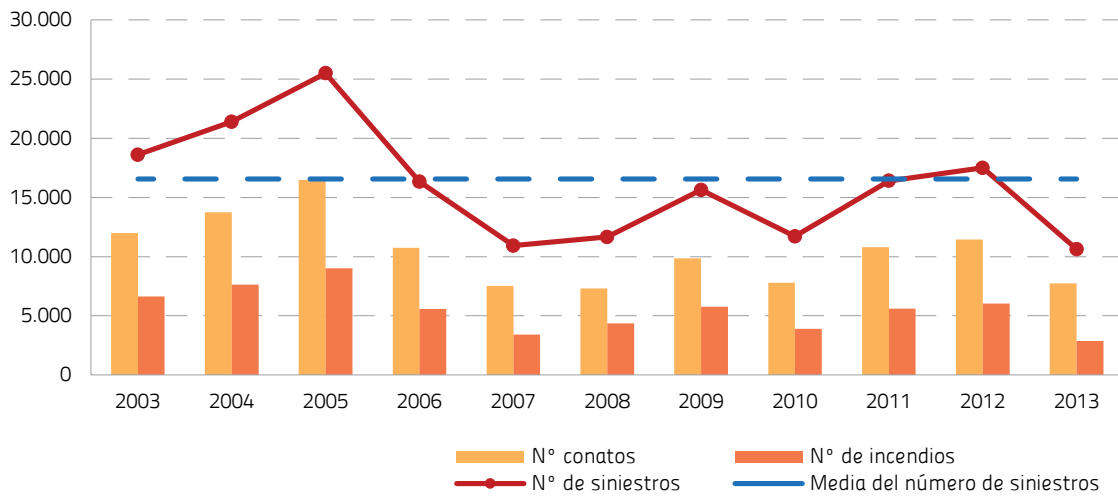
tanto, las emisiones debidas al vuelo de las aeronaves de extinción de incendios durante 2013 son de 6.224,8 t CO<sub>2</sub>, un 37 % menos que las calculadas para el año anterior, 2012.

En la siguiente figura se puede observar la evolución de los conatos e incendios ocurridos en España para el periodo 2013 – 2013.

<sup>9</sup> <http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/incendios-forestales/>



Gráfica 4. Evolución conatos-incendios en España 2003 - 2013. Fuente MAGRAMA



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

En esta edición de 2013 ha sido posible, por primera vez desde que se calcula la huella de carbono del MAGRAMA, recopilar la información necesaria para calcular las emisiones relativas a los equipos de climatización y refrigeración de todos los edificios contemplados en el estudio.

Así, los resultados totales de 2013 se expondrán incluyendo las emisiones relativas a las fugas de los equipos de climatización y refrigeración y, para el análisis de la evolución de las emisiones en el tiempo, se

excluirán estas emisiones de los resultados.

#### Datos de la actividad

En este caso, los datos que definen la actividad de estos equipos son:

- Gas refrigerante que utiliza cada equipo
- Recarga de gas realizada para el año de estudio (kg)

Aunque en todos los edificios considerados en el estudio disponen de equipos de climatización y/o refrigeración, únicamente se han realizado recargas en los equipos de San Juan de la Cruz. En el resto de edificios, no se han detectado fugas.

Tabla 13. Recargas de equipos de refrigeración y climatización en 2013

Edificio	Tipo de equipo	Gas refrigerante	Capacidad del equipo (kg)	Recarga 2013 (kg)
San Juan de la Cruz	Botellero	R-426A	-	0,500
	Equipo autónomo	R-407C	-	0,000
	Equipo autónomo	R-426A	3,600	3,600
	Equipo autónomo	R-404A	-	0,420
	Equipo autónomo	R-404A	1,900	0,800
	Equipo autónomo	R-404A	2,200	0,500
	Equipo autónomo	R-404A	2,300	0,400
	Equipo autónomo	R-404A	1,695	1,005
	Equipo autónomo	R-404A	2,200	0,400
	Equipo autónomo	R-404A	1,000	1,700
	Equipo autónomo	R-410A	-	1,800
	Equipo autónomo	R-407C	-	3,600

### Cálculo de las emisiones

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

Los “preparados” que utilizan los equipos del MAGRAMA

en los que se han producido fugas y sus respectivas composiciones, se muestran a continuación:

- R-407 C: HFC-32 (23%), HFC 125 (25%), HFC-134a (52%)
- R-404 A: R-125 (44 %), R 143 a (52 %) R 134 a (4 %)
- R-410 A: R-32 (50%), HFC 125 (50%)
- R-426 A: HFC 125 (5,1 %), HFC 134a (93%), HFC 600 (1,3%), HFC 601a (0,6%)

Así, los PCG de los “preparados” se obtiene a partir de los valores incluidos en el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC (Reglamento 517/2014):

Tabla 14. PCG de los preparados

Preparado	Gas protocolo Kioto		PCG <sup>10</sup>
	Nombre	Proporción (%)	
R-407 C	HFC-32	23,00%	1.774
	HFC 125	25,00%	
	HFC-134a	52,00%	
R-404 A	R-125	44,00%	3.922
	R-143a	52,00%	
	R-134a	4,00%	
R-410 A	HFC-32	50,00%	2.088
	HFC 125	50,00%	
R-426 A	HFC 125	5,10%	1.508
	HFC 134a	93,00%	
	Otros	1,90%	

De esta manera, mediante el producto de la cantidad de gases fluorados recargados (y por tanto, que se han fugado) y sus respectivos PCG, el cálculo de las

emisiones, tal y como se muestra en la tabla expuesta a continuación, es inmediato.

Tabla 15. Cálculo de las emisiones de las fugas de gases fluorados

Edificio	Refrigerante	Suma	PCG	Emisiones 2013 (kg CO <sub>2</sub> eq)	
San Juan de la Cruz	R-426A	4,100	1.508	6.184,44	36.818,7
	R-407C	3,600	1.774	6.386,4	
	R-404A	5,225	3.922	20.490,36	
	R-410A	1,800	2.088	3.757,50	

Las emisiones producidas por fugas de los equipos de refrigeración y climatización durante el año 2013 han sido de 36,8 t CO<sub>2</sub>eq.

<sup>10</sup> Potenciales de Calentamiento Global que se indican en el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC (Reglamento 517/2014).



## 4.1.2 ALCANCE 2

### 4.1.2.1 CONSUMO DE ELECTRICIDAD

#### Datos de la actividad: consumos

Se ha recopilado la información existente acerca del consumo de energía eléctrica (en kWh) de todos los edificios incluidos en este estudio, así como su procedencia, es decir, el factor de emisión del mix eléctrico de la compañía eléctrica suministradora. Los datos recogidos desde 2010 hasta 2013 son, para cada edificio, los siguientes:

Tabla 16. Consumo de energía eléctrica por edificios del MAGRAMA

Edificio	Procedencia de la electricidad	Datos de consumo de electricidad (kWh)			
		2010	2011	2012	2013
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	100 % energías renovables	-	-	-	959.370,0
C/ Alfonso XII, 62		1.995.297,0	1.704.069,0	1.881.228,0	-
Pº Infanta Isabel, 1		3.180.423,0	3.149.832,0	2.379.027,0	3.119.737,0
Pza San Juan de la Cruz		4.534.875,0	4.358.522,0	4.244.341,0	4.197.092,0
C/ Velázquez, 147		289.110,5	362.789,8	575.533,0	535.358,0
C/ Velázquez, 144		742.685,0	748.772,0	673.380,0	634.153,0
C/ Ríos Rosas, 24		431.535,0	415.863,0	367.523,0	-
C/ Alcalá, 92		143.978,0	148.742,0	159.477,0	165.881,0
C/ Almagro, 33		-	-	-	661.711,0
TOTAL			11.317.903,5	10.888.589,8	10.280.509,0

Como se observa en la tabla, se considera que el 100 % de la energía procede de fuentes renovables, hecho acreditado por los certificados de Garantía de Origen remitidos por la compañía suministradora de energía eléctrica. En el Anexo III se puede encontrar uno de estos certificados.

#### Cálculo de las emisiones

El MAGRAMA tiene contratada desde 2010 la Garantía de Origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovables y de cogeneración de alta eficiencia (GdO). De esta manera, se considera que el 100 % de la energía eléctrica proviene de fuentes renovables. 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** para estos cuatro años.

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 para cada año. En ediciones anteriores, se consideraba que este factor era el denominado mix eléctrico español para cada año. En la actual edición se considera que este factor ha de ser el mix eléctrico que la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) publica cada año para las comercializa-

doras que no disponen de GdO. Estos valores son los siguientes para cada año:

Tabla 17. Mix eléctrico español y Mix eléctrico sin GdO

	Mix eléctrico español (kg CO <sub>2</sub> /kWh)	Mix eléctrico sin GdO (kg CO <sub>2</sub> /kWh)
2010	0,247	0,31
2011	0,29	0,36
2012	0,33	0,4

Por tanto, ha sido necesario recalcular las emisiones estimadas para años anteriores en este ámbito a partir de los nuevos mix considerados. En el Anexo VII se muestran estos recálculos.

En la tabla siguiente se representan las emisiones que resultarían en un escenario supuesto en el que no se hubiera contratado la GdO. De esta manera, se consideran los consumos de electricidad y los factores de emisión del mix eléctrico sin GdO para cada año.

Tabla 18. Emisiones derivadas del consumo eléctrico en un escenario supuesto

Edificio	Mix eléctrico (kg CO <sub>2</sub> /kWh) <sup>11</sup>				Emisiones (kg CO <sub>2</sub> )			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6					-	-	-	345.373,2
C/ Alfonso XII, 62					618.542,1	613.464,8	752.491,2	-
Pº Infanta Isabel, 1					985.931,1	1.133.939,5	951.610,8	1.123.105,3
Pza San Juan de la Cruz	0,31	0,36	0,4	0,36	1.405.811,3	1.569.067,9	1.697.736,4	1.510.953,1
C/ Velázquez, 147					89.624,2	130.604,3	230.213,2	192.728,9
C/ Velázquez, 144					230.232,4	269.557,9	269.352,0	228.295,1
C/ Ríos Rosas, 24					133.775,9	149.710,7	147.009,2	-
C/ Alcalá, 92					44.633,2	53.547,1	63.790,8	59.717,2
C/ Almagro, 33					-	-	-	238.216,0
<b>TOTAL</b>					<b>3.508.550,1</b>	<b>3.919.892,3</b>	<b>4.112.203,6</b>	<b>3.698.388,7</b>

Así, se puede afirmar que el MAGRAMA, mediante la contratación de la GdO de la electricidad, ha evitado la emisión de un promedio de 3.809,8 t de CO<sub>2</sub> anuales.

#### ● 4.1.3 TOTAL EMISIONES ALCANCE 1+2

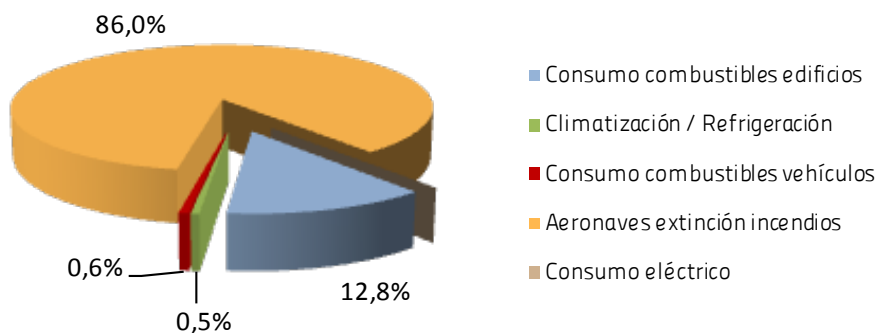
La huella de carbono del MAGRAMA de alcance 1+2,

teniendo en cuenta los límites temporales y de la organización establecidos en el apartado 3 e incluyendo las emisiones de los equipos de climatización y refrigeración en el año 2013, es de 7.235,5 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 19. Desglose de emisiones de alcance 1+2 en el año 2013 incluyendo fugas de gases fluorados

Alcance	Fuente emisora	Emisiones alcance 1+2 en 2013	
		t CO <sub>2</sub>	%
1	Consumo combustibles edificios	928,2	12,8%
	Climatización / Refrigeración	36,8	0,5%
	Consumo combustibles vehículos	43,7	0,6%
	Aeronaves extinción incendios	6.224,7	86,0%
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0%
<b>TOTAL</b>		<b>7.233,5</b>	<b>100,0%</b>

Gráfica 5. Distribución de emisiones de alcance 1+2. 2013



<sup>11</sup> <http://gdo.cnmc.es/CNE/resumenGdo.do?anio>.



El 86 % de las emisiones se deben a los vuelos que realizan las aeronaves de extinción de incendios, el 12,8 % al consumo de combustibles en edificios y el 1,1 % restante, a los equipos de climatización y refrigeración<sup>12</sup> de los edificios y a los desplazamientos de los vehículos que son propiedad del MAGRAMA.

Si se analiza la **evolución** de las emisiones es necesario excluir de la contabilidad las emisiones que producen los **equipos de climatización y refrigeración**<sup>12</sup>. Así, la huella de carbono de alcance 1+2 fue de 15.097,0

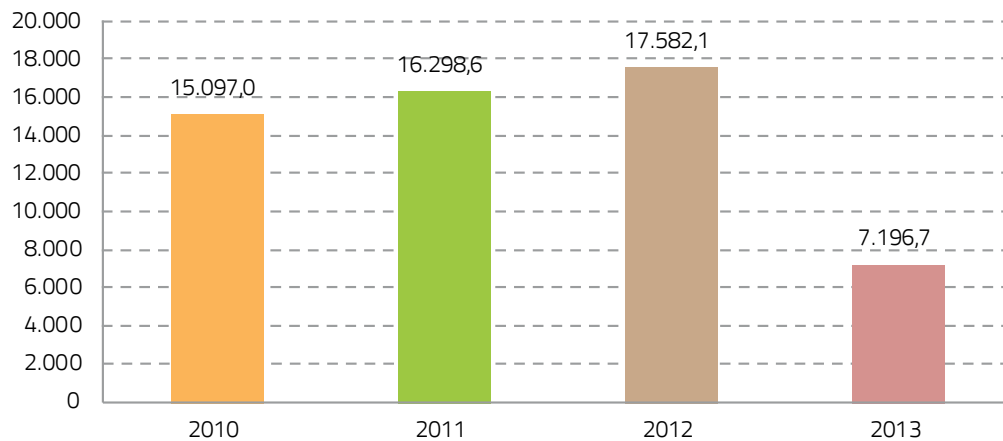
t CO<sub>2</sub>eq en 2010, de 16.298,6 t CO<sub>2</sub>eq en 2011, de 17.582,1 t CO<sub>2</sub>eq en 2012 y, en 2013, este valor es de 7.233,5 t CO<sub>2</sub>eq (un 0,6 % inferior que si se incluyen las emisiones provenientes de las fugas de los equipos de climatización y refrigeración).

A continuación se muestra la tabla resumen que recoge el desglose de emisiones generadas para cada actividad englobada en el alcance 1+2 (excluyendo los equipos de climatización y refrigeración) para cada año:

Tabla 20. Huella de carbono de alcance 1+2 (se excluyen emisiones de fugas de gases fluorados)

Alcance	Fuente emisora	Emisiones alcance 1+2 (t CO <sub>2</sub> )			
		2010	2011	2012	2013
1	Consumo combustibles edificios	887,3	899,9	924,0	928,2
	Consumo combustibles vehículos	64,1	53,2	49,0	43,7
	Aeronaves extinción incendios	14.145,6	15.345,5	16.609,1	6.224,7
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>TOTAL</b>		<b>15.097,0</b>	<b>16.298,6</b>	<b>17.582,1</b>	<b>7.196,7</b>

Gráfica 6. Evolución de las emisiones de alcance 1+2. 2010 - 2013



Se observa un aumento progresivo de las emisiones del orden de un 7,5 % tanto entre los años 2010 y 2011 como entre los años 2011 y 2012. Sin embargo, en 2013, debido a una notable disminución de vuelos realizados por las aeronaves de extinción de incendios durante ese año, las emisiones totales de alcance 1+2 disminuyen casi un 60 % respecto al año anterior, 2012.

<sup>12</sup> Como se ha comentado el apartado 4.1.1.4, la información disponible hasta el momento de los equipos de refrigeración y climatización de los edificios del MAGRAMA considerados dentro del alcance del estudio, no ha estado disponible de forma completa hasta la presente edición. Por tanto, se ha decidido excluir este aspecto de los resultados globales en los casos en los que se refleja la evolución a lo largo de los años.



## 4.2 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 las 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

### 4.2.1 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 interna (incluida en el Anexo V) realizada a partir del año 2011 por el Ministerio a sus empleados. Esta encuesta refleja los patrones de movilidad de los empleados durante estos años.

#### Datos de actividad: kilómetros recorridos según medio de transporte

Extrapolando los resultados de la encuesta al ámbito de estudio, se han obtenido los datos de distancia recorrida según medio de transporte utilizado.

Por otro lado, estos resultados se han ajustado en función del número de plazas de aparcamiento disponibles en los edificios analizados para el estudio. Este ajuste se ha realizado considerando que todas las plazas de aparcamiento son ocupadas por personas que utilizan el coche como medio de transporte para llegar al puesto de trabajo.

A continuación se detalla este procedimiento seguido para obtener los datos de esta actividad:

#### a) Asignación de perfiles

En el año 2013, la encuesta de movilidad realizada por el MAGRAMA tuvo una participación del 18,4 %. Se han respondido un total de 445 encuestas de las cuales, una de ellas no ha sido válida por errores en la cumplimentación. Se considera que el grado de participación es suficientemente representativo para su uso en las estimaciones del estudio.

A partir del tratamiento de los datos recabados directamente de las encuestas, han sido definidos cinco perfiles de desplazamiento según los patrones de comportamiento en la movilidad interna. La descripción de los perfiles va de uno a cinco, desde los modos menos contaminantes y más eficientes hasta los más alejados de los parámetros de sostenibilidad:

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

Para asignar un perfil determinado al conjunto de empleados objeto de este estudio, se ha aplicado en primer lugar la distribución de perfiles resultante de las encuestas. Estos resultados se han ajustado con la información relativa a las plazas de aparcamiento existentes en algunos de los centros de trabajo. De esta manera, y considerando que se ocupan todas las plazas de aparcamiento disponibles (que en la presente edición han pasado de ser 674, a 749 puesto que se añaden las plazas de los edificios de Gran vía de San Francisco y de Almagro, 33), la asignación es levemente diferente respecto a los resultados directos que se derivan de la encuesta. El ajuste se ha realizado variando la proporción de personas entre los perfiles 2 y 4.

En la tabla siguiente se expone la asignación definitiva en 2013 a cada tipo de perfil considerado:

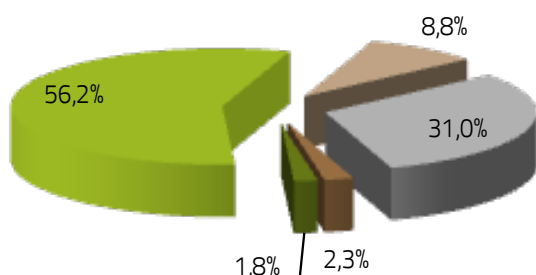


Tabla 21. Perfiles de desplazamiento de los empleados del MAGRAMA. 2013

PERFIL	Valor real encuestas	% según encuestas	Extrapolación % encuestas	Ajuste (nº plazas aparcamiento)	Asignación definitiva 2013
Perfil 1	8	2%	44	44	1,8%
Perfil 2	295	66%	1.605	1.357	56,2%
Perfil 3	39	9%	212	212	8,8%
Perfil 4	92	21%	501	749	31,0%
Perfil 5	10	2%	54	54	2,3%
TOTAL	444	100%	2.416	2.416	100,0%

Como resultado de la encuesta, se deduce un reparto modal donde es mayoritario el uso del transporte público con un 56,2 %, seguido del coche con un 31,0 %. Esta distribución se puede apreciar en el siguiente gráfico:

Gráfica 7. Patrones de movilidad interna del personal del MAGRAMA. 2013



- Perfil 1: Sólo va a pie o en bicicleta
- Perfil 2: Utiliza transporte público (metro, bus, tren)
- Perfil 3: Utiliza transporte público y coche para llegar al transporte público
- Perfil 4: Utiliza coche
- Perfil 5: Utiliza moto

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 más del 56 % del reparto modal. La suma de los perfiles 2 y 3 alcanza el 65 % del total.
- El coche es el segundo modo de transporte en importancia, con casi una cuarta parte del reparto modal. Si se suman los perfiles 4 y 3, se alcanza casi un 34 % del total.

- Los modos de transporte que no generan emisiones de GEI (desplazamientos a pie y en bicicleta), suponen tan solo un 1,8 % del total.

A continuación se comparan los resultados con los obtenidos en años anteriores. Para ello, es necesario tener en cuenta que, tal y como se explicaba en el apartado 3.2, en la presente edición se ha corregido el dato sobre número de empleados considerado en años anteriores. Este hecho ha variado ligeramente los resultados sobre distribución de perfiles de desplazamiento y ha sido necesario recalcular las emisiones derivadas del transporte interno de empleados. Estos recálculos se pueden consultar en el Anexo VII.

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

Tabla 22. Asignación de perfiles de desplazamiento de los empleados del MAGRAMA

PERFIL	Asignación de perfiles		
	2011	2012	2013
Perfil 1	9,9%	11,5%	1,8%
Perfil 2	56,1%	52,7%	56,2%
Perfil 3	7,9%	10,3%	8,8%
Perfil 4	23,9%	23,5%	31,0%
Perfil 5	2,1%	1,9%	2,3%

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.

#### b) Estimación de las distancias recorridas para cada perfil

Posteriormente, y a partir de la encuesta, se ha calculado la distancia recorrida en km en cada uno de los modos de transporte considerados.

Respecto al número de desplazamientos que realiza cada trabajador para completar cada jornada de trabajo, se ha considerado el calendario laboral para 2013. De esta manera se tienen en consideración únicamente los días que son laborables y, además, se distingue entre el horario de verano y el 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.

Tabla 23. Distancias recorridas (km) para el transporte interno de los trabajadores. 2013

PERFIL	Personas (asignación)	Metro	Bus	Tren	Bici	Pie	Moto	Coche	TOTAL
1	44	2.100,9	0,0	0,0	20.881,9	37.489,1	0,0	0,0	60.471,8
2	1.357	2.451.604,4	2.637.756,6	3.751.389,1	62.096,7	240.690,5	0,0	1.593,7	9.145.131,0
3	212	248.158,8	478.473,7	1.556.040,6	9.138,4	37.942,2	116.446,4	1.016.750,4	3.462.950,5
4	749	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5.835.556,7	5.835.556,7
5	54	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	324.944,0	0,0	324.944,0
<b>Distancia anual (km)</b>	<b>2.416</b>	<b>2.701.864,1</b>	<b>3.116.230,3</b>	<b>5.307.429,7</b>	<b>92.116,9</b>	<b>316.121,7</b>	<b>441.390,5</b>	<b>6.853.900,8</b>	<b>18.829.054,0</b>

### Cálculo de las emisiones

Como se ha indicado en el apartado anterior se ha estimado el total de distancias recorridas por los trabajadores según los diferentes medios de transporte descritos en cada perfil. Esta información junto con los factores de emisión para los distintos medios de transporte que se indican más abajo, ha permitido realizar el cálculo de las emisiones.

Cabe señalar que los factores de emisión selecciona-

dos a partir de 2012 para este ámbito variaron respecto a los que se utilizaron en las ediciones anteriores y por ello en la edición anterior se procedió a recalcular las emisiones de 2011 respecto a los mismos<sup>13</sup>.

Seguidamente se muestra una tabla en la que se incluyen los cálculos para el año 2013 realizados a partir de los datos de la actividad (distancia según tipología de transporte) y los factores de emisión correspondientes.

Tabla 24. Emisiones debidas al transporte interno (alcance 3). 2013

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	2.701.864,1	14,3%	0,05618 <sup>a</sup>	120.530,2	8,8%
	Bus	3.116.230,3	16,6%	0,05517 <sup>b</sup>	171.922,4	12,6%
	Tren	5.307.429,7	28,2%	0,02398 <sup>c</sup>	127.272,2	9,3%
	Bici	92.116,9	0,5%	0	0,0	0,0%
Transporte individual	Pie	316.121,7	1,7%	0	0,0	0,0%
	Moto	441.390,5	2,3%	0,1106 <sup>d</sup>	48.817,8	3,6%
	Coche	6.853.900,8	36,4%	0,13077 <sup>d</sup>	896.284,6	65,7%
<b>TOTAL</b>		<b>18.829.054,0</b>	<b>100,0%</b>	<b>-</b>	<b>1.364.827,1</b>	<b>100,0%</b>

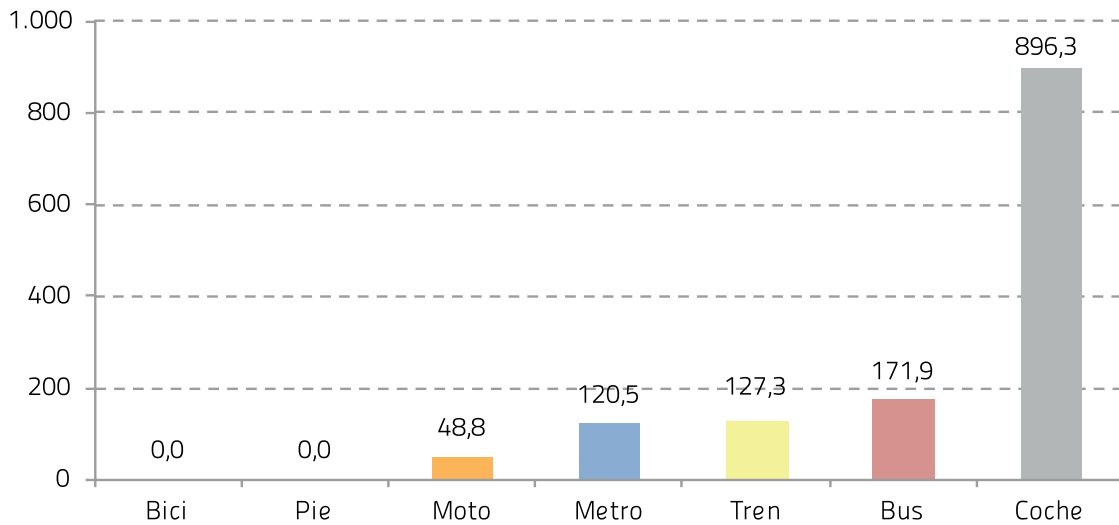
Fuentes factores de emisión: <sup>a</sup> Metro Madrid, 2013, <sup>b</sup> CORINE, 2009, EMT Madrid, <sup>c</sup> UIF, 2013, <sup>d</sup> OECC y EMT Madrid

Las emisiones asociadas al transporte interno en 2013 ascienden a 1.364,8 t CO<sub>2</sub>eq.

<sup>13</sup> Estos recálculos pueden consultarse en la edición anterior Huella de carbono del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 2012. Evolución 2010-2011-2012.



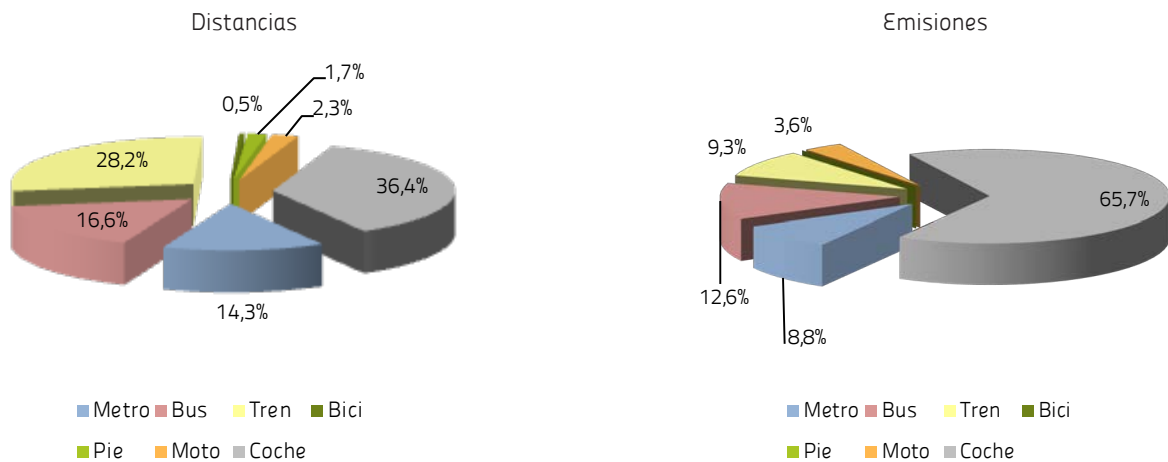
Gráfica 8. Emisiones (t CO<sub>2</sub>) según medio de transporte. Transporte interno. 2013



A continuación se exponen dos gráficas: la primera representa la proporción de las distancias recorridas según los diferentes medios de transporte utilizados y, la segunda, refleja la proporción de emisiones que

se derivan de estos desplazamientos: Gráficas 9 y 10. Proporción (%) de distancias recorridas y emisiones según tipos de medios de transporte. Transporte interno (alcance 3). 2012

Gráficas 9 y 10. Proporción (%) de distancias recorridas y emisiones según tipos de medios de transporte. Transporte interno (alcance 3). 2013



Si se comparan los resultados de emisiones con los datos de distancia recorrida, se puede apreciar que éstos no son proporcionales: el 36,4 % de los km recorridos en 2013 se atribuyen a coches particulares y, sin embargo, esta actividad es responsable de casi el 65,7 % del total de las emisiones englobadas en el transporte interno. Por el contrario, los trayectos recorridos en tren suponen tan solo el 9,3 % del total de las emisio-

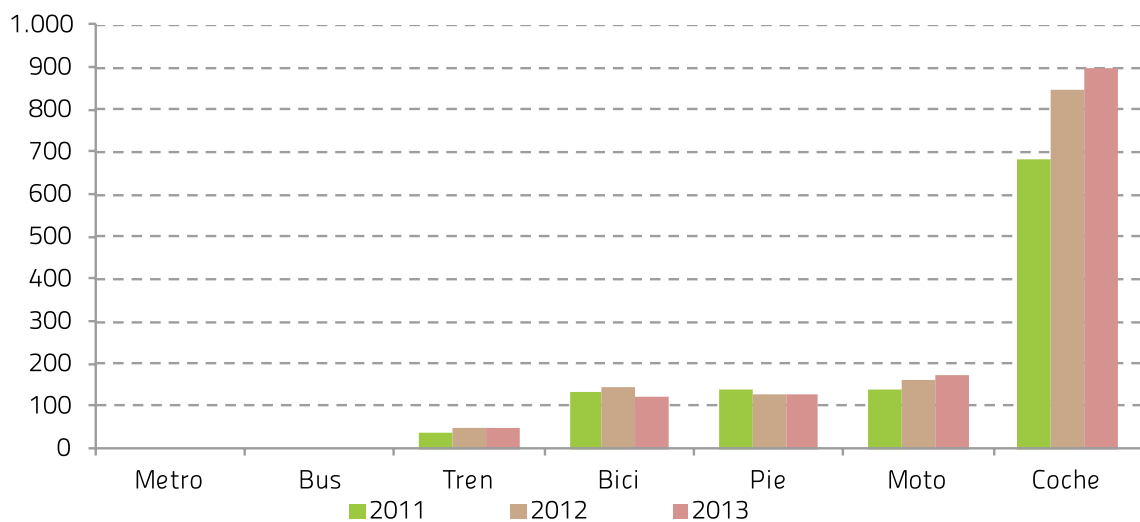
nes y, sin embargo, cubren el 28,2 % de la distancia total recorrida.

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 y 2013.

Tabla 25. Distancias y emisiones debidas al transporte interno. 2011 – 2013

Tipología de transporte		Distancia anual total (km)			Emisiones (kg CO <sub>2</sub> eq)		
		2011	2012	2013	2011	2012	2013
Transporte colectivo	Metro	2.336.550,2	2.541.245,4	2.701.864,1	131.267,4	142.767,2	120.530,2
	Bus	2.514.693,5	2.974.889,6	3.116.230,3	138.735,6	164.124,7	171.922,4
	Tren	5.780.519,6	5.289.334,0	5.307.429,7	138.616,9	126.838,2	127.272,2
Transporte individual	Bici	86.769,1	205.723,6	92.116,9	0,0	0,0	0,0
	Pie	446.347,3	512.758,0	316.121,7	0,0	0,0	0,0
	Moto	325.441,3	424.484,1	441.390,5	35.993,8	46.947,9	48.817,8
	Coche	5.218.270,1	6.481.834,5	6.853.900,8	682.393,2	847.629,5	896.284,6
TOTAL		16.708.591,0	18.430.269,1	18.829.054,0	1.127.006,9	1.328.307,5	1.364.827,1

Gráfica 11. Evolución de emisiones (t CO<sub>2</sub>eq) del transporte interno según medios de transporte. 2011 – 2013



Entre los años 2011 y 2012 aumentaron las emisiones debidas a los trayectos que realizan los trabajadores desde sus domicilios hasta los centros de trabajo y viceversa en un 15,2 % ya que aumentó el número de personas encuestadas que realizaban estos viajes en coche. En 2013 se produce un aumento del 2,7 % de estas emisiones respecto al año 2012 causado por el mismo motivo.

### TRANSPORTE EXTERNO

Como se ha comentado anteriormente, 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, no se tiene información al respecto pero, según la Dirección General de Servicios, la cantidad de viajes realizados con esta modalidad es despreciable frente al resto de viajes.

Los viajes internacionales se han realizado en avión.

### Datos de actividad: kilómetros recorridos según medio de transporte

El parámetro que define los desplazamientos por motivos de trabajo es la distancia recorrida (km) según medio de transporte utilizado (tren, aéreo nacional y aéreo internacional). Se ha recopilado información sobre el origen y destino según medios transporte. Para el año 2013, esta información se ha obtenido a través



de la agencia de viajes que trabaja para los Servicios Centrales del Ministerio. Por tanto, para adecuar estos datos al ámbito de estudio, ha sido necesario realizar la conversión de los datos relativos a los Servicios Centrales del MAGRAMA a datos relativos a los edificios englobados en el estudio.

En este sentido cabe recordar que, tal y como se explica en el apartado 3.2, en 2013 se ha corregido el dato sobre número de empleados considerado en años anteriores. Este hecho ha variado ligeramente el resultado de la conversión de los datos relativos a los Servicios Centrales del MAGRAMA a datos relativos a los edificios englobados en el estudio y ha sido necesario recalcular las emisiones derivadas del transporte

externo de empleados. Estos recálculos se pueden consultar en el Anexo VII.

La conversión se ha realizado estableciendo una correlación en función del número de trabajadores de cada ámbito:

- N° de empleados de los Servicios Centrales: 3.159
- N° de empleados del MAGRAMA (ámbito de estudio): 2.416

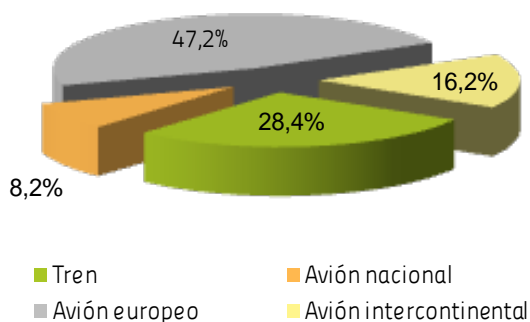
Por tanto, los resultados obtenidos habrá que reducirlos un 23,5 %. Así, a partir de las encuestas realizadas, las distancias recorridas estimadas según los diferentes medios de transporte, son las que se reflejan en la siguiente tabla:

Tabla 26. Distancias recorridas según medios de transporte. Transporte externo

Tipología de transporte		Distancia anual total (km)			
		2010	2011	2012	2013
Tren		1.226.172,9	1.332.957,8	718.141,8	1.163.336,3
Avión	Nacional	1.426.391,1	1.317.695,4	773.810,0	334.812,0
	Europeo	4.274.086,1	5.950.773,2	3.150.568,8	1.932.396,0
	Intercontinental	3.350.127,1	2.877.922,3	892.826,3	660.930,7
TOTAL		10.276.777,2	11.479.348,7	5.535.346,8	4.091.475,0

La proporción de distancias recorridas en 2013 según medios de transporte y destino (nacional, europeo o intercontinental), se representa gráficamente a continuación:

Gráfica 12. Proporción (%) de distancias recorridas según medios de transporte y destino. Transporte externo. 2013



### Cálculo de las emisiones

Los modos de transporte considerados son el avión y el tren. Para el caso del tren únicamente se registran destinos nacionales y en el caso del avión se abarca cualquier destino (nacional, europeo e intercontinental). En todos los casos se conoce en origen y destino de los trayectos y, por tanto, la distancia recorrida (km).

Al igual que para el caso del transporte interno, para el cálculo de las emisiones del transporte externo, los factores de emisión seleccionados a partir de 2012 se han sustituido por otros que se consideran más adecuados respecto a los utilizados en las ediciones anteriores<sup>14</sup>.

La siguiente tabla muestra los cálculos realizados para la obtención de las emisiones de 2013 a partir de los datos de la actividad (distancia según tipología de transporte) y los factores de emisión correspondientes<sup>15</sup>.

<sup>14</sup> Estos recálculos pueden consultarse en la edición anterior Huella de carbono del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 2012. Evolución 2010-2011-2012.

<sup>15</sup> En el Anexo I se explica con mayor detalle la fuente y los cálculos realizados para obtener los factores de emisión.

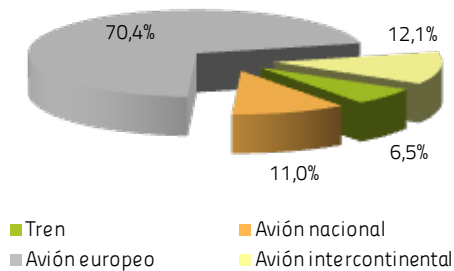
Tabla 27. Distancias y emisiones debidas al transporte externo (alcance 3). 2013

Tipología de transporte		Distancia (km)	Factor de emisión (kg CO <sub>2</sub> eq/km)	Emisiones (kg CO <sub>2</sub> eq)
Tren		1.163.336,3	0,02398 <sup>a</sup>	27.896,8
Avión	Nacional	334.812,0	Variable <sup>b</sup>	47.093,9
	Europeo	1.932.396,0		301.057,0
	Intercontinental	660.930,7		51.723,6
TOTAL		4.091.475,0	-	427.771,3

Fuentes factores de emisión: <sup>a</sup> UIC (Unión Internacional de Ferrocarriles), <sup>b</sup> ICAO (International Civil Organization)

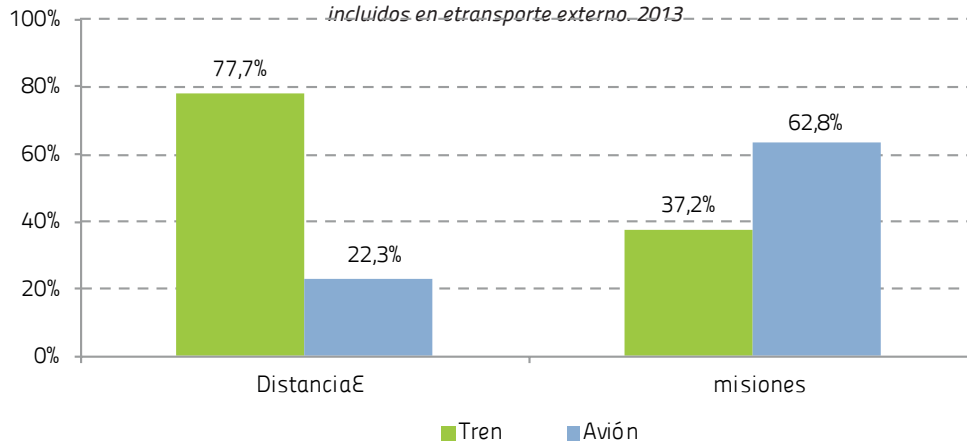
Las emisiones asociadas al transporte externo en 2013 ascienden a 427,8 t CO<sub>2</sub>eq, y se distribuyen según medios de transporte y destino de la siguiente manera:

Gráfica 13. Proporción (%) de emisiones según medios de transporte y destino. Transporte externo. 2013



A nivel nacional, si se comparan los resultados obtenidos para los trayectos realizados en tren y en avión, se observa que la distancia recorrida y las emisiones, no son proporcionales: el 22,3 % de los km recorridos en territorio nacional en 2013 se atribuyen a viajes realizados en avión y, sin embargo, esta actividad es responsable del 62,8 % del total de las emisiones englobadas en los viajes nacionales. A continuación se muestra gráficamente este análisis.

Gráfica 14. Comparativa distancia y emisiones según medios de transporte para los viajes nacionales incluidos en el transporte externo. 2013

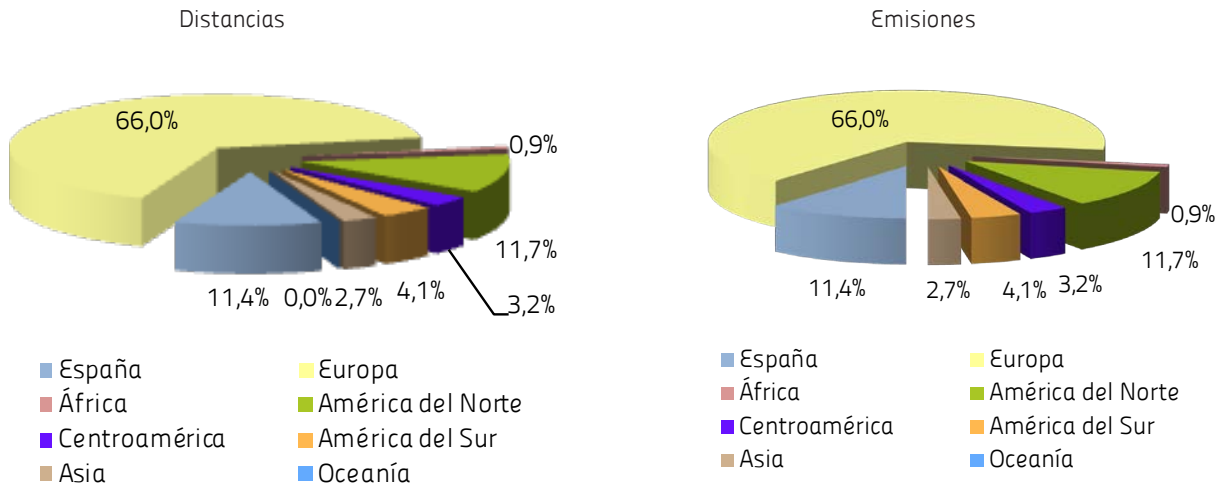




En cuanto a las emisiones asociadas a los viajes en avión en 2012, se muestran a continuación las gráficas

que reflejan la proporción de distancias y emisiones debidas al transporte aéreo según destinos:

Gráficas 15 y 16. Proporción (%) de distancias y emisiones debidas al transporte aéreo según destinos. Transporte interno (alcance 3). 2013



Las emisiones procedentes de la aviación dependen de muchos factores como la cantidad y la naturaleza de las operaciones de la aeronave, los tipos y la eficacia de sus motores, el combustible utilizado, la duración del vuelo, etc. Como se ha comentado anteriormente, el grueso de las emisiones (se considera que el 90 %), se producen a mayores altitudes, durante la fase de *crucero*. Se observa por tanto una proporcionalidad

entre la distancia recorrida y las emisiones generadas siendo los destinos europeos los más frecuentes y los que mayor volumen de emisiones generan.

A continuación y, teniendo en cuenta los recálculos realizados (Anexo VII) se muestra la evolución de las emisiones generadas en este ámbito a lo largo de estos cuatro años.

Tabla 28. Emisiones debidas al transporte externo (alcance 3)

Tipología de transporte	Distancia anual total (km)				Factor de emisión (kg CO <sub>2</sub> eq/km)	EMISIONES (kg CO <sub>2</sub> eq)				
	2010	2011	2012	2013		2010	2011	2012	2013	
Tren	1.226.172,9	1.332.957,8	718.141,8	1.163.336,3	0,02398 <sup>a</sup>	23.873,6	31.964,3	17.221,0	27.896,8	
Avión	Nacional	1.426.391,1	1.317.695,4	773.810,0	334.812,0	Variable <sup>b</sup>	236.780,9	139.846,5	145.893,1	47.093,9
	Europeo	4.274.086,1	5.950.773,2	3.150.568,8	1.932.396,0		709.498,3	496.348,3	363.378,3	301.057,0
	Intercontinental	3.350.127,1	2.877.922,3	892.826,3	660.930,7		353.773,4	200.846,9	118.978,7	51.723,6
<b>TOTAL</b>	<b>10.276.777,2</b>	<b>11.479.348,7</b>	<b>5.535.346,8</b>	<b>4.091.475,0</b>	<b>TOTAL</b>	<b>1.323.926,2</b>	<b>869.006,0</b>	<b>645.471,2</b>	<b>427.771,3</b>	

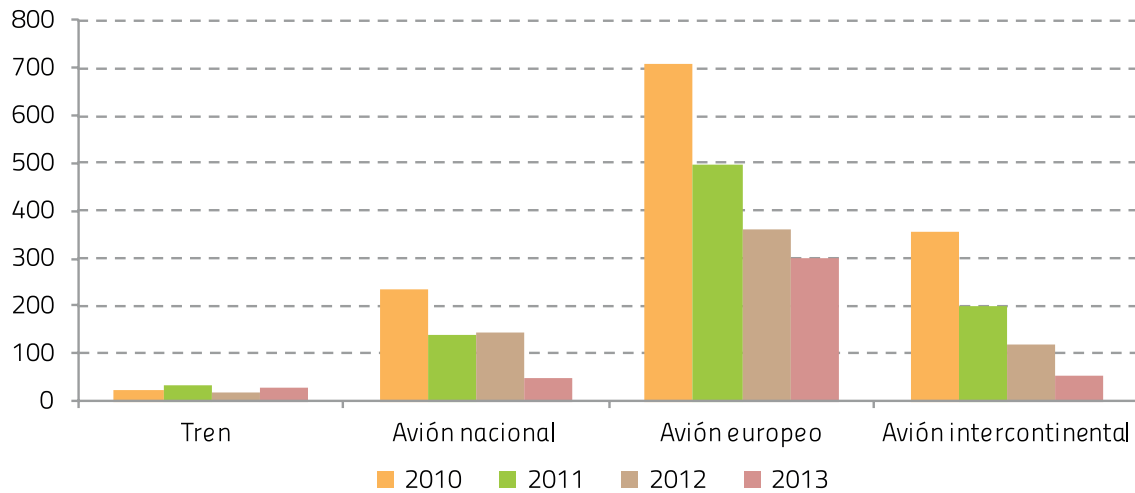
Fuentes factores de emisión: <sup>a</sup> UIC (Unión Internacional de Ferrocarriles), <sup>b</sup> ICAO (International Civil Organization)

Si se comparan los resultados entre años sucesivos, la disminución oscila entre el 25 y el 35 %. En concreto, en

2013 las emisiones debidas al transporte externo han disminuido un 34 % respecto al año anterior, 2012.



Gráfica 17. Evolución de emisiones (t CO<sub>2</sub>eq) del transporte externo según destinos. 2010 – 2013



#### ● 4.2.2 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.

##### Datos de actividad: kilogramos de residuos y km recorridos

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).

#### a) Tratamientos realizados a los residuos generados en los edificios del MAGRAMA incluidos en el estudio

A continuación se muestran los tratamientos que se aplican a los residuos producidos en el MAGRAMA.

Tabla 29. 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 de construcción y demolición. 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 en el CTR), hasta que acumulan una cantidad suficiente como para enviarlos a un gestor final



## b) Residuos generados

A continuación se expone la cantidad de cada tipo de residuo generada (kg) según edificios.

Tabla 30. Cantidad de residuos generados en el MAGRAMA

RESIDUO	LUGAR DE RECOGIDA	CANTIDAD (kg)			
		2010	2011	2012	2013
PAPEL/CARTÓN	Calle Alcalá, 92	18.660	1.940	880	1.105
	Calle Alfonso XII, 62	197.960	86.650	162.965	33.440
	Pº Infanta Isabel, 1	4.840	27.580	15.935	113.325
	Pza San Juan de la Cruz, s/n y Ríos Rosas, 24	176.480	108.490	175.815	144.440
	Calle Velázquez, 144 y 147	173.430	70.624	122.570	232.100
	C/ Gran vía de San Francisco, 12	-	-	-	346.240
TOTAL PAPEL/CARTÓN		571.370	295.284	478.165	870.650
R.S.U	Calle Alcalá, 92	0	0	60	0
	Calle Alfonso XII, 62	15.390	13.157	26.700	2.345
	Pº Infanta Isabel, 1	16.340	21.215	17.186	44.805
	Pza San Juan de la Cruz, s/n y Ríos Rosas, 24	24.670	27.089	34.125	35.900
	Calle Velázquez, 144 y 147	16.050	10.801	21.535	20.810
	C/ Gran vía de San Francisco, 12	-	-	-	36.830
TOTAL R.S.U		72.450	72.262	99.606	140.690
ENVASES	Calle Alcalá, 92	0	0	45	0
	Calle Alfonso XII, 62	14.220	7.102	14.910	1.040
	Pº Infanta Isabel, 1	15.860	15.555	13.696	26.550
	Pza San Juan de la Cruz, s/n y Ríos Rosas, 24	14.120	14.172	14.380	17.155
	Calle Velázquez, 144 y 147	10.540	5.206	11.075	10.315
	C/ Gran vía de San Francisco, 12	-	-	-	17.470
TOTAL ENVASES		54.740	42.035	54.106	72.530
MADERA	C/ Infanta Isabel, 1	0	1.340	600	33.850
	C/ San Juan de la Cruz, s/n y Ríos Rosas, 24	5.840	2.460	2.010	30.010
	C/ Gran vía de San Francisco, 12	-	-	-	1.800
TOTAL MADERA		5.840	3.800	2.610	65.660
ESCOMBRO	Calle Alfonso XII, 62	1.260	7.800	0	0
	Pº Infanta Isabel, 1	490	51.581	4.020	128.040
	Pza San Juan de la Cruz, s/n y Ríos Rosas, 24	820	22.040	2.546	62.800
	C/ Gran vía de San Francisco, 12	-	-	-	11.520
TOTAL ESCOMBRO		2.570	81.421	6.566	202.360
VIDRIO	Calle Alfonso XII, 62	200	40	410	0
	Pº Infanta Isabel, 1	630	565	700	480
	Pza San Juan de la Cruz, s/n y Ríos Rosas, 24	430	270	395	345
	Calle Velázquez, 144 y 147	780	790	5.360	455
	C/ Gran vía de San Francisco, 12	-	-	-	165
TOTAL VIDRIO		2.040	1.665	6.865	1.445
TONER	Pza San Juan de la Cruz, s/n y Ríos Rosas, 24	80	0	0	0
TOTAL TONER		80	0	0	0
TOTAL GENERAL		709.090	496.467	647.918	1.353.335

Fuente: CESPA

### c) Destinos y distancias recorridas por los residuos según fracción

Por último, se ha obtenido el resto de la información necesaria, relacionada con los tratamientos y el destino final de los residuos.

Tabla 31. Destinos y distancias recorridas para la gestión de residuos

RESIDUO	Distancia destino intermedio (km)	Distancia destino final (km)	TOTAL distancia recorrida (km)
R.S.U.	22	65	87
Papel y cartón	22	20	42
Envases	22	20	42
Madera	0	22	22
Escombros	0	22	22
Vidrio	0	22	22

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.

#### Cálculo de las emisiones

El procedimiento de cálculo de emisiones se realiza según tipo de residuo gestionado y según la distancia recorrida desde los edificios del MAGRAMA donde se generan estos residuos 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.

Cabe recordar que en la anterior edición de 2012, se modificaron los factores de emisión relativos a los residuos respecto a los considerados en años anteriores y por tanto, fue necesario recalcular las emisiones derivadas de esta actividad en años anteriores<sup>16</sup>.

Las fuentes de donde se han obtenido estos factores son las mismas que en anteriores ediciones, aunque sus valores se han actualizado en algunos casos:

En la presente edición estos factores, las fuentes de donde se han obtenido estos factores son las mismas aunque sus valores se han actualizado en algunos casos:

#### a) Factor de emisión transporte de mercancías:

Se considera que el transporte de mercancías genera 60 g CO<sub>2</sub>eq/t.km.

#### b) Factor de emisión de los productos reciclados

Los factores de emisión del reciclaje del vidrio, los envases y la madera se han extraído del estudio realizado por la 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". Estos factores de emisión incluyen el transporte de dichos residuos.

El factor de emisión del reciclaje del papel y el cartón se ha tomado de ASPAPEL (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón) y su valor también incluye el transporte.

#### c) Factor de emisión de la deposición en vertedero de R.S.U.

Este factor de emisión se ha estimado a partir de la metodología de la ecuación cinética de primer orden del IPCC (2000) que estima las emisiones de metano (CH<sub>4</sub>) y de óxido de nitrógeno (N<sub>2</sub>O) producidas por la descomposición de este tipo de residuos. Asimismo, se han tenido en cuenta los datos del vertedero donde se depositan los RSU del MAGRAMA (vertedero de Colmenar Viejo):

- Proporción de cada tipo de residuo depositado
- Porcentaje de CH<sub>4</sub> fugado y CH<sub>4</sub> captado

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:

<sup>16</sup> Estos recálculos pueden consultarse en la edición anterior Huella de carbono del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 2012. Evolución 2010-2011-2012.

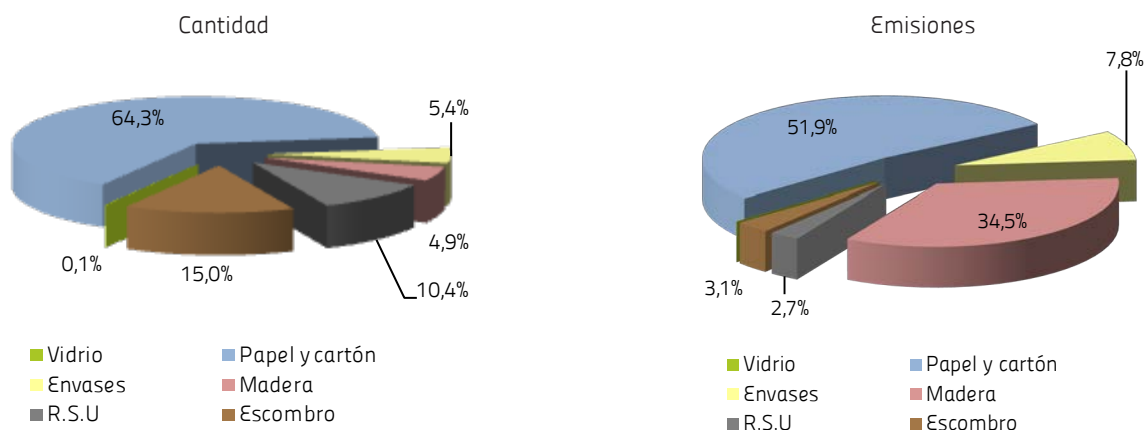


Tabla 32. Cálculo de las emisiones asociadas a la gestión de residuos. 2013

CATEGORÍAS	Factor de emisión (kg CO <sub>2</sub> eq/€)	% de gasto Cap 2 y 6 (%)	Emisiones 2013 (kg CO <sub>2</sub> eq)	
Catering	0,18	0,00%	5.428,9	0,00%
Equipos informáticos	0,168	0,20%	226.591,7	0,17%
Estudios y proyectos	0,09	31,83%	19.414.451,9	14,72%
Jardinería	1,411	0,03%	240.526,1	0,18%
Laboratorio	0,495	0,09%	314.543,3	0,24%
Limpieza edificios	0,09	0,75%	455.991,6	0,35%
Material oficina	0,168	0,01%	9.874,2	0,01%
Mensajería	0,398	0,06%	167.841,2	0,13%
Mobiliario	0,223	0,07%	110.923,9	0,08%
Mudanza	0,398	0,03%	71.419,6	0,05%
Obra	0,288	55,69%	108.707.656,3	82,43%
Publicaciones e impresos	0,351	0,07%	161.425,7	0,12%
Telefonía	0,398	0,35%	940.916,7	0,71%
Textil, ropa de trabajo	0,321	0,03%	60.336,7	0,05%
Vehículos	0,161	0,48%	528.507,3	0,40%
Vigilancia	0,09	0,76%	464.020,8	0,35%
Otros	-	9,55%	-	0,00%
<b>TOTAL</b>		<b>100,0%</b>	<b>131.880.456,1</b>	<b>100,0%</b>

\*Fuente: <sup>a</sup>OCCC (Oficina Catalana de Cambio Climático), <sup>b</sup>Asociación Europea de Papeles Gráficos, <sup>c</sup>IPCC (2000) y datos del vertedero Colmenar Viejo

Gráficas 18 y 19. Reparto de la generación de residuos y de las emisiones según tipologías de residuos. 2013



Las emisiones debidas a la gestión de residuos en 2013 ascienden a 112,5 t CO<sub>2</sub>. El reciclaje de papel y cartón genera 51,8 % de las emisiones ya que este tipo de material supone en 64,3 % en peso de todos los residuos generados en el MAGRAMA. La madera, aunque sólo supone menos del 5 % de los residuos generados en peso, genera el 34,4 % de las emisiones puesto que se considera fracción "Resto".

Para analizar la evolución de las emisiones en este ámbito, se realizaron en 2012 unos recálculos de las emisiones generadas en 2010 y 2011 con el fin de utilizar los mismos factores de emisión todos los años<sup>17</sup>. Así, los resultados para los cuatro años se muestran en la siguiente tabla:

<sup>16, 17</sup> Estos recálculos se pueden consultar en la edición anterior Huella de carbono del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 2012. Evolución 2010-2011-2012.

Tabla 33. Evolución de las emisiones derivadas de la gestión de residuos

RESIDUO	CANTIDAD DE RESIDUO (kg)				DISTANCIA (km)	FE 2013*		EMISIONES (kg CO <sub>2</sub> )				
	2010	2011	2012	2013		kg CO <sub>2</sub> /kg	kg CO <sub>2</sub> /km.kg	2010	2011	2012	2013	
VIDRIO	2.040	1.665	6.865	6.865	42	0,0305 <sup>a</sup>	-	75,3	61,5	253,5	44,1	
PAPEL/CARTON	571.370	295.284	478.165	478.165	42	0,0669 <sup>b</sup>		35.904,9	18.555,6	30.047,9	58.246,5	
ENVASES	54.740	42.035	54.106	54.106	22	0,12009 <sup>a</sup>		6.925,2	5.317,8	6.845,0	8.710,1	
MADERA	5.840	3.800	2.610	2.610	22	0,58965 <sup>a</sup>		6.009,2	3.910,1	2.685,6	38.716,4	
RESTO (Vertedero)	R.S.U.	72.450	72.262	99.606	99.606	87	0,01677 <sup>c</sup>	60*10 <sup>-6d</sup>	1.519,2	1.140,2	2.088,6	3.093,7
	Escombros	2.570	81.421	6.566	6.566	22			43,9	1.284,7	112,1	3.660,6
TOTAL								50.478,9	108.700,6	42.032,7	112.471,5	

\*Fuente: <sup>a</sup>OCCC (Oficina Catalana de Cambio Climático), 2014, <sup>b</sup>Asociación Europea de Papeles Gráficos, <sup>c</sup>IPCC (2000) y datos del vertedero Colmenar Viejo, <sup>d</sup>OECC (Oficina Española Cambio Climático)

Se observan importantes variaciones entre años debidas a la inclusión y exclusión de edificios, a las obras ejecutadas en los mismos y al volumen y tipo de actividad del MAGRAMA durante cada año. En concreto, entre los años 2012 y 2013, se observa un incremento de las emisiones debidas a la gestión de residuos, del 62,5 %.

#### ● 4.2.3 COMPRAS Y CONTRATACIONES

Como ya se comentó en el apartado 2, 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.

##### Datos de la actividad: euros

La información empleada comprende los expedientes relativos a la ejecución presupuestaria del MAGRAMA en 2012 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 una tabla con el reparto aproximado del presupuesto realmente ejecutado (%) en 2012 según actividades económicas para cada uno de los proyectos de gasto. Para simplificar y unificar el criterio de cumplimentación, se han ofrecido cinco 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 no generan emisiones de GEI.

##### Cálculo de las emisiones

Posteriormente, se han identificado estas categorías económicas con las incluidas en las Cuentas Ambientales (NAMEA) realizadas por el INE (Instituto Nacional de Estadística), en concreto, las Cuentas Satélite de las emisiones atmosféricas. Así, se ha podido establecer una correspondencia entre actividades económicas del MAGRAMA y las que se contemplan en las Cuentas NAMEA, categorías para las que, a partir de la metodología *Input-output*, se han estimado los correspondientes factores de emisión referidos a euros.

Así, a partir de las Tablas *Input-Output* de la Economía Española expresadas en unidades monetarias y los datos de la matriz NAMEA de emisiones directas de los distintos sectores; se ha confeccionado un modelo para la estimación de las emisiones directas e indirectas asociados a los gastos del MAGRAMA considerado como un consumidor final.

Se han empleado las Tablas simétricas *Input-Output* (TSIO) que condensan los datos contenidos en las tablas de origen y destino de la economía. Se acepta generalmente que una TSIO puede representar fielmente la estructura económica con un margen de hasta 10 años puesto que de ella no se toman los valores



absolutos. En este caso, la última TSIO publicada por el INE está referida al año 2005, que es la empleada para este cálculo.

Los factores se han calculado referidos al año 2010, ya que es el último año para el que hay datos de emisiones por sectores económicos.

La TSIO subdivide la economía española en 73 sectores o ramas de actividad del CNAE93<sup>18</sup>/CNPA2002<sup>19</sup>. En cambio, la matriz NAMEA aparece más agregada, con 29 sectores. Estos 29 sectores corresponden a los principales grupos sectoriales del CNAE93/CNPA2002. Por tanto, ha sido necesario agrupar los sectores considerados en la matriz TSIO a los mismos 29 sectores de la matriz NAMEA. De esta manera, los factores de emisión obtenidos como resultado de la metodología *Input-Output* serán también para estos mismos sectores.

Por su parte, las Cuentas NAMEA proporcionan datos

de emisiones, además de las referidas al CO<sub>2</sub>, las correspondientes a los gases de efecto invernadero CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC y SF<sub>6</sub> para cada sector de actividad económica. La conversión de las emisiones de estos gases a emisiones de CO<sub>2</sub> se ha realizado a través de sus respectivos PCG y, para los gases de los grupos HFC y PFC se ha calculado un PCG ponderado en base al peso que tiene cada gas dentro de su grupo. Finalmente, se ha obtenido un total de t CO<sub>2</sub> eq para cada categoría considerada en las Cuentas Ambientales.

De este modo, se ha realizado una asociación entre las categorías contempladas para la clasificación de los expedientes, el sector de actividad CNAE93 y los sectores de la matriz NAMEA.

A partir de todo lo anterior, se tiene, que los factores de emisión referidos a cada sector económico expresados en kg CO<sub>2</sub> eq/€ y, así como las emisiones que se derivan de cada actividad son los siguientes:

Tabla 34. Factores de emisión y emisiones según actividades económicas del MAGRAMA. 2013

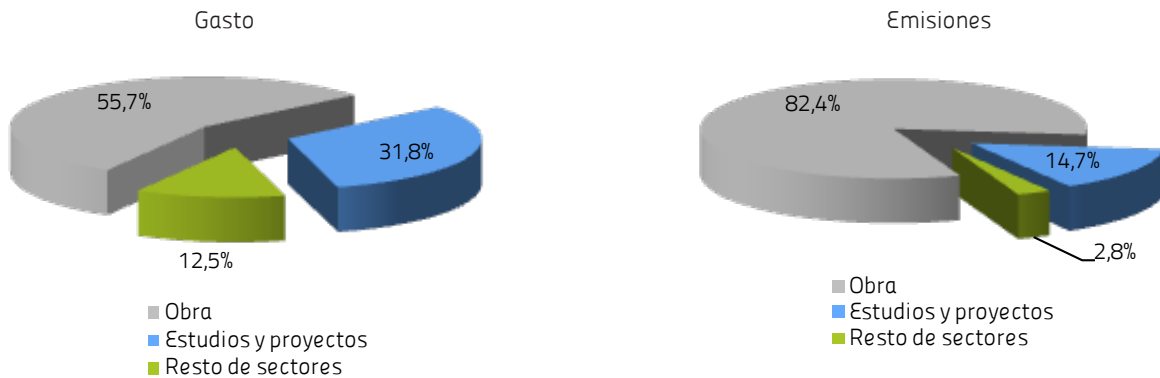
CATEGORÍAS	Factor de emisión (kg CO <sub>2</sub> eq/€)	% de gasto Cap 2 y 6 (%)	Emisiones 2013 (kg CO <sub>2</sub> eq)	
Catering	0,18	0,00%	5.428,9	0,00%
Equipos informáticos	0,168	0,20%	226.591,7	0,17%
Estudios y proyectos	0,09	31,83%	19.414.451,9	14,72%
Jardinería	1,411	0,03%	240.526,1	0,18%
Laboratorio	0,495	0,09%	314.543,3	0,24%
Limpieza edificios	0,09	0,75%	455.991,6	0,35%
Material oficina	0,168	0,01%	9.874,2	0,01%
Mensajería	0,398	0,06%	167.841,2	0,13%
Mobiliario	0,223	0,07%	110.923,9	0,08%
Mudanza	0,398	0,03%	71.419,6	0,05%
Obra	0,288	55,69%	108.707.656,3	82,43%
Publicaciones e impresos	0,351	0,07%	161.425,7	0,12%
Telefonía	0,398	0,35%	940.916,7	0,71%
Textil, ropa de trabajo	0,321	0,03%	60.336,7	0,05%
Vehículos	0,161	0,48%	528.507,3	0,40%
Vigilancia	0,09	0,76%	464.020,8	0,35%
Otros	-	9,55%	-	0,00%
<b>TOTAL</b>		<b>100,0%</b>	<b>131.880.456,1</b>	<b>100,0%</b>

En el año 2013, las emisiones derivadas de las compras y contrataciones se estiman en 131.880,5 t CO<sub>2</sub>eq. Estos resultados se distribuyen de la siguiente manera según las actividades económicas principales:

<sup>18</sup> Clasificación Nacional de Actividades Económicas del INE, 1993

<sup>19</sup> Clasificación de Productos por Actividades del INE, 2002

Gráficas 20 y 21. Reparto (%) del gasto y de las emisiones debidas a compras y contrataciones en el MAGRAMA. 2103



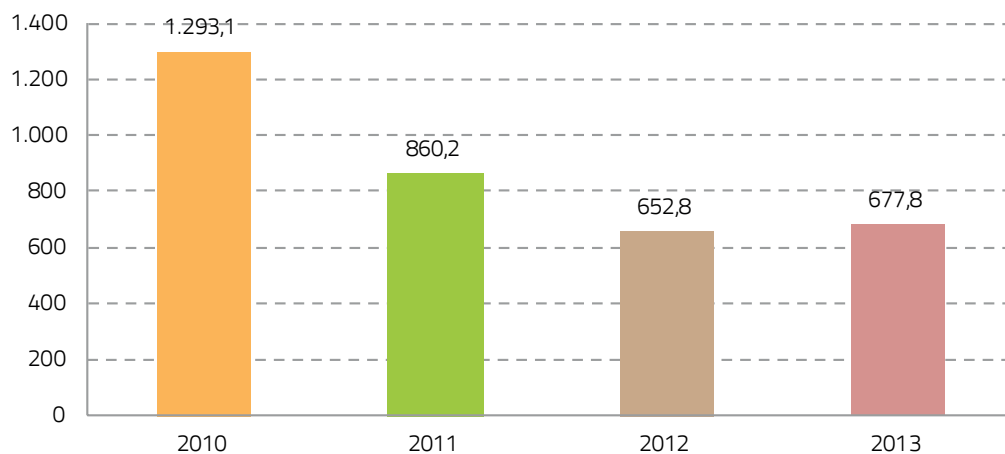
Se observa que el gasto mayoritario en el MAGRAMA se debe a las obras que realiza, suponiendo más del 55 % del presupuesto. Le siguen los estudios y proyectos, que generan el 31,8 % del gasto. El resto de actividades económicas se han agrupado y suponen el 12,5 % restante. En cuanto a las emisiones estimadas que se derivan de estas actividades, se le asigna casi el 82,4 % de las mismas (108.707,7 t CO<sub>2</sub>eq) a las obras ya que, además de ser la actividad en la que mayor presupuesto se invierte, su factor de emisión calculado es un 68,5 % superior al correspondiente a la siguiente actividad mayoritaria ("Estudios y proyectos").

En cuanto a la evolución según años, en la siguiente tabla se exponen los resultados:

Tabla 35. Evolución del gasto y las emisiones de las compras y contrataciones del MAGRAMA

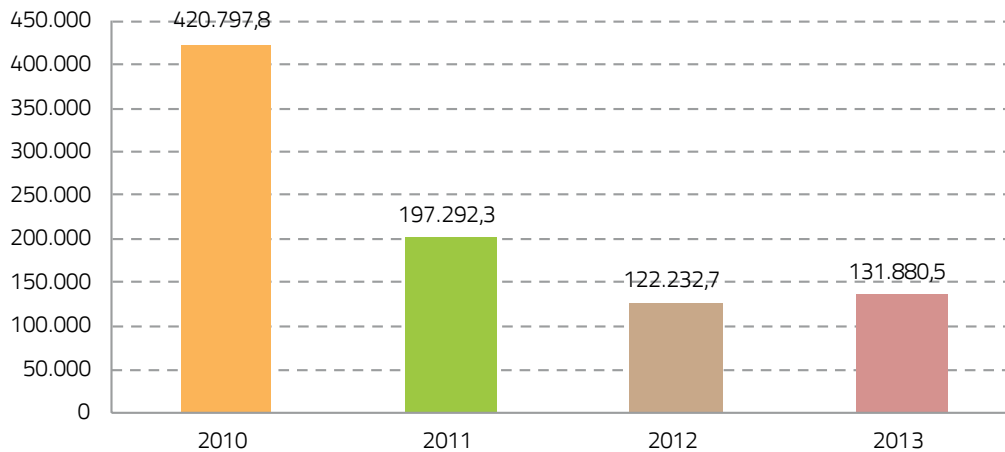
Gasto (Mill €)				Emisiones (t CO <sub>2</sub> eq)				Emisiones/gasto (t CO <sub>2</sub> eq/Mill €)			
2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
1.293,1	860,2	652,8	677,8	420.797,8	197.292,3	122.232,7	131.880,5	325,4	229,4	187,2	194,6

Gráfica 22. Evolución del gasto debido a compras y contrataciones en el MAGRAMA. 2010 - 2103





Gráfica 23. Evolución de las emisiones debidas a compras y contrataciones en el MAGRAMA. 2010 - 2103



Las emisiones derivadas de las compras y contrataciones han ido disminuyendo a los largo del periodo 2010-2012 fruto de una disminución de la actividad económica del MAGRAMA y, en 2013 ascienden levemente.

Si se comparan los resultados de 2013 con respecto al año anterior, se observa un aumento del gasto de un 3,7 % siendo el aumento correspondiente de emisiones de un 7,3 %. El incremento de las emisiones no es directamente proporcional al incremento del gasto porque el reparto de del gasto según las distintas actividades varía, en 2012 se destinó un 48,6 % del presupuesto a la ejecución de obras (actividad de mayor intensidad emisora de todas las consideradas) mientras que, en 2013, este porcentaje ha sido del 55,7 %.

#### ● 4.2.4 TOTAL EMISIONES ALCANCE 3

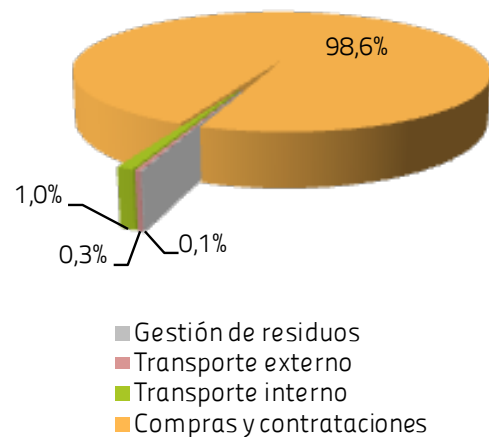
El total de emisiones englobadas en el alcance 3 es, para 2013, de 133.785,5 t CO<sub>2</sub>eq. Este resultado desglosado según actividades así como la evolución desde el año 2010, se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 36. Emisiones alcance 3 para los años 2010 -2013

Actividad	Emisiones Alcance 3 (t CO <sub>2</sub> eq)			
	2010	2011	2012	2013
Gestión de residuos	50,5	108,7	42,0	112,5
Transporte externo	1.323,9	869,0	645,5	427,8
Transporte interno	1.127,0	1.127,0	1.328,3	1.364,8
Compras y contrataciones	420.797,8	197.292,3	122.232,7	131.880,5
<b>TOTAL</b>	<b>423.299,2</b>	<b>199.397,0</b>	<b>124.248,5</b>	<b>133.785,5</b>

En 2013, la distribución de emisiones de alcance 3 según actividades, se muestra en la gráfica siguiente:

Gráfica 24. Reparto de emisiones de alcance 3 según actividades. 2013

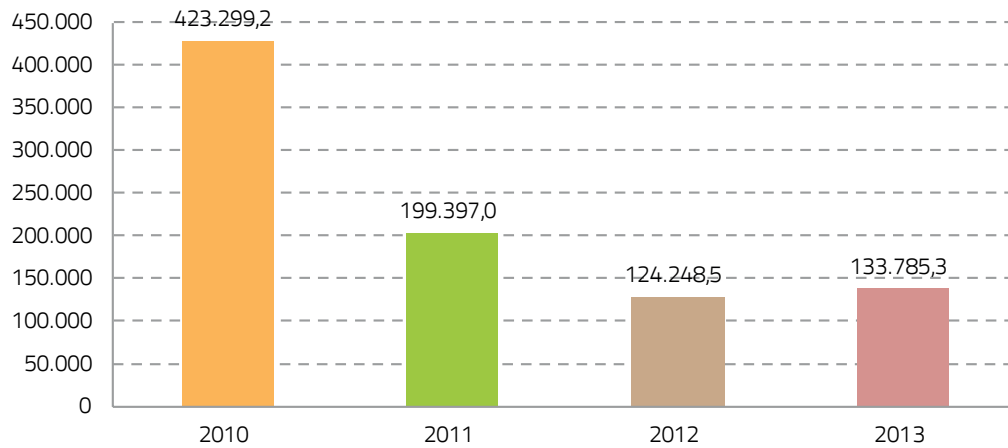


Se observa que casi la totalidad (98,6 %) de las emisiones englobadas en alcance 3 se deben a las compras y contrataciones que realiza el MAGRAMA para el desarrollo de su actividad, estas emisiones ascienden a 131.880,5 t CO<sub>2</sub>eq. Le siguen las emisiones debidas al transporte interno (1%, 1.364,8 t CO<sub>2</sub>eq), las debidas al transporte externo (0,3 %, 427,8 t CO<sub>2</sub>eq) y, por último, representando tan sólo el 0,1 %, las emisiones, las debidas a la gestión de residuos (112,5 t CO<sub>2</sub>eq).



A continuación se muestra la evolución de las emisiones de alcance 3 a lo largo de estos cuatro años:

Gráfica 25. Evolución de las emisiones de alcance 3. 2010 – 2013



Se observa una disminución constante de las emisiones de alcance 3 a lo largo del trienio 2010-2012 y un leve ascenso en 2013 respecto al año anterior (ascenso de un 0,64 %). Estas variaciones se deben fundamentalmente a las variaciones de presupuesto disponible del MAGRAMA en cada uno de los años.



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

En este apartado se presenta de manera resumida la información expuesta a lo largo de los apartados anteriores.

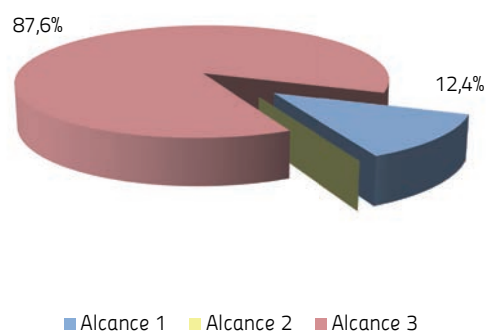
La huella de carbono del MAGRAMA en 2013, teniendo en cuenta los límites temporales y de la organización establecidos en el apartado 3, asciende a 141.019,0 t CO<sub>2</sub>eq. Si se desglosan las fuentes emisoras consideradas en cada alcance, se obtienen, los siguientes resultados:

Tabla 37. Desglose de emisiones en 2013 según fuentes emisoras

Alcance	Fuente emisora	Emisiones 2013	
1	Consumo combustibles edificios	928,2	7.233,5
	Consumo combustibles vehículos	43,7	
	Aeronaves extinción incendios	6.224,7	
	Fugas refrigerantes	36,8	
2	Consumo eléctrico	0,0	
3	Gestión de residuos	112,5	133.785,5
	Transporte externo	427,8	
	Transporte interno	1.364,8	
	Compras y contrataciones	131.880,5	
<b>TOTAL</b>		<b>141.019,0</b>	

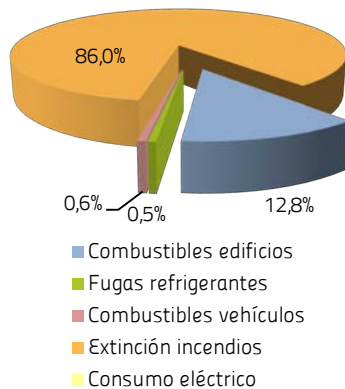
En la siguiente gráfica se muestra la distribución de emisiones por alcances para el año 2013: las emisiones de alcance 1 ascienden a 7.233,5 t CO<sub>2</sub>eq (5,1 % del total), las de alcance 2 son nulas y, las de alcance 3 resultan 133.785,5 t CO<sub>2</sub>eq (94,9 % restante).

Gráfica 26. Reparto (%) de Huella de carbono según alcances. 2013



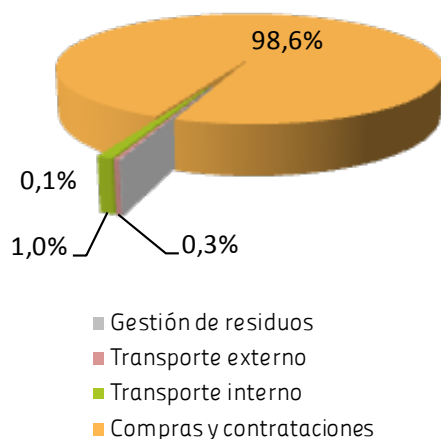
- **Alcance 1:** la actividad de los anfibios de extinción de incendios en 2013 supone el 86 % de las emisiones para este alcance. El resto de emisiones, se deben al consumo de combustibles fósiles en los edificios (12,8 %), al consumo de combustibles de los vehículos propiedad del MAGRAMA (0,6 %) y, en menor medida, a las fugas de los equipos de climatización y refrigeración. (0,5 % restante).
- **Alcance 2:** como se ha comentado anteriormente, el MAGRAMA tiene contratada desde 2010 Garantía de Origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovables y de cogeneración de alta eficiencia (GdO). De esta manera, se considera que el 100 % de la energía eléctrica proviene de fuentes renovables y que, por tanto, las emisiones derivadas del consumo de electricidad en sus edificios, son nulas para los cuatro años.

Gráfica 27: Reparto (%) de emisiones según fuentes incluidas en alcance 1+2. 2013



- **Alcance 3:** dentro de este alcance, el 98,6 % 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 %) que los viajes externos (0,3 %), 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.

Gráfica 28: Reparto (%) de emisiones según fuentes incluidas en alcance 3. 2013



Si se analiza la evolución de los resultados en el tiempo y, **excluyendo** de la contabilidad las emisiones que producen los equipos de climatización y refrige-

ración<sup>20</sup>, la huella de carbono fue de 438.396,2 t CO<sub>2</sub>eq en 2010, de 215.695,6 t CO<sub>2</sub>eq en 2011, de 141.830,5 t CO<sub>2</sub>eq en 2012 y, por último, en 2013 este valor es de 140.982,2 t CO<sub>2</sub>eq. Esto supone una reducción de emisiones constante a lo largo de los tres primeros años: del 51,8 % entre 2011 y 2010 y de un 34,2 % entre 2012 y 2011. En 2013 se produce un ascenso muy leve respecto a 2012, de tan sólo el 0,6 %. Como se ha comentado anteriormente, las variaciones de emisiones son directamente proporcionales a la variación en el presupuesto destinado a compras y contrataciones del MAGRAMA en los diferentes años (alcance 3).

En la siguiente tabla se aprecia la distribución de las

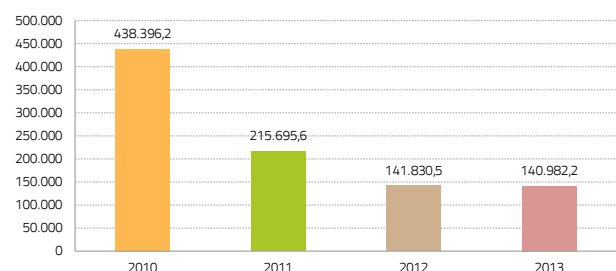
Tabla 38: Huella de carbono total anual (se excluyen emisiones de fugas de gases fluorados)

Alcance	Emisiones alcance 1+2 y 3 (t CO <sub>2</sub> eq)			
	2010	2011	2012	2013
1	15.097,0	16.298,6	17.582,1	7.196,7
2	0,0	0,0	0,0	0,0
3	423.299,2	199.397,0	124.248,5	133.785,5
<b>TOTAL</b>	<b>438.396,2</b>	<b>215.695,6</b>	<b>141.830,5</b>	<b>140.982,2</b>

emisiones por alcances y años. Se observa que en 2013, el 94,9 % son atribuibles al alcance 3.

Por último, se representa gráficamente la evolución descendente de la huella de carbono de alcance 1+2 y 3 a lo largo de estos cuatro años excluidas las emisiones debidas a las fugas de refrigerantes.

Gráfica 29. Evolución emisiones alcance 1+2 y 3 (t CO<sub>2</sub>). 2010 – 2013



<sup>20</sup> Como se ha comentado el apartado 4.1.1.4, la información disponible hasta la presente edición de 2013 sobre los equipos de refrigeración y climatización de los edificios del MAGRAMA considerados dentro del alcance del estudio, era parcial. Por tanto, para el análisis de la evolución de las emisiones en el tiempo, se excluirán de los resultados globales las emisiones derivadas de las fugas de estos equipos.



## INDICADORES: RATIOS DE CONSUMO / EMISIONES POR SUPERFICIE y POR EMPLEADO (ALCANCE 1+2)

La información recogida sobre consumos por edificios representa una herramienta de gran valor para realizar un análisis de la eficiencia energética de los mismos. A su vez, la transformación de estos consumos en emisiones, como se ha visto, es directa.

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 a 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.

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 presente edición 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.

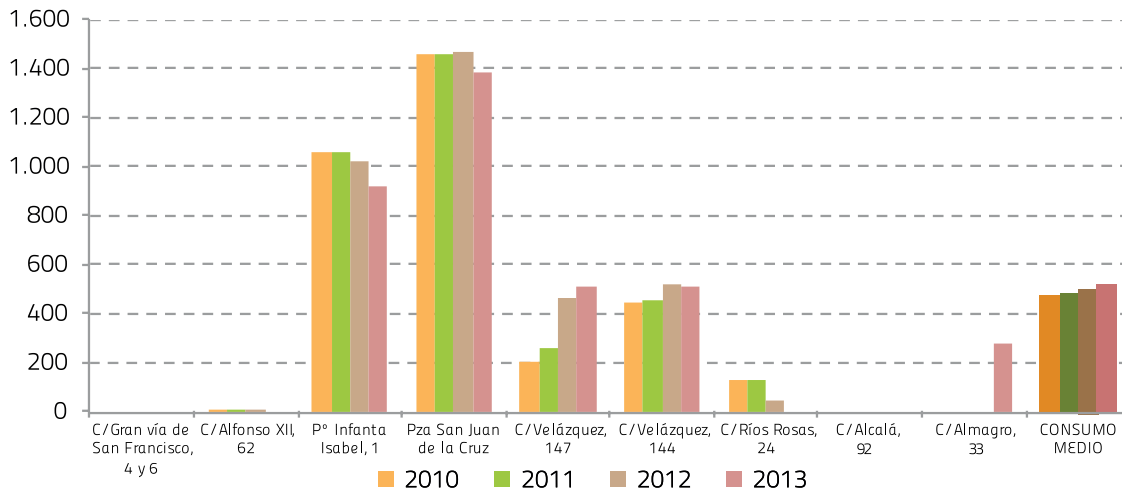
Sin embargo, debido a reestructuraciones realizadas a finales de 2012, a partir de 2013, se consideran los mismos edificios nombrados anteriormente a excepción de los situados en C/ Alfonso XII, 62 y en C/ Ríos Rosas, 24 (que dejan de formar parte del ámbito de estudio) y, por el contrario, se incluyen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

Teniendo en cuenta las consideraciones descritas anteriormente, para el estudio de consumos y emisiones por edificios, únicamente se tendrán en cuenta los combustibles fósiles utilizados para cubrir las necesidades térmicas de los edificios.

Antes de expresar los resultados relativos al número de empleados y a la superficie de cada edificio, se muestran continuación los valores absolutos del consumo de gasoil, gas natural y electricidad (expresados en MWh) por edificios para los años 2010, 2011, 2012 y 2013.

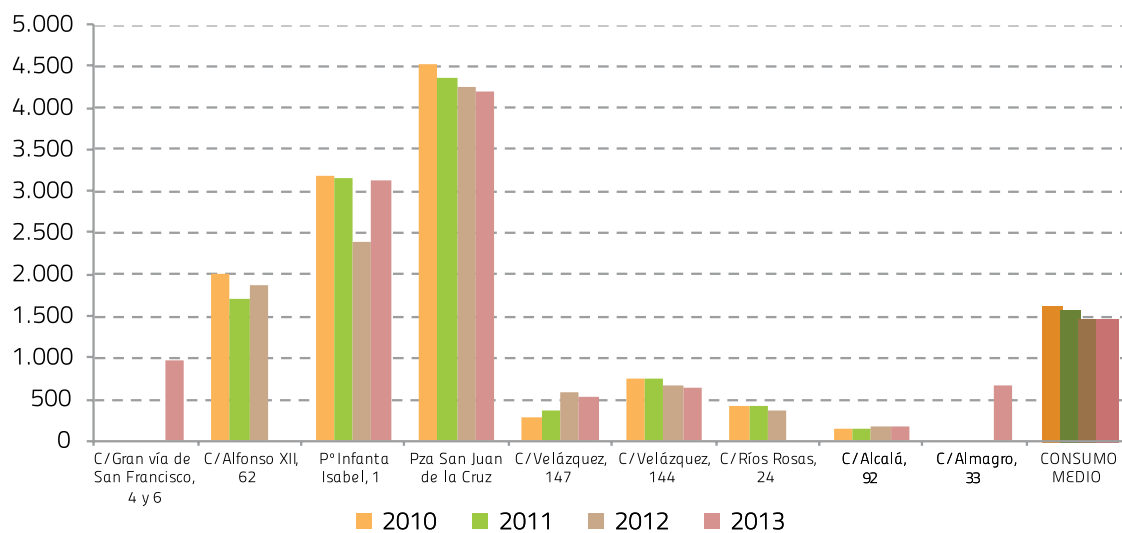
### Consumo de combustibles fósiles

Gráfica 30. Consumo (MWh) de combustibles fósiles en edificios. Alcance 1. 2010-2013



### Consumo de electricidad

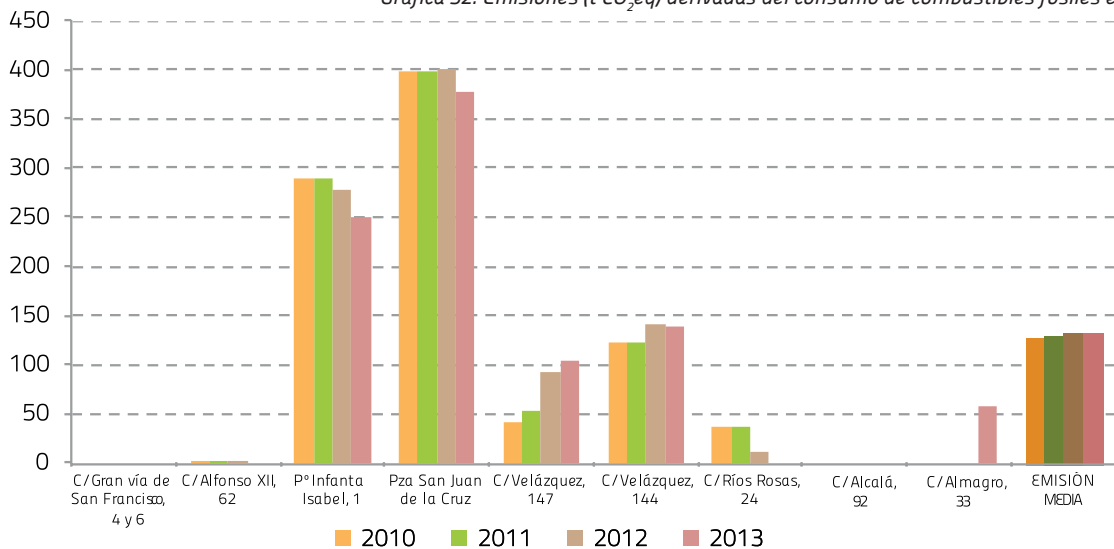
Gráfica 31. Consumo (MWh) de electricidad en edificios. Alcance 2. 2010-2013



### Emisiones debidas al consumo de combustibles fósiles en edificios

Las emisiones de GEI que se derivan del consumo de combustibles fósiles en edificios (expresados en t CO<sub>2</sub>e) son, para cada año, las que se indican en la siguiente figura:

Gráfica 32. Emisiones (t CO<sub>2</sub>e) derivadas del consumo de combustibles fósiles en edificios.





Se observa que las emisiones debidas al consumo de combustibles fósiles en edificios han ido disminuyendo a lo largo de los años en todos los edificios a excepción de los edificios de C/ Velázquez. En concreto, en C/Velázquez, 147 las emisiones han aumentado en 2013 un 10 % respecto al año anterior, aumento que se corresponde con el incremento del consumo de gas natural en dicho edificio.

Para que los resultados por edificios sean comparables, es necesario recurrir a indicadores que homogenicen los datos. Como se mencionó anteriormente, los indicadores seleccionados son los ratios de consumo/emisiones respecto a la superficie y el nº de empleados de los edificios.

Para calcular los ratios, se emplearán los valores de superficie y número de empleados expuestos en la siguiente tabla:

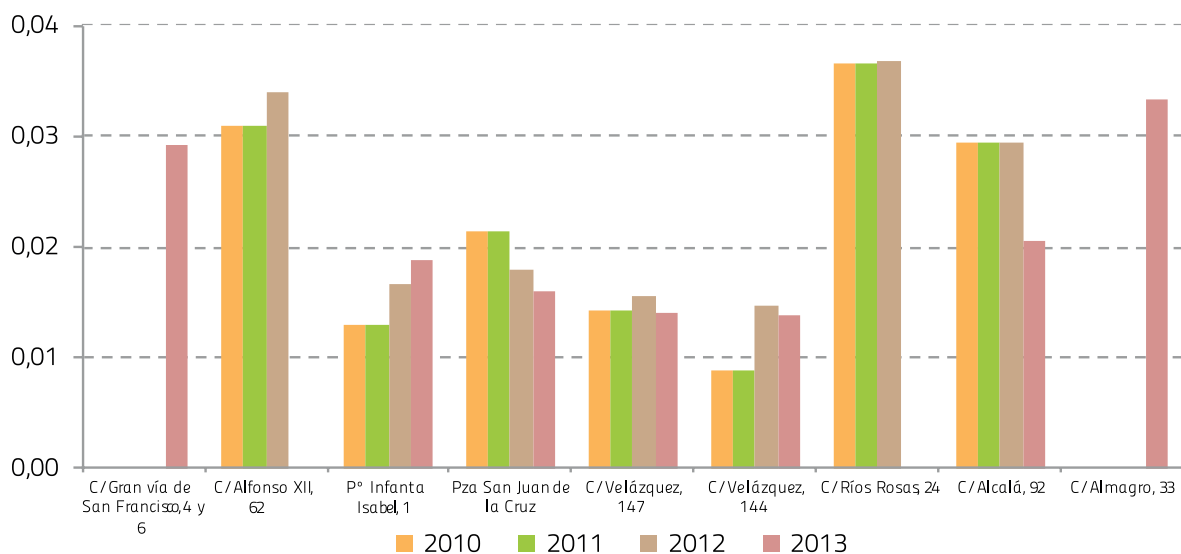
Tabla 39. Datos generales de los edificios

Edificio	Superficie (m <sup>2</sup> )	Nº Empleados		
		2011	2012	2013
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	11.236	-	-	327
C/ Alfonso XII, 62	13.155	407	447	-
Pº Infanta Isabel, 1	37.935	494	628	712
Pza San Juan de la Cruz	53.343	1.138	958	855
C/ Velázquez, 147	9.595	137	150	134
C/ Velázquez, 144	5.813	51	86	81
C/ Ríos Rosas, 24	4.968	182	183	-
C/ Alcalá, 92	1.600	-	-	33
C/ Almagro, 33	8.213	34	32	274
<b>Total</b>		<b>2.433</b>	<b>2.484</b>	<b>2.416</b>

### Ratio nº empleados/superficie en edificios

A partir de los datos anteriores, se obtiene el ratio empleados/superficie de cada edificio tal y como se expresa en la siguiente gráfica:

Gráfica 33. Ratio nº de empleados/superficie (m<sup>2</sup>) en edificios. 2013



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.

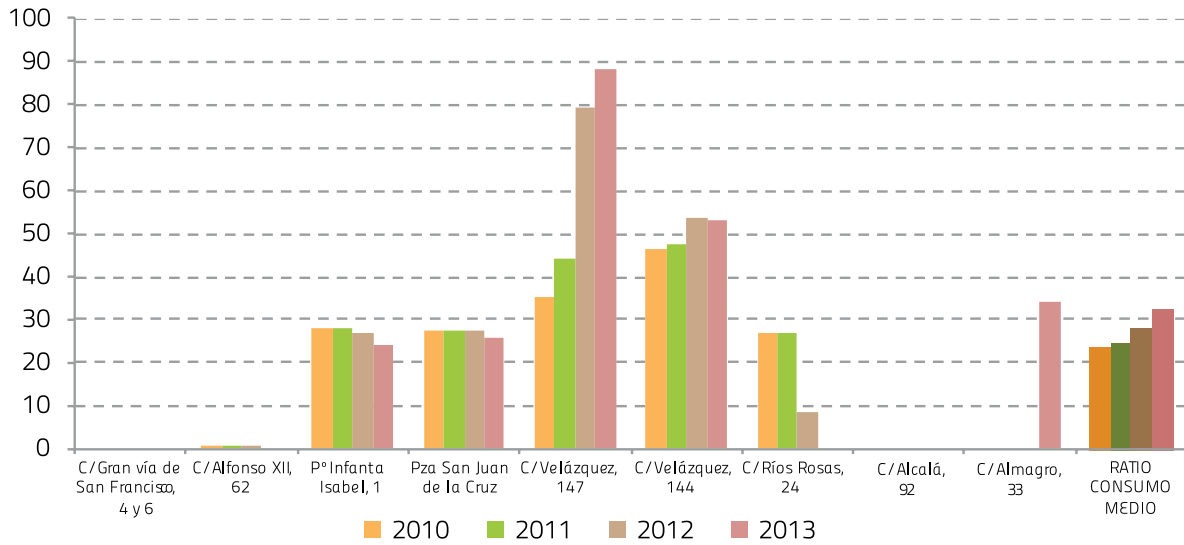
Se observa que el edificio que mejor aprovecha el espacio es el de Ríos Rosas seguido del de Alfonso XII y el de Alcalá. Los edificios con menor índice de ocupación (número de empleados por superficie) son los dos que hay en Velázquez, siguiéndoles el de Infanta Isabel.

### Ratios de consumo por superficie y por empleado

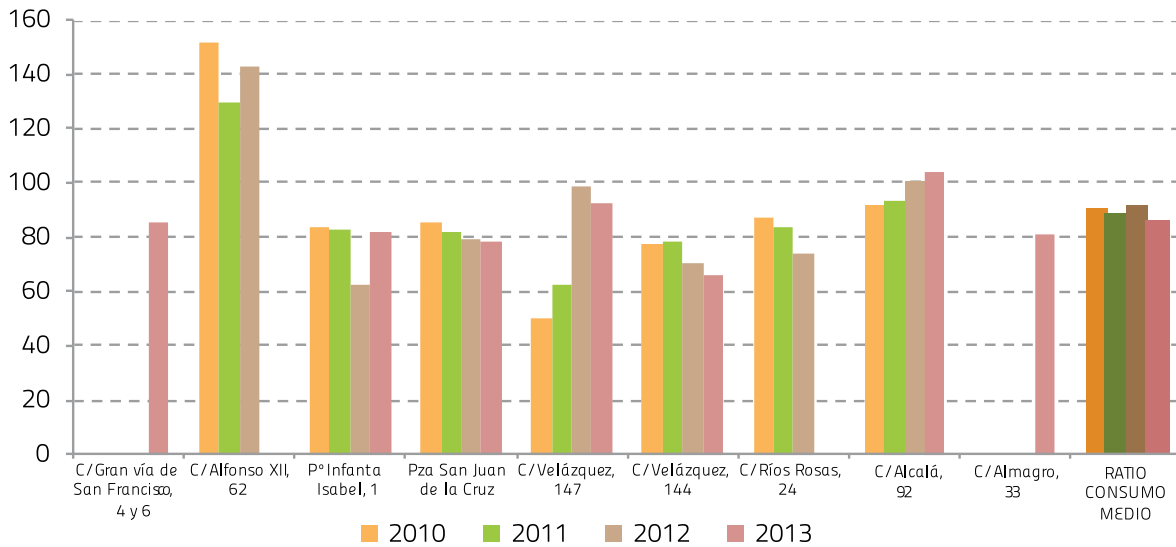
A continuación se muestran las gráficas que representan los ratios de consumo de electricidad y combustibles fósiles por superficie y empleados de los edificios.

Datos de consumo relativos a la superficie

Gráfica 34. Ratio de consumo de electricidad por superficie en edificios (kWh/m<sup>2</sup>). 2010 - 2013



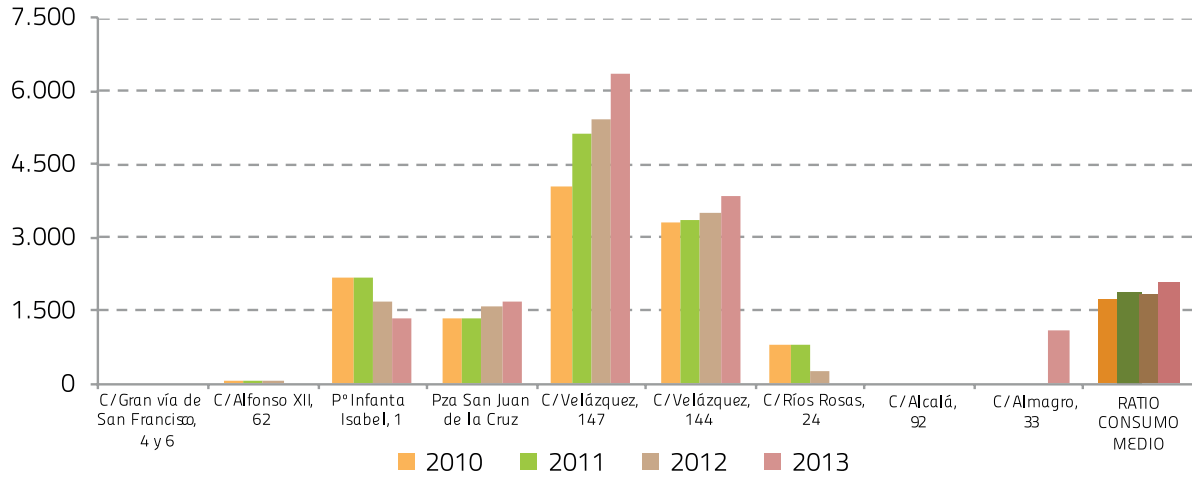
Gráfica 35. Ratio de consumo de electricidad por superficie en edificios (kWh/m<sup>2</sup>). 2010 - 2013



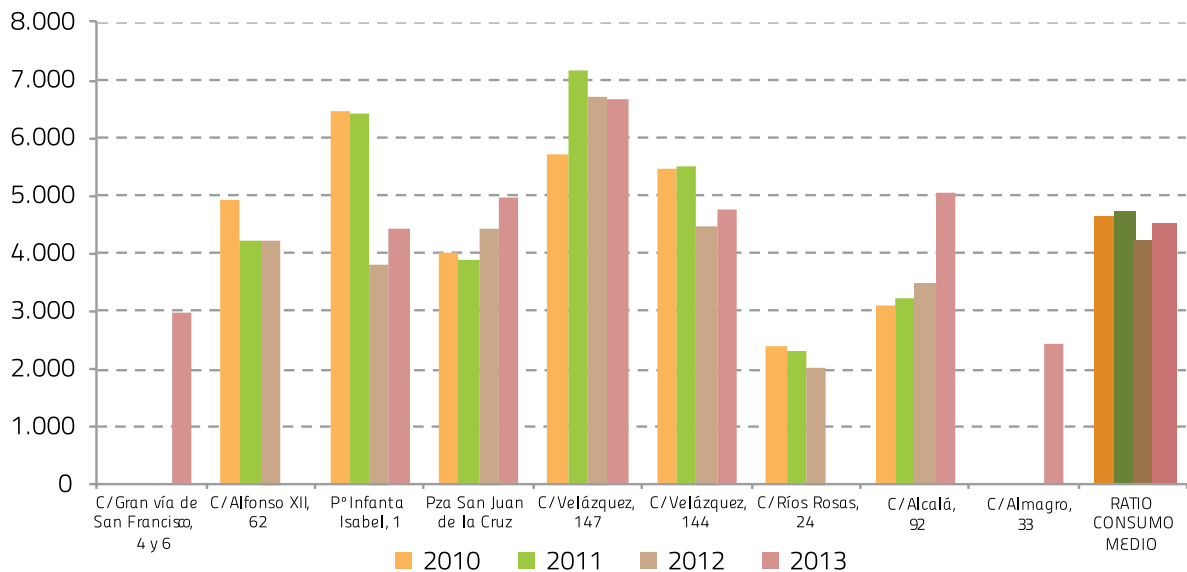


## Datos de consumo relativos al nº de empleados

Gráfica 36. Ratio de consumo de combustibles fósiles por empleado en edificios (kWh/empleado). 2010 - 2013



Gráfica 37. Ratio de consumo de electricidad por empleado en edificios (kWh/empleado). 2010 - 2013



Se observa que, los edificios de Alcalá y Gran vía de San Francisco no consumen combustibles fósiles para cubrir sus necesidades térmicas. Para el edificio de Alfonso XII, el consumo es inapreciable porque se debe únicamente a un grupo electrógeno. Las necesidades térmicas de estos edificios se cubren a través de bombas de calor y equipos de climatización que funcionan con electricidad, por ello, son edificios son los que más electricidad consumen en relación a su superficie.

De los edificios que consumen combustibles fósiles y considerados en el año 2013, los más eficientes son, el de San Juan de la Cruz y Pº Infanta Isabel y, los menos eficientes, los dos situados en la calle Velázquez.

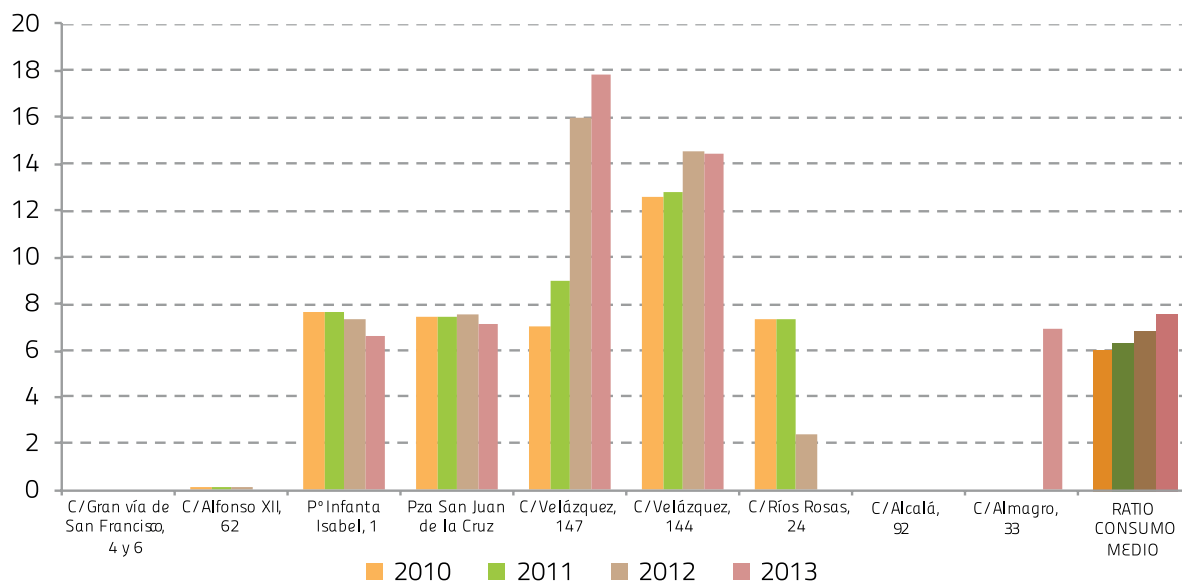
### Ratios de emisiones por superficie y por empleado

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

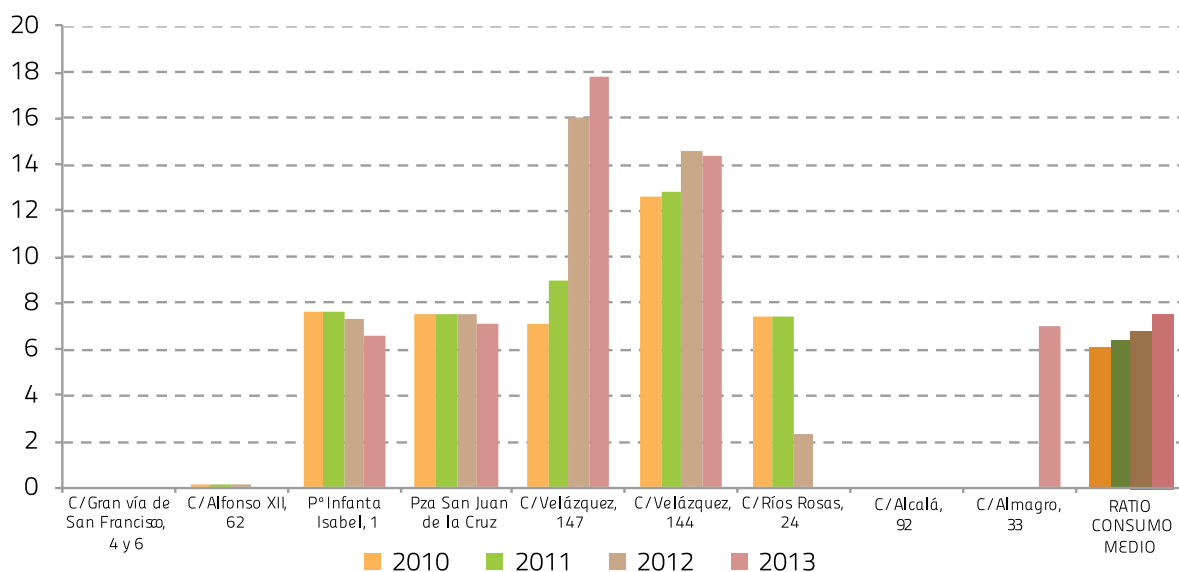




Gráfica 38. Ratio de emisiones de alcance 1+2 por superficie de edificios (kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>). 2010 – 2013



Gráfica 39. Ratio de emisiones de alcance 1+2 por empleado. (kg CO<sub>2</sub>/empleado). 2010 – 2013



De los edificios que forman parte del estudio en 2013 y, 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 superficie y por empleado son, por orden, el de Almagro, 33, el de San Juan de la Cruz y el de Infanta Isabel. Por el contrario, los más emisores en relación a su superficie y al número de empleados que albergan, son los dos situados en la calle Velázquez.

En cuanto a la evolución, únicamente se observa una mejora del ratio emisiones/m<sup>2</sup> en los edificios de Infanta Isabel y de San Juan de la Cruz. Estas disminuciones se deben a un descenso del consumo de los combustibles fósiles en los mismos. En Infanta Isabel

se reduce el consumo tanto de gasoil como de gas natural y en San Juan de la Cruz disminuye el consumo de gasoil. En el resto de edificios se produce un aumento de los consumos (y así de las emisiones y del ratio) que es más acusado en Velázquez, 147. En este edificio el consumo de gas natural aumenta un 10 % respecto al año anterior, 2012.

La evolución del ratio emisiones/empleado es similar a la del ratio emisiones/m<sup>2</sup> salvo en el edificio de San Juan de la Cruz. En este edificio aumenta el valor del ratio emisiones/empleado porque, aunque en 2013 se detecta en el mismo una reducción del consumo y, por tanto, de las emisiones, disminuye en mayor medida el número de empleados que trabajan en el mismo.



## EVOLUCIÓN DE LOS RESULTADOS: PERIODO 2010-2013

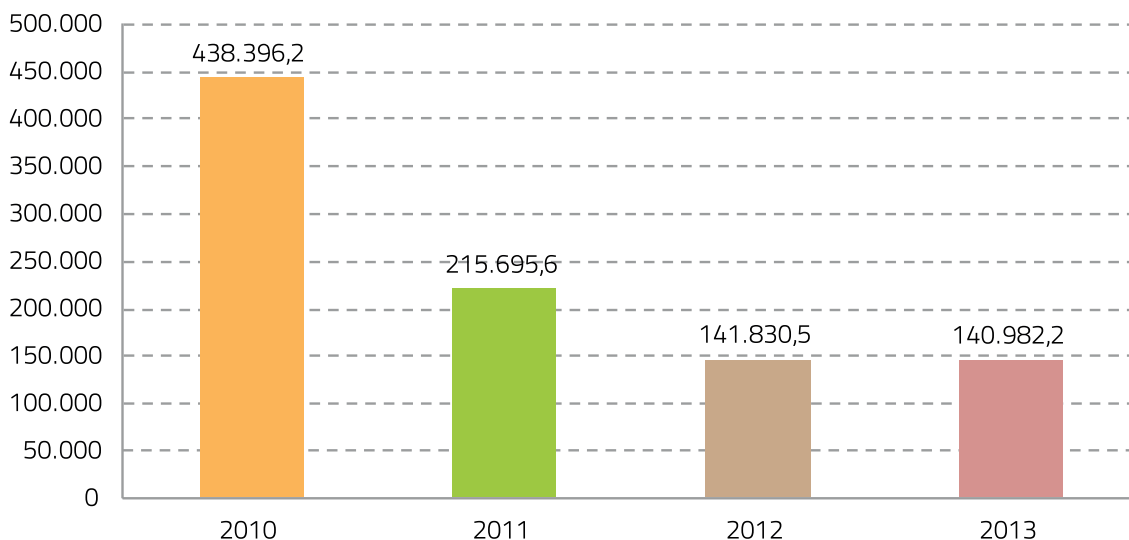
La variación de la huella de carbono total (alcance 1+2 y 3), sin considerar las fugas de gases fluorados, a lo largo del periodo 2010 - 2013 es bastante significativa:

- 2010: 438.396,2 t CO<sub>2</sub>eq
- 2011: 215.695,6 t CO<sub>2</sub>eq
- 2012: 141.830,5 t CO<sub>2</sub>eq
- 2013: 140.982,2 t CO<sub>2</sub>eq

Se observa una reducción constante a lo largo de los años que es cada vez menos acusada: entre 2010 y 2011 la disminución fue de un 51,8 %, entre 2011 y 2012, de un 34,2 % y, entre 2012 y 2013, tan sólo de un 0,6 %.

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.

Gráfica 40. Evolución emisiones alcance 1+2 y 3 (t CO<sub>2</sub>). 2010 - 2013

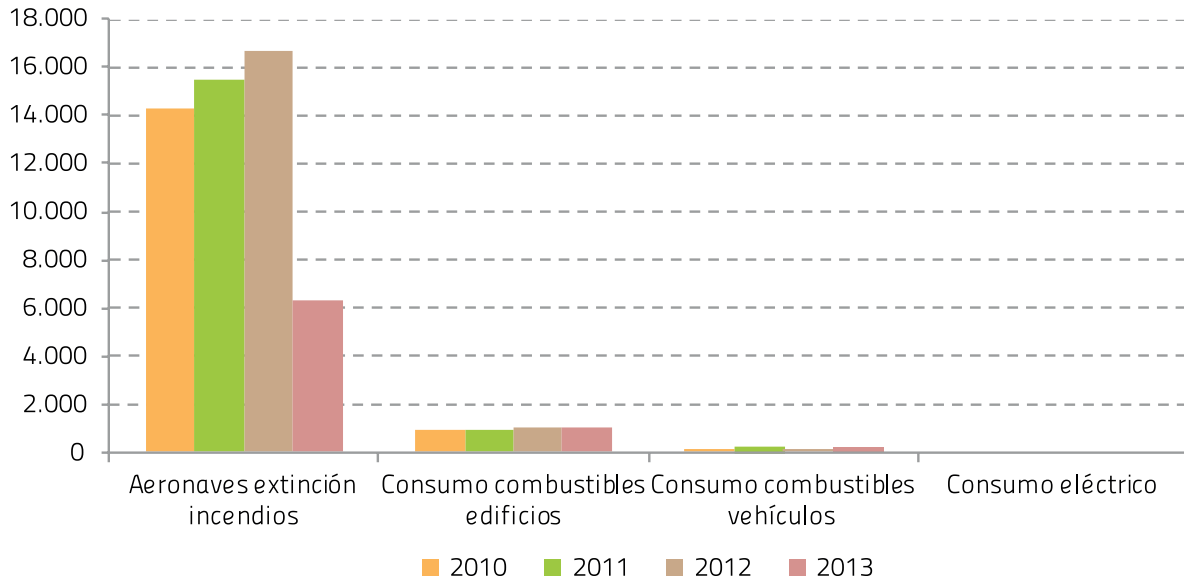


### Alcance 1+2

La variación de la huella de carbono para el alcance 1+2 durante el periodo 2010 - 2012 es poco significativa: 15.097,0 t CO<sub>2</sub> en 2010, 16.298,6 t CO<sub>2</sub> en 2011 y 17.582,0 t CO<sub>2</sub> en 2012. Estos valores suponen aumentos interanuales del orden del 7,5 %. Sin embargo, en 2013, este valor disminuye en gran medida (un 59,1

% respecto al año 2012) pasando a ser 7.196,7 t CO<sub>2</sub>. Como se puede observar en la siguiente 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 80 % de las emisiones de alcance 1+2 en todos los años.

Gráfica 41. Evolución emisiones alcance 1+2 (t CO<sub>2</sub>). 2010 - 2013

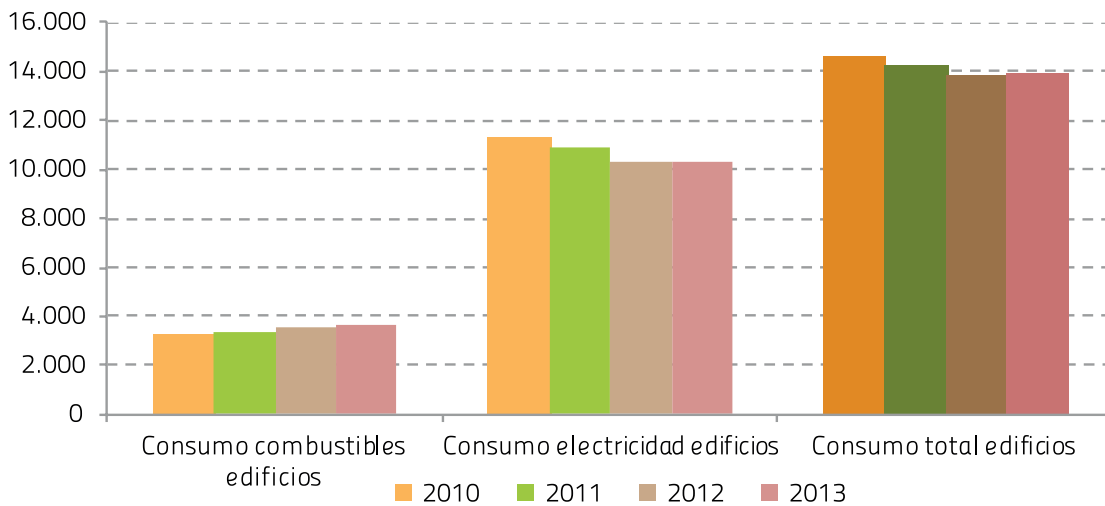


En la gráfica se aprecia claramente que, para el alcance 1+2, las emisiones producidas en los trayectos de los anfibios de extinción de incendios son las de mayor magnitud y han ido aumentando progresivamente cada año hasta 2013 en el que disminuyen un 62,5 %.

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.

A continuación se muestra a mayor escala la evolución del consumo de combustibles fósiles y de electricidad en edificios:

Gráfica 42. Evolución del consumo de combustibles fósiles en edificios (MWh). 2010 - 2013





El consumo de combustibles fósiles en edificios ha ido aumentando progresivamente aunque nunca más de un 4 % interanual. Respecto a la electricidad, cabe señalar que, aunque no genere emisiones, se ha ido reduciendo su consumo año tras año.

### Alcance 3

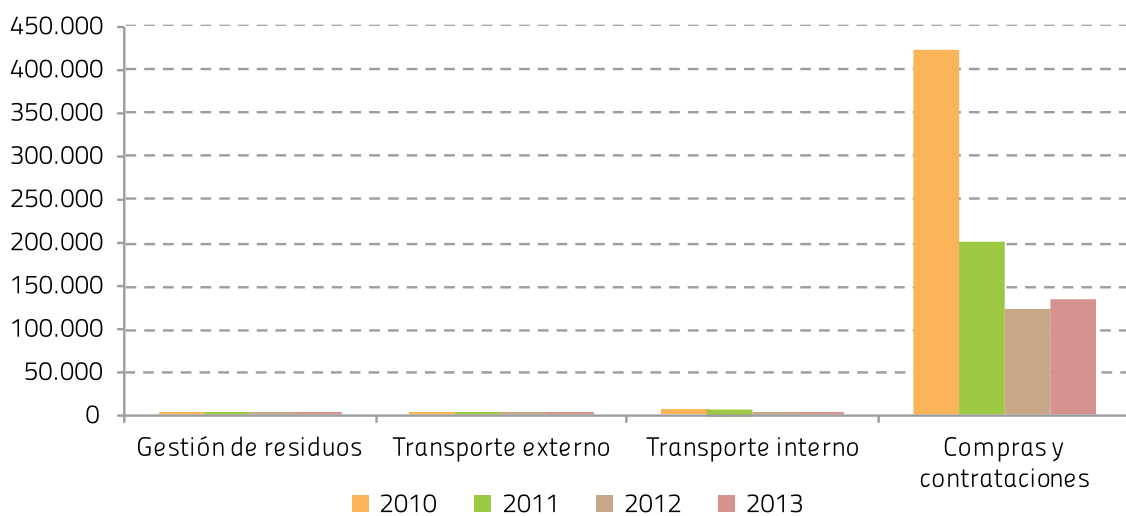
La variación de la huella de carbono para el alcance 3 durante el periodo 2010 - 2012 ha sido muy significativa. Pasa de ser 423.299,2 t CO<sub>2</sub>eq en 2010 a 199.397,0 t CO<sub>2</sub>eq en 2011 y a 124.248,5 t CO<sub>2</sub>eq en 2012. Estos valores arrojan unos porcentajes de reducción entre

años del 53,9 % y del 37,7 % respectivamente. En 2013, las emisiones de alcance 3 ascienden a 133.785,5 t CO<sub>2</sub>eq, lo que supone un aumento de las mismas de un 7,7 % respecto al año anterior.

Como se ha comentado anteriormente, las emisiones de alcance 3 dependen fundamentalmente, del volumen de compras y contrataciones que realiza el MAGRAMA cada año.

La gráfica siguiente releja la magnitud de las emisiones de cada actividad de alcance 3 y su evolución en el tiempo:

Gráfica 43. Evolución emisiones alcance 3 (t CO<sub>2</sub>). 2010 - 2013



Como se observa en la gráfica, más del 95 % de las emisiones de alcance 3 durante los cuatro años son atribuibles a las compras y contrataciones que lleva a cabo el Ministerio. Debido a la coyuntura económica, el presupuesto del MAGRAMA ha ido disminuyendo progresivamente hasta que, en 2013 aumenta ligeramente y así las emisiones totales consideradas en el alcance 3.

Estas cifras están directamente relacionadas con el presupuesto gastado cada año considerando en ámbito de estudio, así, se tiene que el gasto expresado en millones de euros es, para cada año de: 1.293,1, 860,2, 652,8 y 677,8 respectivamente.

Por otro lado, aunque suponen un porcentaje inferior al 2 % de las emisiones de alcance 3, se analizan a continuación el resto de las actividades incluidas en este alcance:

- **Gestión de residuos:** los resultados no permiten extraer conclusiones ya que las emisiones derivadas de esta actividad unos años aumentan y otros disminuyen. Este hecho se debe a que han pro-

ducido cambios coyunturales que han tenido gran influencia en los resultados: inclusión de la gestión de escombros en 2011 que en 2012 era ajena al MAGRAMA, inclusión de unos edificios y exclusión de otros según años, ejecución de obras en los mismos, etc.

- **Transporte externo:** como consecuencia de una disminución en el número de desplazamientos, la reducción de emisiones ha sido constante a lo largo de estos cuatro años. Entre los años 2010 y 2011 la bajada fue de un 34,4 %, entre los años 2011 y 2012, de un 25,7 % y, entre 2012 y 2013, la disminución ha sido de un 33,7 %.
- **Transporte interno:** a cifra obtenida para el transporte interno en 2011 se extrapola a 2010, por no tenerse dato en ese año. Si se comparan los resultados entre años, se observan aumentos del 15 % entre los años 2011 y del 3 % entre 2012 y 2013. Estos incrementos se deben fundamentalmente al incremento de la distancia recorrida por los trabajadores del MAGRAMA en sus vehículos.



# 8

## BIBLIOGRAFÍA

- Obtención de los datos sobre los modelos de vehículos propiedad del MAGRAMA para la mejora del cálculo de su huella.
- Elaboración de un factor del mix eléctrico español que excluya las Garantías de Origen de la electricidad.
- 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*, noviembre 2012.

# 9.

## ANEXOS

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

FUENTE DE EMISIÓN		FACTORES DE EMISIÓN →	
		Valor (Uds)	
Combustión fija	Gas natural	0,202 kg CO <sub>2</sub> /kWh	
	Gasóleo C	2,79 kg CO <sub>2</sub> /l	
Electricidad	Mix eléctrico español sin GdO, 2013	0,36 kg CO <sub>2</sub> /kWh	
Transporte	Avión pasajeros	Específico según trayecto	
	Avión incendios	Gasolina	69.300 kg CO <sub>2</sub> /TJ
		Queroseno	71.500 kg CO <sub>2</sub> /TJ
	Tren	0,02398 kg CO <sub>2</sub> eq/km.per	
	Metro	0,05618 kg CO <sub>2</sub> eq/km.per	
	Bus (flota Madrid: diesel y gas natural)	0,05517 kg CO <sub>2</sub> eq/km	
	Moto	0,13 kg CO <sub>2</sub> eq/km.per	
	Vehículos de pasajeros	Gasoil	2,471 kg CO <sub>2</sub> /l
		Gasolina	2,196 kg CO <sub>2</sub> /l
		E10	1,976 kg CO <sub>2</sub> /l
B30		1,73 kg CO <sub>2</sub> /l	
Coche genérico (Tr. interno)	0,13 kg CO <sub>2</sub> eq/km.per		
Residuos	TIPO	Transporte + tratamiento	
	Papel y cartón	0,0669kg CO <sub>2</sub> eq/kg	
	Vidrio	0,0305 kg CO <sub>2</sub> eq/kg	
	Papel y cartón	0,0669kg 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 gr CO <sub>2</sub> eq/t.km Tratamiento: 0,01677 kg CO <sub>2</sub> eq/kg	
Compras / contrataciones	Actividades económicas	Específico según actividades	

Tabla 40. Factores de emisión y fuentes de información

→ FACTORES DE EMISIÓN	
	Fuente
	Elaboración propia a partir de los factores de emisión que se incluyen en el Anexo 8 del Inventario Nacional de Emisiones de España. Años 1990-2011 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 incluyen en el Anexo 8 del Inventario Nacional de Emisiones de España. Años 1990-2011 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.
	Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2013.
	ICAO (International Civil Organization)
	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, 2013.
	Elaboración propia a partir de los factores de emisión de CORINE Guidebook, 2009 (Factores de emisión 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 emisión para España, 2005 y datos genéricos de consumo para ciclomotores y motocicletas.
	OECC (Oficina Catalana de Cambio Climático). Se considera una ocupación media de vehículos en pauta urbana de 1,3 pasajeros/vehículo y unas emisiones medias por vehículo de 170 g CO <sub>2</sub> /km.
	OECC (Oficina Catalana de Cambio Climático). Se considera una ocupación media de vehículos en pauta urbana de 1,3 pasajeros/vehículo y unas emisiones medias por vehículo de 170 g CO <sub>2</sub> /km.
	-
	ASPAPPEL (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón), 2012.
	OECC (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 41. Factores de emisión de la actividad “Compras y contrataciones”

CATEGORÍAS	Descripción Código CNAE93	Código CNAE93	2010			2011 - 2013		
			Factor de emisión total (kg CO <sub>2</sub> eq/€)	Factor de emisiones directas (kg CO <sub>2</sub> eq/€)	Factor de emisiones indirectas (kg CO <sub>2</sub> eq/€)	Factor de emisión total (kg CO <sub>2</sub> eq/€)	Factor de emisiones directas (kg CO <sub>2</sub> eq/€)	Factor de emisiones indirectas (kg CO <sub>2</sub> eq/€)
ESTUDIOS Y PROYECTOS	Servicios técnicos de ingeniería	74202	0,149	0,001	0,147	0,09	0,001	0,089
OBRA	Construcción general de inmuebles y obras de ingeniería civil	452	0,414	0,02	0,394	0,288	0,016	0,272
TELEFONÍA	Telecomunicaciones	642	0,474	0,276	0,198	0,398	0,226	0,172
SERVICIOS INFORMATICOS	Actividades informáticas	72	0,083	0,001	0,081	0,09	0,001	0,089
VIGILANCIA	Vigilancia, protección y seguridad	74602	0,149	0,001	0,147	0,09	0,001	0,089
LIMPIEZA EDIFICIOS	Actividades industriales de limpieza	747	0,149	0,001	0,147	0,09	0,001	0,089
EQUIPOS INFORMATICOS	Fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos	30	0,198	0,027	0,171	0,168	0,025	0,143
MENSAJERIA	Actividades anexas a los transportes; actividades de agencias de viajes	63	0,526	0,276	0,25	0,398	0,226	0,172
MUDANZA	Mudanzas	60241	0,526	0,276	0,25	0,398	0,226	0,172
PUBLICACIONES Y OTROS IMPRESOS	Edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados	22	0,37	0,147	0,223	0,351	0,149	0,203
MOBILIARIO	Fabricación de muebles; otras industrias manufactureras	36	0,227	0,031	0,197	0,223	0,027	0,197
LABORATORIO	Laboratorios de análisis clínicos de anatomía patológica y similares	85143	0,088	0,013	0,075	0,495	0,343	0,151
TEXTIL- ROPA DE TRABAJO	Industria de la confección y de la peletería	18	0,335	0,127	0,208	0,321	0,126	0,194
CATERING	Restaurantes	553	0,207	0,005	0,202	0,18	0,004	0,175
MATERIAL OFICINA	Fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos	30	0,198	0,027	0,171	0,168	0,025	0,143
JARDINERIA	Actividades de servicios relacionados con la agricultura; mantenimiento de jardines	141	1,382	1,112	0,271	0,411	1,176	0,236
PAPEL	Industria del papel	21	0,481	0,147	0,334	0,351	0,149	0,203
LAVANDERIA	Lavado, limpieza y teñido de prendas textiles y de piel	9301	0,167	0,013	0,154	0,495	0,343	0,151
VEHICULOS	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	34	0,202	0,034	0,168	0,161	0,034	0,127




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

Potencial de Calentamiento Global actualizado según la Decisión 15/CP.17 adoptada por la Conferencia de las Partes (Revisión de las directrices de la Convención Marco para la presentación de informes sobre los inventarios anuales de las Partes incluidas en el Anexo I de la Convención) en la que se corrigen los PCG indicados en el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC.

Tabla 42. Potenciales de Calentamiento Global

Nombre	Fórmula química	PCG
CH <sub>4</sub>	CH <sub>4</sub>	25
N <sub>2</sub> O	N <sub>2</sub> O	298
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
Preparado	-	-

## ANEXO III. CERTIFICADO DE ORIGEN DE LA ELECTRICIDAD



**Comisión  
Nacional  
de Energía**

**CUPS**

**Datos de la Redención de CUPS**

**Año de garantías: 2009**

**CUPS: ES0022000005731851JP1P**

**n° de garantías kWh**

4.173.029

**Tipo**

Renovables

**Comercializadora**

R2120 - UNION FENOSA COMERCIAL, S.L.

Página 1 de 1



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

Tabla 43. Relación de fuentes de información del inventario de huella de carbono (alcance 3)

Categoría	Subcategoría	Variables de cálculo	Unidad	Pautas de "recopilación/estimación"
TRANSPORTE	Movilidad residencia-centro de trabajo	Número de desplazamientos	nº desplazamientos	Núm. plazas de aparcamiento
		Distancia recorrida	km	Encuesta de movilidad realizada al personal del MAGRAMA
		Medio de transporte	-	
	Viajes de trabajo (realizados por el personal)	Número de desplazamientos		Base de datos interna y de agencia de viajes
		Distancia recorrida	km	
		Medio de transporte	nº desplazamientos	
RESIDUOS GENERADOS EN LAS INSTALACIONES	Listado de la tipología de residuos generados	Fracción	-	Consulta a la empresa adjudicataria de recogida de residuos
		Tipo de recogida (selectiva / en masa)	Recogida específica del MAGRAMA o según la recogida municipal de Madrid (RSU)	
		Cantidades generadas	kg de residuos por fracción (en caso de no disponer de esta información, se ha recopilado referido al volumen, m <sup>3</sup> )	
		Tipo de gestión	Gestión específica del MAGRAMA o del municipio de Madrid (RSU)	
		Destino de los residuos	Gestores autorizados específicos / destino RSU de Madrid	
COMPRAS DE PRODUCTOS	Listado de categorías de productos comprados	Equipos informáticos y electrónicos	€ gastados en la compra de cada producto	Ejecución presupuestaria de gasto por capítulos y servicios. Capítulo 6 y capítulo 2. Computable a los edificios de estudio
		Material oficina		
		Mobiliario de oficina		
		Textil-ropa de trabajo		
		Vehículos		
		Otros		
CONTRATACIÓN DE SERVICIOS	Listado de categorías de contratación	Estudios y proyectos	€ gastados en la contratación de cada servicio	Ejecución presupuestaria de gasto por capítulos y servicios. Capítulo 6 y capítulo 2. Computable a los edificios de estudio
		Obras y mantenimiento de edificios		
		Laboratorios		
		Mensajería		
		Limpieza de edificios		
		Servicios informáticos		
		Publicaciones y otros impresos		
		Vigilancia		
		Mudanza		
Jardinería				

## ANEXO V. ENCUESTA DE MOVILIDAD

**Encuesta de movilidad**

Por favor, rellena la siguiente encuesta si durante el 2012 has trabajado en alguna de las siguientes sedes del MAGRAMA: Plaza. San Juan de la Cruz • C/ Alfonso XIII 62 • Pº Infanta Isabel I • C/ Velázquez 144 y 147 • C/ Alcalá 92 • C/ Ríos Rosas 24.

**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.**

Medio	Distancia (km)
<input type="checkbox"/> Metro	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Autobús	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Tren	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Bicicleta	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> A pie	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Motocicleta	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Coche	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> Coche compartido	<input type="text"/>

En caso de haber seleccionado "coche compartido" en la respuesta anterior, indica por favor, el número de personas que viajan en el mismo vehículo.  
 Nº de personas en el coche compartido:

**4.- ¿En el caso de vehículo privado, utilizas regularmente el desplazamiento al/del trabajo para trasladar a menores a su centro escolar o a mayores dependientes a centros asistenciales?**

Sí  
 No

¿Qué % aproximado del desplazamiento se corresponde al trayecto al trabajo?

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.com](http://www.google.com)

## ANEXO VI. SECTORES DE ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LAS CUENTAS AMBIENTALES 2010 (INE)

Tabla 44. Sectores de actividad económica INE

AB	Agricultura, ganadería, caza, selvicultura y pesca
CA	Extracción de productos energéticos
CB	Extracción otros minerales excepto productos energéticos
DA	Industria de la alimentación, bebidas y tabaco
DB	Industria textil y de la confección
DC	Industria del cuero y del calzado
DD	Industria de la madera y el corcho
DE	Industria del papel edición y artes gráficas y reproducción de soportes grabados
DF	Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares
DG	Industria química
DH	Industria de la transformación del caucho y materias plásticas
DI	Fabricación de otros productos minerales no metálicos
DJ	Metalurgia y fabricación de productos metálicos
DK	Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico
DL	Industria de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico
DM	Fabricación de material de transporte
DN	Industrias manufactureras diversas
E	Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua
F	Construcción
G	Comercio reparación de vehículos de motor motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico
H	Hostelería
I	Transporte, almacenamiento y comunicaciones
J	Intermediación financiera
K	Actividades inmobiliarias y de alquiler servicios empresariales
L	Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria
M	Educación
N	Actividades sanitarias y veterinarias servicios sociales
P	Otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad servicios personales
P95	Hogares que emplean personal doméstico



## ANEXO VII. RECÁLCULOS

### 9.1 ALCANCE 2

#### 9.1.1 Energía eléctrica

Los factores de emisión para la electricidad considerados en la edición anterior eran, los correspondientes al mix eléctrico español para cada año. En la presente

edición, se ha decidido utilizar los mix sin GdO que proporciona la CNMC para cada año.

Así, teniendo en cuenta los consumos de electricidad registrados en cada edificio para los años 2010, 2011 y 2012 (apartado 4.1.2.1) y los factores considerados en cada edición, los resultados anteriores y los actuales se muestran a continuación:

Tabla 45. Distancia, factores de emisión y emisiones del transporte interno. 2011

Edificio	Mix eléctrico español (kg CO <sub>2</sub> /kWh)			Resultados anteriores (kg CO <sub>2</sub> )			Mix sin GdO <sup>21</sup> (kg CO <sub>2</sub> /kWh)			Resultados actuales (kg CO <sub>2</sub> )		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6				-	-	-				-	-	-
C/ Alfonso XII, 62				492.838,4	494.180,0	620.805,2				618.542,1	613.464,8	752.491,2
Pº Infanta Isabel, 1				785.564,5	913.451,3	785.078,9				985.931,1	1.133.939,5	951.610,8
Pza San Juan de la Cruz	0,247	0,29	0,33	1.120.114,1	1.263.971,4	1.400.632,5	0,3	0,4	0,4	1.405.811,3	1.569.067,9	1.697.736,4
C/ Velázquez, 147				71.410,3	105.209,0	189.925,9				89.624,2	130.604,3	230.213,2
C/ Velázquez, 144				183.443,2	217.143,9	222.215,4				230.232,4	269.557,9	269.352,0
C/ Ríos Rosas, 24				106.589,1	120.600,3	121.282,6				133.775,9	149.710,7	147.009,2
C/ Alcalá, 92				35.562,6	43.135,2	52.627,4				44.633,2	53.547,1	63.790,8
C/ Almagro, 33				-	-	-				-	-	-
<b>TOTAL</b>				<b>2.795.522,2</b>	<b>3.157.691,0</b>	<b>3.392.568,0</b>				<b>3.508.550,1</b>	<b>3.919.892,3</b>	<b>4.112.203,6</b>

<sup>21</sup><http://gdo.cnmc.es/CNE/resumenGdo.do?anio>

### 9.2 ALCANCE 3

#### 9.2.1 Transporte

##### 9.2.1.1 Viajes internos (encuesta de movilidad)

Las emisiones derivadas de los viajes internos de los empleados del MAGRAMA se calculan a partir de encuestas cuyos resultados se extrapolan al total de empleados considerados en el ámbito de estudio. Así, debido a que en la presente edición se ha corregido el dato sobre el número de empleados en años anteriores, ha sido necesario recalcular las emisiones debidas a esta actividad para 2011 y 2012.

Tabla 46. Recálculo de emisiones debidas al transporte interno

Tipología de transporte		Distancia anual total (km)		Distancia anual recalculada		FE_1* (kg CO <sub>2</sub> eq/km)	Emisiones calculadas en ediciones anteriores (kg CO <sub>2</sub> eq)		Emisiones recalculadas (kg CO <sub>2</sub> eq)	
		2011	2012	2011	2012		2011	2012	2011	2012
Transporte colectivo	Metro	2.841.427,0	3.087.279,8	2.830.300,3	2.518.682,0	0,05089 <sup>a</sup>	144.600,2	173.443,4	159.006,3	141.499,6
	Bus	3.059.720,6	3.597.346,3	3.047.709,0	2.949.168,2	0,05517 <sup>b</sup>	168.804,8	198.465,6	168.142,1	162.705,6
	Tren	6.923.793,6	6.328.337,8	6.898.597,5	5.246.399,9	0,02398 <sup>c</sup>	166.032,6	151.753,5	165.428,4	125.808,7
Transporte individual	Bici	101.900,7	240.087,2	101.567,2	204.303,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Pie	526.405,7	604.607,5	524.641,3	508.962,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Moto	374.624,1	486.143,9	373.540,2	421.936,2	0,1106 <sup>d</sup>	41.433,4	53.767,5	41.313,5	46.666,1
	Coche	5.308.555,5	6.660.705,9	5.306.565,8	6.474.443,1	0,13077 <sup>e</sup>	694.199,8	871.020,5	693.939,6	846.662,9
<b>TOTAL</b>					<b>TOTAL</b>	<b>1.215.070,8</b>	<b>1.448.450,5</b>	<b>1.227.829,9</b>	<b>1.323.342,9</b>	

<sup>a</sup> Fuente: Metro Madrid, 2011 y 2012

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

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

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

<sup>e</sup>

### 9.2.1.2 Viajes externos

Para calcular las emisiones derivadas de los viajes externos de los empleados del MAGRAMA, es necesario realizar la conversión de los datos relativos a los Servicios Centrales del MAGRAMA a datos relativos a

los edificios englobados en el estudio. Por tanto, como el número de empleados considerado en el ámbito de estudio para los distintos años se ha corregido en la presente edición, ha sido necesario recalcular las emisiones derivadas del transporte externo de empleados.

Tabla 47. Recálculo de emisiones debidas al transporte externo

Tipología de transporte		Distancia anual considerada en ediciones anteriores (km)			Distancia anual recalculada			FE_2 (kg CO <sub>2</sub> eq/km)
		2010	2011	2012	2010	2011	2012	
Tren	Metro	1.410.877,0	1.493.726,0	858.491,7	1.226.172,9	1.332.957,8	718.141,8	0,02398 <sup>a</sup>
Avión	Nacional	1.641.255,0	1.175.384,3	925.039,3	1.426.391,1	1.317.695,4	773.810,0	Variable <sup>b</sup>
	Europeo	4.917.911,0	5.308.089,7	3.766.299,6	4.274.086,1	5.950.773,2	3.150.568,8	
	Intercontinental	3.854.772,0	2.567.106,7	1.067.315,6	3.350.127,1	2.877.922,3	892.826,3	
TOTAL		11.824.815,0	10.544.306,7	6.617.146,2	10.276.777,2	11.479.348,7	5.535.346,8	TOTAL

Tipología de transporte		Emisiones calculadas en ediciones anteriores (kg CO <sub>2</sub> eq)			Emisiones recalculadas (kg CO <sub>2</sub> eq)		
		2010	2011	2012	2010	2011	2012
Tren	Metro	33.832,8	35.819,5	20.586,6	23.873,6	31.964,3	17.221,0
Avión	Nacional	335.557,8	139.788,3	145.893,1	236.780,9	139.846,5	145.893,1
	Europeo	680.258,9	496.142,0	363.378,3	709.498,3	496.348,3	363.378,3
	Intercontinental	232.897,6	200.763,4	118.978,7	353.773,4	200.846,9	118.978,7
TOTAL		1.282.547,1	872.513,2	648.836,7	1.323.926,2	869.006,0	645.471,2

<sup>a</sup>Fuente: UIC (Unión Internacional de Ferrocarriles)  
<sup>b</sup>Fuente: ICAO (International Civil Organization)

HUELLA DE CARBONO  
DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA,  
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

2013

Evolución 2010-2013



