

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

HUELLA DE CARBONO 2017

EVOLUCIÓN 2010-2017

Enero 2019

HUELLA
DE CARBONO
2017
EVOLUCIÓN 2010-2017

CRÉDITOS



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

Coordinación y elaboración: Oficina Española de Cambio Climático.
Ministerio para la Transición Ecológica.

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Edita:

© Ministerio para la Transición Ecológica

Secretaría General Técnica

Centro de Publicaciones

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado

<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

2019

Lengua/s: Español

NIPO: 638-19-092-9

Gratuita / Unitaria / En línea / pdf

HUELLA
DE CARBONO
2017
EVOLUCIÓN 2010-2017

RESUMEN EJECUTIVO

Por octavo y último año consecutivo el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) calcula la huella de carbono de su actividad para los alcances 1, 2 y 3. En julio de 2018 las competencias de este ministerio se han distribuido en otros dos ministerios de nueva creación, el Ministerio para la Transición Ecológica, que es el que tiene las competencias en el área cambio climático (y por tanto de huella de carbono) y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

El presente informe se corresponde con los cálculos para el año 2017, último año completo en el que el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente tuvo actividad como tal.

El ámbito de estudio se engloba en los servicios centrales del MAPAMA y abarca la actividad de las unidades administrativas que se encuentran en sus edificios más significativos. Para la presente edición se han tenido en cuenta estos nueve edificios: Pº Infanta Isabel, 1, Plaza 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, C/ Almagro, 33, Laboratorio Arbitral Agroalimentario de Madrid y el Laboratorio Central de Veterinaria de Algete.

El número de empleados en 2017 en el conjunto de estos nueve edificios es de 2.049.

El resultado de la huella de carbono obtenido para los alcances 1+2 y 3 asciende, en el año 2017, a **95.147,4 t CO₂eq.** Si se desglosan las fuentes emisoras consideradas en cada alcance, los resultados son los siguientes:

DESGLOSE DE EMISIONES EN 2017 SEGÚN FUENTES EMISORAS

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 1+2 Y 3. 2017 t CO ₂			
		Parciales		Totales	
		t CO ₂	%	t CO ₂	%
1	Consumo combustibles edificios	1.016,8	1,1%	1.950,5	2%
	Consumo combustibles vehículos	905,2	1,0%		
	Climatización / Refrigeración	28,5	0,0%		
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0%	0,0	0,0%
3	Compras y contrataciones	74.552,7	78,4%	93.196,9	98,0%
	Aeronaves	12.693,9	13,3%		
	Buques	3.968,2	4,2%		
	Transporte interno	1.215,2	1,3%		
	Transporte externo	690,7	0,7%		
	Gestión de residuos	76,2	0,1%		
TOTALES		95.147,4	100,0%	95.147,4	100,0%

Del análisis por alcances se extrae que el 98 % de las emisiones del MAPAMA se corresponden con las emisiones indirectas englobadas en el alcance 3 y la actividad dentro de este alcance a la que se le atribuyen la gran mayoría de las emisiones es la debida a las compras y contratación. Este patrón en el normal en una organización cuya principal actividad, desarrollada en oficinas, no tiene grandes emisiones, pero sí que se pueden generar emisiones como consecuencia de otras actividades encargadas a terceros.

DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES POR ALCANCES 2017



Así, en las condiciones actuales, la principal fuente de emisión del MAPAMA se debe a las compras y contrataciones, con el 78,6 % del total de emisiones, seguida de la actividad de las aeronaves, 13,4 %, y la de los buques, 4,0 %.

ALCANCE 1+2

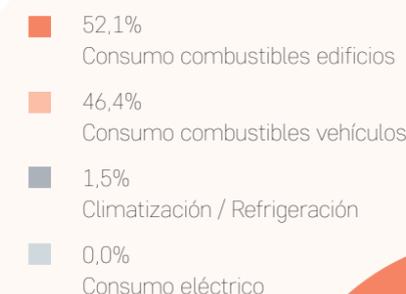
Las emisiones de **alcance 1** ascienden a 1.950,5 t CO₂ en 2017. Se hayan repartidas casi a partes iguales entre las emisiones derivadas del consumo de gasoil y gas natural de las calderas de los nueve edificios considerados (905,2 t CO₂ que suponen el 46,4% del alcance 1+2), y las de los vehículos pertenecientes a la flota del ministerio (1.016,8 t CO₂, con el 52,1% del alcance 1+2). Las emisiones derivadas de las fugas de los equipos de climatización y refrigeración no supone un porcentaje significativo (el 1,5% del alcance 1+2).

Las emisiones de **alcance 2**, las debidas al consumo de electricidad, son nulas puesto que el MAPAMA tiene contratada la Garantía de Origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovable y de cogeneración de alta eficiencia. No obstante, se realiza un seguimiento de los consumos eléctricos de los edificios. Tras un tendencia general descendente hasta 2014, en los últimos tres años se observan pequeñas

FUENTES Y EMISIONES DE ALCANCE 1+2.

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 1+2 2017	
		t CO ₂	%
1	Consumo combustibles edificios	1.016,8	52,1%
	Consumo combustibles vehículos	905,2	46,4%
	Climatización / Refrigeración	28,5	1,5%
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0%
TOTALES		1.950,5	100,0%

DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES DE ALCANCE 1 + 2. 2017



oscilaciones, con una subida en 2017 del 1% respecto a 2016, y una disminución en 2016 del 2% respecto al año anterior.

La eficiencia de los edificios influye directamente en su nivel de emisiones. Excluyendo los edificios de Alcalá, Gran Vía de San Francisco y el Laboratorio Central de Veterinaria de Algete (que no consumen combustibles fósiles y por tanto no producen emisiones de GEI), los edificios que generan menos emisiones por empleado y por superficie son, el de Almagro, 33, el de San Juan de la Cruz y el de Infanta Isabel. En el caso de Infanta Isabel, esto es debido a que se trata de una construcción con muros de elevado grosor, lo que favorece su aislamiento térmico. También influye en los edificios con un rendimiento más elevado el tener una mayor ocupación del espacio.

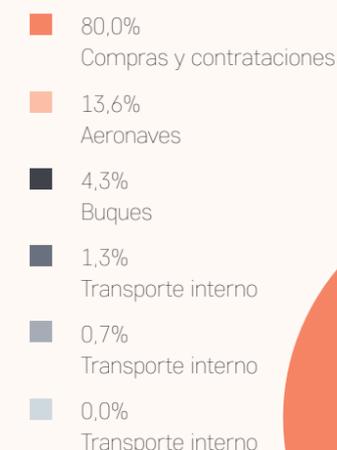
ALCANCE 3

La huella de carbono de **alcance 3**, se cifra en 2017 en 93.196,9, t CO₂. El 80 % de estas emisiones se atribuye a las compras y contrataciones que realiza el Ministerio para el mantenimiento de sus edificios, la realización y desarrollo de proyectos así como la ejecución de obras de diversa índole.

A continuación, y a distancia, le siguen las emisiones derivadas de los trayectos que realizan las aeronaves (13,6 %) y los buques (4,3 %) que gestiona el MAPAMA.

El 2,1 % restante se distribuye entre las emisiones derivadas de los viajes que realizan los empleados desde sus domicilios a sus centros de trabajo (1,3 %), los viajes de trabajo (0,7 %), y la gestión de los residuos.

DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES DE ALCANCE 3. 2017



FUENTES Y EMISIONES DE ALCANCE 3

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 3 2017	
		t CO ₂	%
3	Compras y contrataciones	74.552,7	80,0%
	Aeronaves	12.693,9	13,6%
	Buques	3.968,2	4,3%
	Transporte interno	1.215,2	1,3%
	Transporte externo	690,7	0,7%
	Gestión de residuos	76,2	0,1%
TOTAL		93.196,9	100,0%

EVOLUCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO: 2010-2017

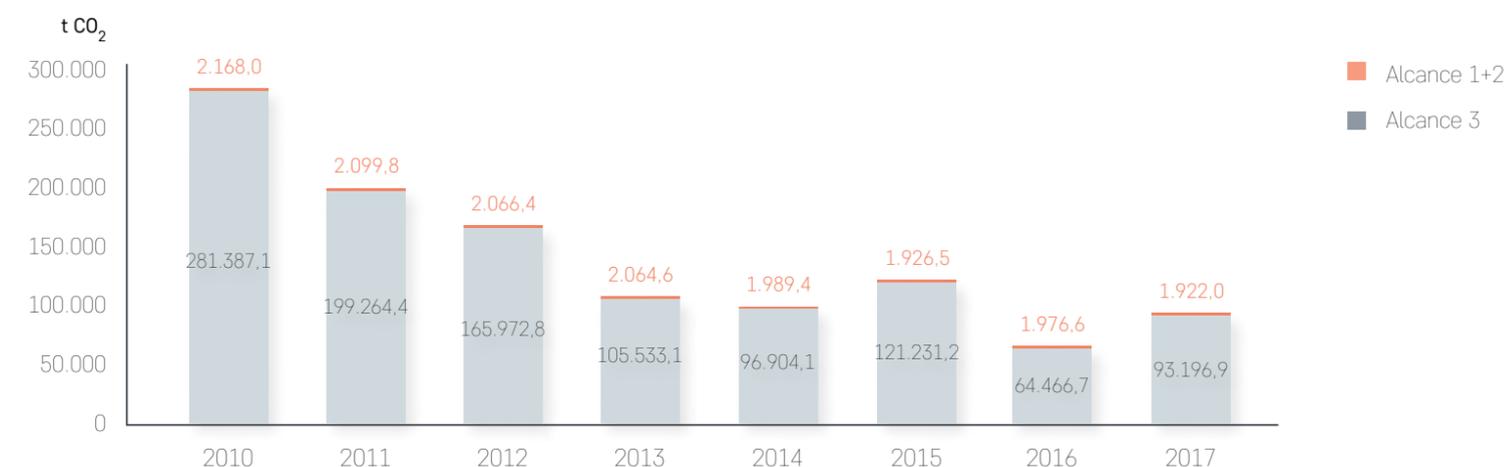
La evolución de los resultados muestra una reducción constante de la huella de carbono durante todo el periodo

EVOLUCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO TOTAL (SE EXCLUYEN EMISIONES DE FUGAS DE GASES FLUORADOS)

ALCANCE	EMISIONES ALCANCE 1+2 Y 3 (t CO ₂ eq)							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	2.168,0	2.099,8	2.066,4	2.064,6	1.989,4	1.926,5	1.976,6	1.922,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	281.387,1	199.264,4	165.972,8	105.533,1	96.904,1	121.231,2	64.466,7	93.196,9
TOTAL	283.555,1	201.364,2	168.039,1	107.597,7	98.893,5	123.157,7	66.443,3	95.118,9

de estudio salvo en 2015 en que se produce un aumento de la huella total de un 24,5 % respecto al año anterior. En el año 2016 se observa una drástica reducción de las emisiones alcanzándose el mínimo registrado en todo el periodo, esta reducción es de casi un 50 % respecto al año anterior. En 2017 ha aumentado de nuevo, un 43% respecto a 2016.

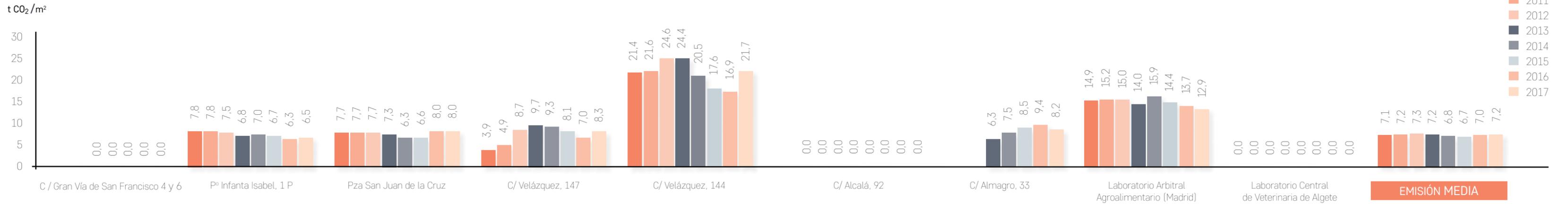
Como sucede desde el inicio del cálculo de la huella de carbono del Ministerio, las fluctuaciones de los resultados van ligadas fundamentalmente a las emisiones de alcance 3, y dentro de éstas, a las compras y contrataciones realizadas por el Ministerio, ya que son la actividad que a gran distancia de las demás provoca las mayores emisiones (las compras suponen en 2017 el 78,5 % de las emisiones del ministerio).

EVOLUCIÓN DE EMISIONES DE ALCANCE 1+2+3 (T CO₂) 2010 - 2017

DESGLOSE DE EMISIONES SEGÚN FUENTES (SE EXCLUYEN FUGAS DE GASES FLORADOS). 2010 - 2017

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 1+2 Y 3 (t CO ₂ eq)							
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Consumo combustibles edificios	992,0	1.005,0	1.023,6	1.014,9	966,2	940,3	986,4	1.016,8
	Consumo combustibles vehículos	1.175,9	1.094,8	1.042,7	1.049,6	1.023,2	986,2	990,2	905,2
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Compras y contrataciones	257.537,5	174.889,3	140.553,3	90.150,4	84.630,9	103.364,9	49.215,9	74.552,7
	Aeronaves	15.055,4	16.255,3	17.518,9	7.134,6	4.101,3	9.745,8	8.957,3	12.693,9
	Buques	6.327,8	5.946,2	5.884,2	6.067,9	6.067,9	6.067,9	4.110,9	3.968,2
	Transporte interno	1.555,0	1.404,6	1.557,3	1.643,7	1.386,5	1.422,2	1.494,2	1.215,2
	Transporte externo	860,9	660,2	417,1	427,8	608,7	521,6	663,5	690,7
	Gestión de residuos	50,5	108,7	42,0	108,8	108,8	108,8	24,9	76,2
TOTALES		283.555,1	201.364,2	168.039,1	107.597,7	98.893,5	123.157,7	66.443,3	95.118,9

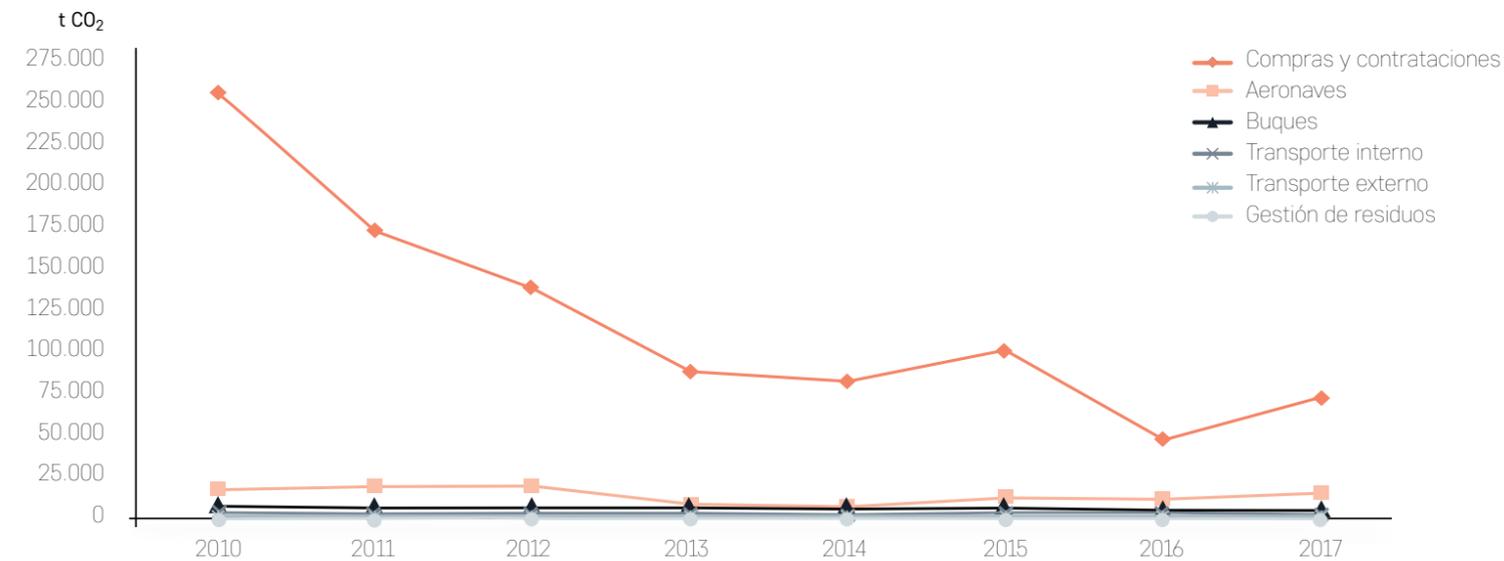
RATIO DE EMISIONES EN EDIFICIOS POR SUPERFICIE (kg CO₂/m²). 2010 - 2017



En cuanto al ratio de emisiones por superficie, los edificios de C/Velázquez, 144 y el Laboratorio Arbitral Agroalimentario muestran unos valores considerablemente superiores al resto. El laboratorio tiene una caldera de gasoil y el situado en Velázquez es el único que consume, además de electricidad, gas natural y gasoil.

Las emisiones indirectas de alcance 3 suponen todos los años más del 95 % del total de la huella de carbono y como se aprecia en la gráfica siguiente, para este alcance, la actividad de mayor intensidad emisora es la que se deriva de las compras y contrataciones que realiza el MAPAMA.

EVOLUCIÓN DE EMISIONES DE ALCANCE 3. 2010 - 2017



ANÁLISIS DE RESULTADOS

FUENTES EMISORAS Y EMISIONES.

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 1+2 Y 3. 2017 T CO ₂			
		Parciales		Totales	
		t CO ₂	%	t CO ₂	%
1	Consumo combustibles edificios	1.016,8	1,1%	1.950,5	2,0%
	Consumo combustibles vehículos	905,2	1,0%		
	Climatización / Refrigeración	28,5	0,0%		
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0%	0,0	0,0%
	Compras y contrataciones	74.552,7	78,4%		
3	Aeronaves	12.693,9	13,3%	93.196,9	98,0%
	Buques	3.968,2	4,2%		
	Transporte interno	1.215,2	1,3%		
	Transporte externo	690,7	0,7%		
	Gestión de residuos	76,2	0,1%		
TOTALES		95.147,4	100,0%	95.147,4	100,0%

El 98 % de las emisiones de la huella de carbono del MAPAMA en 2017 son emisiones indirectas y el 78,4 % de éstas (74.552,7 tCO₂) son debidas a las compras y contrataciones que realiza para el mantenimiento de sus edificios, la realización y desarrollo de proyectos así como para la ejecución de obras de diversa índole.

Le siguen las emisiones derivadas de los trayectos que realizan las aeronaves (12.693,9 t CO₂) y los buques (3.968,2 t CO₂) que gestiona el Ministerio, que también son emisiones indirectas. Las variaciones que puedan producirse de un año a otro en la intensidad de estas dos actividades y, por tanto, en las emisiones que generan, no dependen sólo de la gestión que pueda hacerse de ellas sino de otros factores fuera del control del Ministerio.

En el primer caso, la actividad derivada de las compras y contrataciones es proporcional al presupuesto disponible y a las actividades a las que se destine. Aun así, para una misma actividad y un mismo volumen de gasto, el Ministerio tiene margen de decisión en la medida en que puede elegir la contratación de proveedores y/o productos incluyendo criterios ambientales como el nivel de eficiencia energética y de emisiones de gases de efecto invernadero.

En el segundo caso, el número de trayectos que realicen los medios aéreos y marítimos variará en función de las necesidades que haya que cubrir en cada momento (incendios, trabajos de inspección y vigilancia, etc.).

El resto de emisiones de alcance 3 (el 2 % de las emisiones del alcance 3) se deben al transporte, tanto interno como externo, y a la gestión de residuos.

Entre las actividades que generan emisiones directas, es decir, emisiones de alcance 1, se contabilizan los consumos de combustibles fósiles de los vehículos de la flota (46% de

las emisiones de alcance 1) y los de las calderas de los edificios (52%), ambos con una contribución de emisiones similar del orden de entre 900 y 1.000 tCO₂. El resto de las emisiones para este alcance se han producido como consecuencia de las fugas de los equipos de climatización y refrigeración, con un orden de magnitud muy inferior (el 1% de las emisiones de alcance 1).

Estos resultados reflejan que las emisiones que mayor margen de reducción presentan son una vez más las indirectas y, en concreto, las debidas a las compras y contrataciones que realiza el Ministerio. Será fundamental por tanto aplicar criterios de lucha contra el cambio climático en las compras y licitaciones y exigir a los proveedores una mayor conciencia en el cálculo y reducción de sus emisiones.

En cuanto a las emisiones directas, los esfuerzos han de focalizarse en la mejora de la eficiencia de edificios y vehículos, la sustitución de combustibles fósiles por otros menos emisores, el fomento de las reuniones no presenciales, etc.

HUELLA DE CARBONO 2017

EVOLUCIÓN 2010-2017

ÍNDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO	7
2. INTRODUCCIÓN	27
3. METODOLOGÍA.....	29
4. ESTABLECIMIENTO DE LÍMITES Y RECOPIACIÓN DE LOS DATOS DE LA ACTIVIDAD.....	33
Límite temporal.....	33
Límite de la Organización - Enfoque.....	33
Límite Operativo	36
Recopilación de los datos de la actividad.....	38
5. CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DE 2017.....	41
Alcance 1+2.....	41
Alcance 1.....	41
Consumo de combustibles de la flota de vehículos.....	42
Consumo de combustibles fósiles en los edificios.....	43
Fugas de equipos de refrigeración y climatización de los edificios.....	44
Alcance 2.....	46
Consumo de electricidad.....	46
Total emisiones alcance 1+2	47
Alcance 3.....	48
Buques	49
Aeronaves	50
Transporte.....	52
Gestión de residuos.....	59
Compras y contrataciones	65

Total emisiones alcance 3	70
Huella de carbono total: alcance 1+2+3	72
5. EVOLUCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO 2010 – 2017	75
Evolución evolución de las emisiones debidas al consumo de combustibles fósiles de la flota de vehículos	78
Evolución del consumo y de las emisiones debidas al consumo de combustibles fósiles y de electricidad en los edificios.....	81
Evolución de las emisiones totales de alcance 1+2 (se excluyen las emisiones de los equipos de climatización):	88
Evolución de las emisiones totales de alcance 3	103
Evolución según indicadores en edificios: ratios de consumo y emisiones	105
Niveles de consumo	106
Niveles de emisiones	112
BIBLIOGRAFÍA	120
ANEXOS	123
ANEXO I. Factores de emisión	124
ANEXO II. Potenciales de calentamiento global (PCG)	127
ANEXO III. Relación de fuentes de información del inventario de la huella de carbono (alcance 3)	128
ANEXO IV. Encuesta de movilidad 2017	130
ANEXO V. SECTORES DE ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LAS CUENTAS AMBIENTALES 2012 (INE).	132

LISTADO DE TABLAS Y GRÁFICAS

TABLAS

Tablas Resumen ejecutivo

Tabla RE 1. Desglose de emisiones en 2017 según fuentes emisoras.....	7
Tabla RE 2. Fuentes y emisiones de alcance 1+2.....	8
Tabla RE 3. Fuentes y emisiones de alcance 3.....	10
Tabla RE 4. Evolución de la huella de carbono total (se excluyen emisiones de fugas de gases fluorados)	10
Tabla RE 5. Desglose de emisiones según fuentes (se excluyen fugas de gases florados). 2010 – 2017.....	11
Tabla RE 6. Fuentes emisoras y emisiones.	15

Tablas Informe

Tabla 1. Nº de empleados según edificios y años.	36
Tabla 2. Fuentes emisoras y unidades.	38
Tabla 3. Emisiones del consumo de combustibles de la flota propia de vehículos.	42
Tabla 4. Emisiones debidas al consumo de combustibles fósiles en edificios.....	44
Tabla 5. Cálculo de las emisiones de las fugas de gases fluorados	45
Tabla 6. Emisiones debidas al consumo de electricidad en edificios.....	46
Tabla 7. Desglose de emisiones de alcance 1+2 en el año 2017 incluyendo fugas de gases fluorados.	47
Tabla 8. Consumo y emisiones de los buques.....	49
Tabla 9. Emisiones de las aeronaves.....	51
Tabla 10. Asignación de perfiles de movilidad según encuestas y plazas de aparcamiento.	54
Tabla 11. Distancias estimadas (km) para el transporte interno de los trabajadores.....	55
Tabla 12. Emisiones debidas al transporte interno (alcance 3).	56
Tabla 13. Distancias y emisiones debidas al transporte externo (alcance 3)	57
Tabla 14. Tratamientos de los residuos del MAPAMA.....	59
Tabla 15. Cantidad de residuos generados en el MAPAMA en 2017	60

Tabla 16. Emisiones asociadas a la gestión de residuos.	63
Tabla 17. Factores de emisión, % de gasto y emisiones según actividades económicas del MAPAMA.	68
Tabla 18. Emisiones alcance 3 año 2017.	70
Tabla 19. Desglose de emisiones en 2017 según alcances.	72
Tabla 20. Desglose de emisiones en 2017 según fuentes emisoras.	73
Tabla 21. Desglose de emisiones según fuentes emisoras sin considerar equipos de climatización. 2010 – 2017.	76
Tabla 22. Consumo de combustible y emisiones de los vehículos del MAPAMA. 2010 – 2017.	78
Tabla 23. Desglose de emisiones de alcance 1+2 excluyendo fugas de gases fluorados. 2010 - 2017.	89
Tabla 24. Evolución emisiones buques (t CO2). 2010 – 2017.	91
Tabla 25. Consumo y emisiones de combustibles fósiles en aeronaves. 2010 – 2017.	92
Tabla 26. Asignación de perfiles de desplazamiento de los empleados del MAPAMA.	95
Tabla 27. Evolución de emisiones (t CO2eq) del transporte interno según medios de transporte. 2011 – 2017.	96
Tabla 28. Emisiones debidas al transporte externo. 2010 – 2017.	99
Tabla 29. Evolución de emisiones debidas a las compras y contrataciones.	102
Tabla 30. Desglose de emisiones de alcance 3. 2010 – 2017.	103
Tabla 31. Consumo total de combustibles fósiles y electricidad en edificios. 2010 – 2017.	109
Tabla 32. Emisiones del consumo de combustibles fósiles en edificios. 2010 – 2017.	112
Tabla 33. Factores de emisión y fuentes de información.	124
Tabla 34. Factores de emisión de la actividad “Compras y contrataciones”.	126
Tabla 35. Potenciales de Calentamiento Global de gases refrigerantes.	127
Tabla 36. Potenciales de Calentamiento Global de preparados.	127
Tabla 37. Relación de fuentes de información del inventario de huella de carbono (alcance 3).	128

GRÁFICAS

Gráficas Resumen ejecutivo

Gráfica RE 1. Reparto (%) de Huella de carbono según alcances. 2017.	8
Gráfica RE 2. Reparto de emisiones según fuentes incluidas en alcance 1+2.	9
Gráfica RE 3. Reparto de emisiones según fuentes incluidas en alcance 3. 2017.	9
Gráfica RE 4. Evolución de la huella de carbono total (se excluyen emisiones de fugas de gases fluorados).	11
Gráfica RE 5. Evolución de emisiones de alcance 1+2. 2010 - 2017.	12
Gráfica RE 6. Ratio de emisiones en edificios por empleado (t CO2/empleado). 2010 – 2017.	12
Gráfica RE 7. Ratio de emisiones en edificios por superficie (kg CO2/m2). 2010 – 2017.	14
Gráfica RE 8. Evolución de emisiones de alcance 3. 2010 - 2017.	14

Gráficas Informe

Gráfica 1. Emisiones (t CO2) y consumo (miles litros) según tipo de combustible utilizado.	43
Gráfica 2. Distribución de emisiones de alcance 1+2 en el año 2017.	48
Gráfica 3. Distribución de perfiles de movilidad según encuestas y plazas de aparcamiento.	54
Gráfica 4. Emisiones y distancia recorrida según medio de transporte. Transporte interno.	57
Gráfica 5. Emisiones y distancia recorrida según medios de transporte utilizados.	58
Gráfica 6. Reparto de la generación de residuos y de las emisiones según tipologías de residuos.	64
Gráfica 7. Reparto (%) del gasto debido a compras y contrataciones en el MAPAMA.	69
Gráfica 8. Reparto (%) de las emisiones debidas a compras y contrataciones en el MAPAMA.	69
Gráfica 9. Reparto de emisiones de alcance 3 según actividades. 2017.	71
Gráfica 10. Reparto (%) de Huella de carbono según alcances. 2017.	72
Gráfica 11. Evolución emisiones alcance 1+2 y 3 (t CO2) sin considerar equipos de climatización. 2010 – 2017.	76
Gráfica 12. Evolución emisiones alcance 1+2 (t CO2) según actividades. 2010 – 2017.	79
Gráfica 13 Evolución del consumo (miles litros) de los vehículos del MAPAMA según tipos de combustible. 2010 – 2017.	80
Gráfica 14. Evolución de las emisiones (t CO2) de los vehículos del MAPAMA según tipos de combustible. 2010 – 2017.	80
Gráfica 15. Evolución del consumo de combustibles fósiles y electricidad en edificios. 2010 – 2017.	82
Gráfica 16. Consumo eléctrico (MWh)/Grados-día refrigeración.	83

Gráfica 17. Consumo energético (MWh)/Grados-día calefacción	84
Gráfica 18. Evolución de las emisiones del consumo de combustibles fósiles y electricidad en edificios. 2010 – 2017.....	85
Gráfica 19. Evolución de emisiones (t CO2) del consumo de combustibles fósiles en edificios. 2010 – 2017.....	86
Gráfica 20. Emisiones debidas al consumo de combustibles fósiles en edificios (t CO2) y Grados-día de calefacción (media de las estaciones de Madrid Ciudad Universitaria y Retiro). 2010 – 2017.	86
Gráfica 21. Emisiones debidas al consumo de combustibles fósiles en edificios (t CO2) y Tª mínima anual (media de las estaciones de Madrid Ciudad Universitaria y Retiro). 2010 – 2017.	87
Gráfica 22. Emisiones debidas al consumo de combustibles fósiles en edificios (t CO2) y grados-día de refrigeración (media de las estaciones de Madrid Ciudad Universitaria y Retiro). 2010 – 2017.	88
Gráfica 23. Evolución de las emisiones de alcance 1+2 (t CO2). 2010 - 2017.....	89
Gráfica 24. Evolución emisiones alcance 3 según actividades (t CO2). 2010 – 2017.	90
Gráfica 25. Evolución de las emisiones de los buques. 2010 - 2017.....	92
Gráfica 26. Evolución de las emisiones de las aeronaves. 2010 - 2017.....	93
Gráfica 27. Evolución conatos-incendios en España 2007 - 2017. Fuente MAPAMA.	94
Gráfica 28. Distribución de perfiles de desplazamiento. 2010 - 2017.	95
Gráfica 29. Evolución de emisiones (t CO2eq) del transporte según medios de transporte. 2011 – 2017.	98
Gráfica 30. Evolución de emisiones (t CO2eq) del transporte externo. 2010 – 2017.	100

Gráfica 31. Evolución de emisiones (t CO2eq) del transporte externo según tipo de trayecto. 2010 – 2017.	100
Gráfica 32. Evolución de las emisiones debidas a la gestión de residuos (t CO2eq). 2010 – 2017.....	101
Gráfica 33. Evolución de las emisiones debidas a las compras y contrataciones. 2010 – 2017.....	102
Gráfica 34. Evolución del gasto y de las emisiones debidas a las compras y contrataciones. 2010 – 2017.	103
Gráfica 35. Evolución de las emisiones de alcance 3. 2010 - 2017.....	104
Gráfica 36. Consumo (MWh) de gasoil en edificios. Alcance 1. 2010 - 2017.....	106
Gráfica 37. Consumo de gas natural (MWh) en edificios. Alcance 1. 2010 - 2017.	106
Gráfica 38. Consumo (MWh) de electricidad en edificios. Alcance 2. 2010 - 2017.....	108
Gráfica 39. Consumo total (MWh) en edificios. 2010 - 2017.	110
Gráfica 40. Consumo (MWh) de gasoil, gas natural y electricidad de todos los edificios. 2010 - 2017.	111
Gráfica 41. Emisiones (t CO2) derivadas del consumo de combustibles fósiles en edificios. 2010 - 2017.	112
Gráfica 42. Emisiones (t CO2eq) de gasoil, gas natural y electricidad de todos los edificios. 2010 - 2017.	114
Gráfica 43. Ratio nº de empleados/superficie en edificios. 2010 – 2017.	114
Gráfica 44. Ratio de consumo por empleado en edificios (MWh/empleado). 2010 – 2017.....	116
Gráfica 45. Ratio de consumo por superficie en edificios (MWh/m2). 2010 – 2017.	116
Gráfica 46. Ratio de emisiones en edificios por superficie (kg CO2/m2). 2010 – 2017.....	118
Gráfica 47. Ratio de emisiones en edificios por empleado (t CO2/empleado). 2010 – 2017.....	118

INTRODUCCIÓN

El Ministerio para la Transición Ecológica ha heredado el compromiso de cálculo de la huella de carbono iniciada por el anterior Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA). De este modo, calcula por última vez la huella de carbono de ese ministerio, ya que en 2018 ese ministerio pasa a dividirse en dos, por una parte el Ministerio para la Transición Ecológica, y por otra parte el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

El cálculo de la huella de carbono de una organización se emplea para identificar sus principales fuentes de emisión y cuantificar las emisiones que generan. De esta manera proporciona información clave para poder trazar estrategias de reducción. Por un lado permite establecer el escenario base para poder evaluar su evolución a lo largo del tiempo y, por otro lado, sirve para identificar puntos con mayor potencial de reducción de consumo y emisiones.

Como toda gestión, la determinación de la huella de carbono debe llevar implícito un proceso de mejora continua. En el caso del MAPAMA durante estos siete años se ha ido mejorando en varios aspectos como pueden ser la inclusión de nuevas sedes según ha estado disponible información sobre las mismas, el incremento de la exhaustividad de los factores de emisión empleados o la recopilación de posibles medidas de reducción a aplicar. En esta ocasión, no se incorporan nuevas sedes al cálculo de la huella de carbono, sino que se mantienen las mismas sedes del año pasado.

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

METODOLOGÍA

2

Para la realización de este estudio se han utilizado distintos procedimientos de cálculo en función de las unidades en las que los datos estaban disponibles. Las actividades que realiza el MAPAMA 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 gases de efecto invernadero que se derivan de estas actividades es siempre la misma, y consiste en la aplicación de la siguiente fórmula:

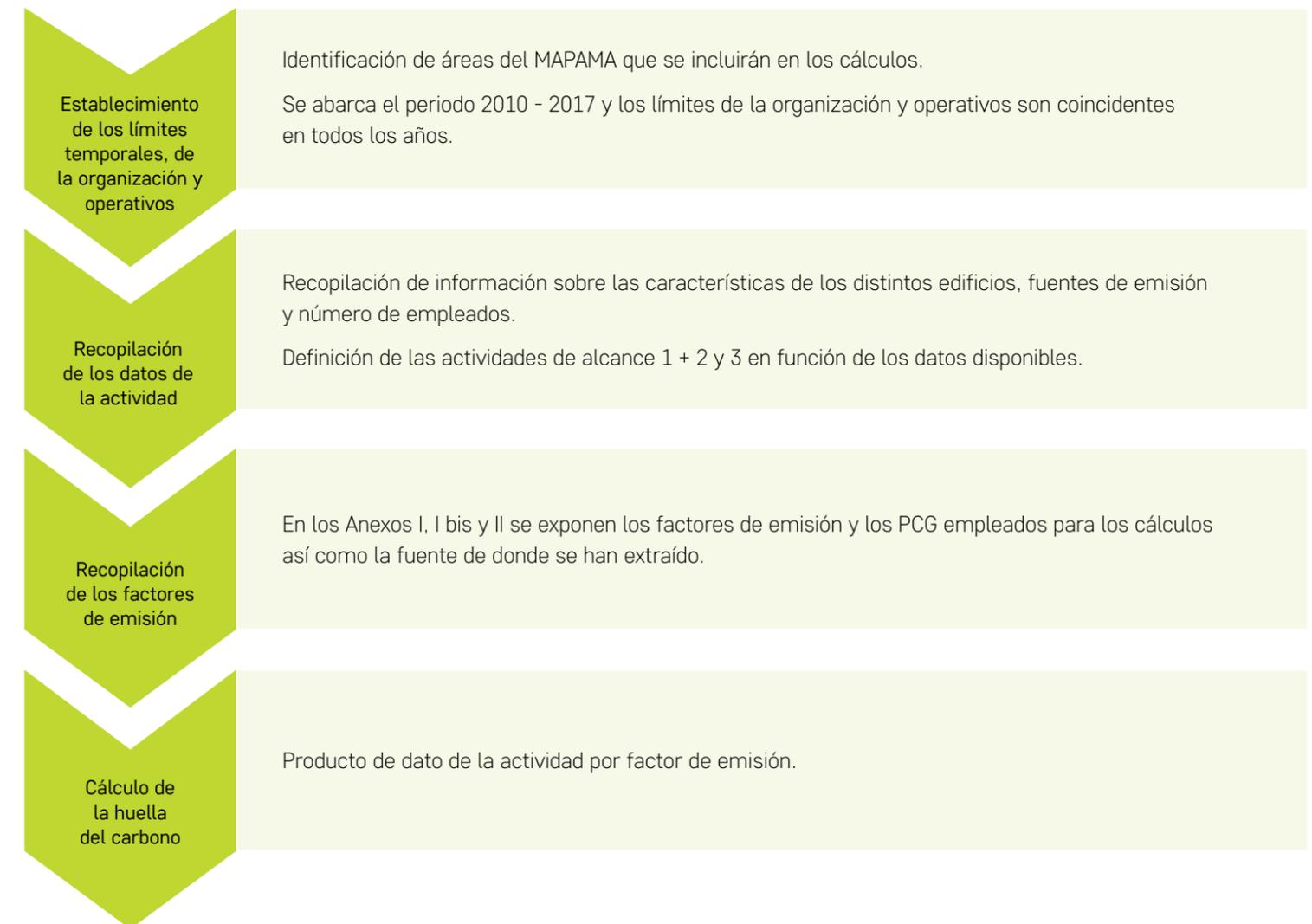
Huella de carbono = Dato de la actividad x Factor de emisión

Siendo:

- ◆ *Dato de actividad*: parámetro que define el grado de actividad (ej.: litros de gasóleo C)
- ◆ *Factor de emisión normalizado*: supone la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos por cada unidad del parámetro "dato de actividad" (ej.: 2,868 kg CO₂/l)

La unidad utilizada para exponer los resultados es la t CO₂eq (tonelada de CO₂ equivalente), unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento global (PCG) de cada uno de los gases efecto invernadero, expresado en términos del PCG de una unidad de dióxido de carbono. Se utiliza para medir el impacto sobre el cambio climático de la liberación de diferentes gases de efecto invernadero a través de una misma unidad.

Cabe mencionar que la metodología empleada para realizar los cálculos de alcance 1+2 se basa fundamentalmente en los procedimientos descritos en el *Estándar corporativo de contabilidad y reporte del Protocolo de gases de efecto invernadero*¹, sistema que constituye la metodología internacional con mayor implantación en la actualidad y que sigue las directrices del IPCC². A continuación se muestra un esquema que describe los pasos que se han seguido para calcular la huella de carbono:



¹ <http://www.ghgprotocol.org/>

² <http://www.ipcc.ch/>

ESTABLECIMIENTO DE LÍMITES Y RECOPILOCIÓN DE LOS DATOS DE LA ACTIVIDAD

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

LÍMITE TEMPORAL

En este informe se expone el cálculo de la huella de carbono para el año 2017 del MAPAMA. Adicionalmente, se refleja la evolución de los resultados obtenidos para los seis años anteriores, desde 2010 hasta 2016.

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 MAPAMA 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

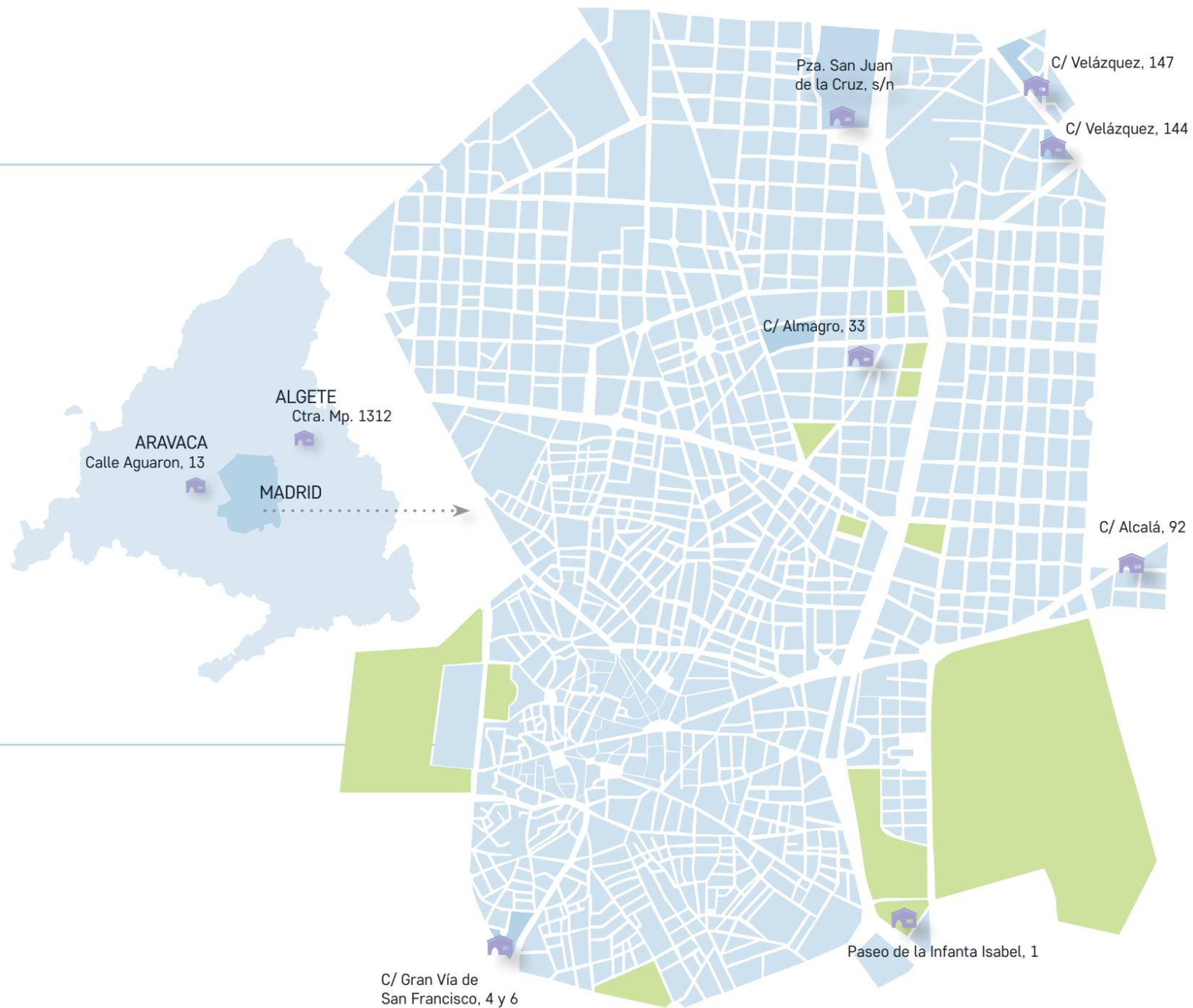
significativos. Tanto los edificios considerados, como el número de empleados que se ubica en cada uno de ellos, ha variado a lo largo de los años.

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.

Posteriormente, debido a reestructuraciones realizadas a finales de 2012, desde 2013 hasta 2015 los edificios que se englobaron fueron los situados en las siguientes ubicaciones: 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 y C/ Gran Vía de San Francisco, 4 y 6.

Para los cálculos de 2016 fue posible ampliar el ámbito de estudio añadiendo otras dos sedes a las mencionadas en el párrafo anterior, se trata del Laboratorio Arbitral Agroalimentario de Madrid y el Laboratorio Central de Veterinaria de Algete. Cabe destacar que estas dos sedes han estado activas en años anteriores y, por tanto, para el estudio de la evolución de la huella, se realizaron los recálculos pertinentes incluyendo las emisiones que se produjeron estas sedes cada año. Para 2017 se mantienen las mismas sedes que para 2016.

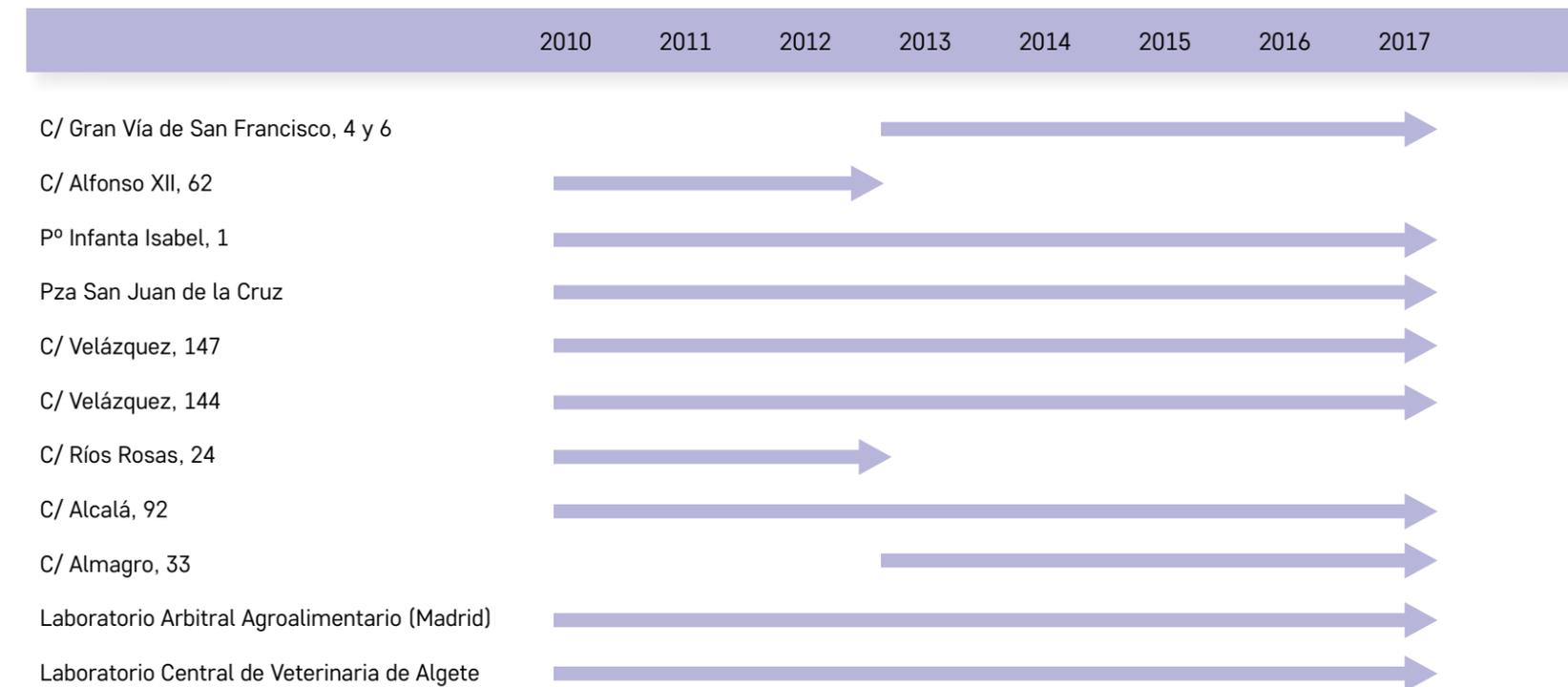
De esta manera, los edificios que se incluyen en esta edición son los siguientes:



Cabe recordar que, en coherencia con el enfoque escogido, enfoque de control operativo, se excluyen del ámbito de estudio los Organismos Autónomos³. 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), que se extinguió en el año 2012. Por otra parte,

en años anteriores a 2013, el edificio situado en C/ Almagro, 33, no se consideraba porque albergaba el Organismo Autónomo FEAGA (Fondo Español de Garantía Agraria) y, a partir de entonces sí se incluye puesto que en él se ha reubicado el personal que anteriormente estaba en C/Alfonso XII, 62.

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



³ Organismo autónomo: es un tipo de organismo público vinculado a la Administración General del Estado de España, que goza de personalidad jurídica propia y autonomía de gestión, rigiéndose, en todo caso, por Derecho administrativo.

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

Tabla 1

NÚMERO DE EMPLEADOS SEGÚN EDIFICIOS Y AÑOS.

EDIFICIO	SUPERFICIE (m ²)	Nº EMPLEADOS						
		2010-2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	11.236	-	-	327	274	246	263	216
C/ Alfonso XII, 62	13.155	407	447	-	-	-	-	-
Pº Infanta Isabel, 1	37.935	494	628	712	572	591	560	532
Pza San Juan de la Cruz	53.343	1.138	958	855	859	864	797	794
C/ Velázquez, 147	9.595	137	150	134	64	65	63	63
C/ Velázquez, 144	5.813	51	86	81	140	139	128	127
C/ Ríos Rosas, 24	4.968	182	183	-	-	-	-	-
C/ Alcalá, 92	1.600	34	32	33	36	36	34	37
C/ Almagro, 33	8.213	-	-	274	218	207	194	194
Laboratorio Arbitral Agroalimentario (Madrid)	5.741	57	57	57	57	57	48	49
Laboratorio Central de Veterinaria de Algete	7.911	43	43	43	43	42	36	37
TOTAL		2.543	2.584	2.516	2.263	2.247	2.123	2.049

LÍMITE OPERATIVO

Una vez se han determinado los límites de la organización en términos de las instalaciones sobre las que el MAPAMA tiene el control, es necesario establecer los límites operativos. Esto implica identificar las emisiones asociadas a sus operaciones, clasificándolas como emisiones directas o indirectas.

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

Las emisiones indirectas de alcance 3, de notificación opcional según las metodologías reconocidas internacionalmente, son aquéllas consecuencia de las actividades del Ministerio pero que ocurren en fuentes que no son propiedad y que no son controladas por el mismo. Con el fin de obtener una visión completa de las emisiones que genera la actividad del MAPAMA se ha decidido incluir todas las emisiones detectadas de fuentes de alcance 3.

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

Alcance 1

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

Alcance 2

- ◆ Emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica.

Alcance 3

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

RECOPIACIÓN DE LOS DATOS DE LA ACTIVIDAD

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

Los datos de la actividad para los alcances 1 y 2 son datos directos: consumos de combustibles fósiles (en edificios y vehículos), consumos de electricidad y fugas de gases

refrigerantes fluorados de los equipos de climatización y refrigeración.

Para calcular las emisiones de alcance 3 el procedimiento es en algunos casos más complejo. En base a los datos disponibles para definir una actividad determinada, se seleccionan los factores de emisión correspondientes. Por ejemplo, en el caso de la actividad "Compras y contrataciones", el dato de la actividad empleado es *€ gastados en cada actividad económica* y los factores de emisión correspondientes están expresados en *kg CO₂/€* para cada una de esas actividades.

Tabla 2

FUENTES EMISORAS Y UNIDADES.

ALCANCE	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	UNIDAD
ALCANCE 1	EDIFICIOS	Consumo de gas natural	kWh
		Consumo de gasoil	l
	Fluorados	Fugas de refrigerantes fluorados	kg
	VEHÍCULOS	Transporte de los empleados con los vehículos propiedad del MAPAMA	l por tipo de combustible
ALCANCE 2	ELECTRICIDAD	Consumo de electricidad	kWh
	TRANSPORTE	Transporte interno	km por medio de transporte
		Transporte externo	km por medio de transporte
ALCANCE 3	AERONAVES Y BUQUES	Trayectos realizados por las aeronaves y los buques gestionados por el MAPAMA	l por tipo de combustible
	GESTIÓN DE RESIDUOS	Tipo de residuos generados y modo de gestionarlos	kg según tipo de residuo
	COMPRAS Y CONTRATACIONES	Gasto según actividades económicas	Euros

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

Alcance 1+2

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

Alcance 3

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

- ◆ Viajes *in itinere* y viajes de trabajo: kilómetros (km) recorridos en cada tipo de transporte.
- ◆ Trayectos de buques y aeronaves que gestiona el Ministerio.
- ◆ Gestión de residuos: kilogramos (kg) según tipología de residuo.
- ◆ Compras y contrataciones: euros (€) gastados según tipo de expediente (obra, proyecto, jardinería, vigilancia, etc.).

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

El cálculo de las emisiones correspondientes a las compras y contrataciones es más complejo, puesto que ha sido necesario estimar los factores de emisión (distinguiendo factores directos e indirectos) asociados a cada actividad económica. El procedimiento para estimar estos factores para esta última edición, 2017, se expone más adelante.

CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DE 2017

4

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

Las fuentes de donde se han extraído los factores de emisión empleados se exponen en los Anexos I y II.

ALCANCE 1+2

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

Alcance 1

En este epígrafe se presenta la información relativa a las fuentes emisoras consideradas de alcance 1: consumo de combustibles de los edificios, consumo de combustibles de la flota propia de vehículos así como las fugas de los gases fluorados de los equipos de refrigeración y climatización.

CONSUMO DE COMBUSTIBLES DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS

Se han recopilado los datos de consumo de combustible de los vehículos pertenecientes al parque móvil que da servicio a las siguientes Direcciones Generales:

- ◆ Dirección General de Servicios: 59 vehículos.
- ◆ Dirección General de Sostenibilidad de Desarrollo Rural y Política Forestal: 25 vehículos.
- ◆ Dirección General del Agua: 4 vehículos
- ◆ Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural: 6 vehículos.
- ◆ Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar: 267 vehículos.

El número total de vehículos contabilizado para el presente año 2017, ha sido de 361 de los cuales el 90%, consume gasoil. El resto de vehículos consumen gasolina.

La información recogida ha sido: tipo de combustible (gasolina, gasoil y biocombustibles), cantidad (litros/año) y distancia recorrida (km) por cada uno de los vehículos.

De esta manera, el producto de los datos de la actividad (litros de combustible) y los factores de emisión (kg CO₂/l) arroja los siguientes resultados:

Tabla 3

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

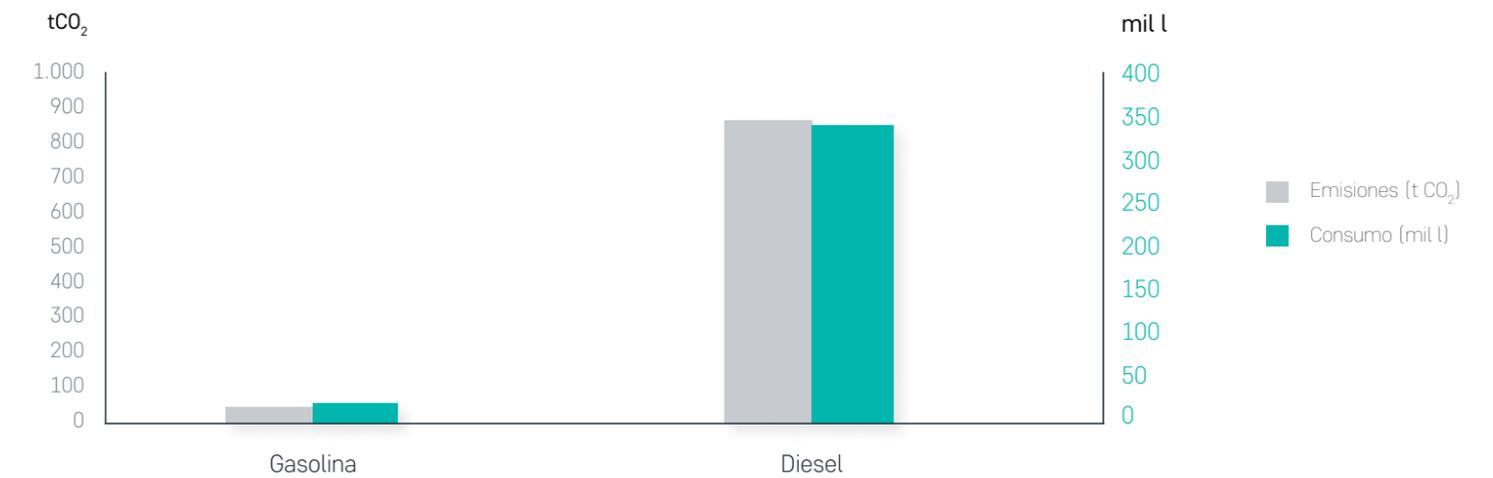
TIPO DE COMBUSTIBLE	CONSUMO (l)	FACTOR DE EMISIÓN (kg CO ₂ /l) ⁴	EMISIONES (kg CO ₂)
Gasolina	19.240,6	2,180	41.944,5
Diésel	342.568,3	2,520	863.272,2
TOTAL			905.216,7

Las emisiones de GEI derivadas del consumo de combustibles de la flota de vehículos en 2017 ascienden a **905,2 t CO₂**.

⁴ Anexo 1. Factores de emisión.

Gráfica 1

EMISIONES (t CO₂) Y CONSUMO (mil l) SEGÚN TIPO DE COMBUSTIBLE UTILIZADO.



El 94,7% del combustible consumido por los vehículos ha sido gasoil, combustible al que se le atribuyen el 95,4% de las emisiones de gases de efecto invernadero de la flota.

CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN LOS EDIFICIOS

Se ha recogido información sobre la cantidad de combustibles utilizados (litros en el caso del gasóleo y kWh expresados en PCI para el gas natural) en aquellos edificios en los cuales se ha registrado consumo de combustibles fósiles para cubrir necesidades térmicas y, en algunos casos, para su uso en las cocinas. De los edificios incluidos en el estudio, los situados en Alcalá, en Gran Vía de San Francisco

y el Laboratorio Central de Veterinaria de Algete 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 así como los factores de emisión aplicados y las emisiones resultantes:

Tabla 4

EMISIONES DEBIDAS AL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS.

EDIFICIO	CONSUMO		FACTOR DE EMISIÓN ⁵		EMISIONES (kg CO ₂)	
	Gasóleo (l)	Gas natural (kWh)	Gasóleo (kg CO ₂ /l)	Gas natural (kg CO ₂ /kWh)	Gasóleo	Gas natural
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	0,0	0,0			0,0	0,0
Pº Infanta Isabel, 1	85.605,0	0,0			245.515,1	0,0
Pza San Juan de la Cruz	146.930,0	13.811,4			421.395,2	2.803,7
C/ Velázquez, 147	0,0	391.487,0			0,0	79.471,9
C/ Velázquez, 144	43.488,0	6.673,0	2,868	0,203	124.723,6	1.354,6
C/ Alcalá, 92	0,0	0,0			0,0	0,0
C/ Almagro, 33	0,0	332.669,0			0,0	67.531,8
Laboratorio Arbitral Agroalimentario (Madrid)	25.790,0	0,0			73.965,7	0,0
Laboratorio Central de Veterinaria de Algete	0,0	0,0			0,0	0,0
TOTAL	301.813,0	744.640,4			865.599,7	151.162,0
					1.016.761,7	

Se tiene que las emisiones producidas para cubrir las necesidades térmicas en los edificios del MAPAMA considerados ascienden a **1.016,7 t CO₂**, siendo un 85,1 % de esta cantidad, 865,6 t CO₂, debidas al consumo de gasóleo y 151,2 t CO₂ debidas al consumo de gas natural, el 14,9 % restante.

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

FUGAS DE EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN DE LOS EDIFICIOS

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

En el Anexo II se presentan los PCG de los gases fluorados contemplados en el Protocolo de Kioto. En el caso de los equipos del MAPAMA, los refrigerantes son preparados⁶.

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

Tabla 5

CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE LAS FUGAS DE GASES FLUORADOS.

EDIFICIO	Cálculo emisiones climatización / refrigeración			
	Preparado	PCG	Recarga (kg)	Emisiones (kg CO ₂ eq)
C/ Gran Vía de San Francisco, 4 y 6		SIN RECARGAS		0,0
Pº Infanta Isabel, 1	R404A	3.922	2,5	9.726,6
Pza San Juan de la Cruz	R410A	2.088	9,0	18.792,0
C/ Velázquez, 147		SIN RECARGAS		0,0
C/ Velázquez, 144		SIN RECARGAS		0,0
C/ Alcalá, 92		SIN RECARGAS		0,0
C/ Almagro, 33		SIN RECARGAS		0,0
Laboratorio Arbitral Agroalimentario (Madrid)		SIN RECARGAS		0,0
Laboratorio Central de Veterinaria de Algete		SIN RECARGAS		-
TOTAL				28.518,6

Las emisiones producidas por fugas de los equipos de refrigeración y climatización durante el año 2017 han sido de **28,5 t CO₂eq**⁷.

⁵ Anexo 1. Factores de emisión.

⁶ Preparado: mezcla de dos o más sustancias de las cuales, al menos una, es un gas fluorado de efecto invernadero.

⁷ Las emisiones calculadas en este apartado se deben a fugas que han podido producirse durante años anteriores pero no han sido registradas hasta el año en que se realiza su recarga.

Alcance 2

CONSUMO DE ELECTRICIDAD

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

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

factor de emisión asociado a la electricidad es 0 kg CO₂/kWh. Así, las emisiones derivadas del consumo eléctrico del MAPAMA se consideran nulas.

De forma adicional, y con el fin de cuantificar las emisiones que el MAPAMA está dejando de emitir gracias a la contratación de este servicio, se expone un escenario ficticio en el que se considerará que el factor de emisión asociado a la electricidad sea el factor del mix eléctrico que la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) publica cada año para las comercializadoras que no disponen de GdO que, para el año 2017 es de 0,43 kg CO₂/kWh.

Tabla 6

EMISIONES DEBIDAS AL CONSUMO DE ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS.

EDIFICIO	CONSUMO (kWh)	FACTOR MIX ELÉCTRICO (kg CO ₂ /kWh) ⁸		EMISIONES (kg CO ₂)	
		Sin GdO_2016	Con GdO	Sin GdO	Con GdO
C/ Gran Vía de San Francisco, 4 y 6	969.742,0	0,43	0,00	416.989,1	0,00
Pº Infanta Isabel, 1	2.896.856,0			1.245.648,1	
Pza San Juan de la Cruz	3.500.000,0			1.505.000,0	
C/ Velázquez, 147	535.148,0			230.113,6	
C/ Velázquez, 144	605.298,0			260.278,1	
C/ Alcalá, 92	125.000,0			53.750,0	
C/ Almagro, 33	686.218,0			295.073,7	
Laboratorio Arbitral Agroalimentario Madrid	1.040.743,0			447.519,5	
Laboratorio Central Sanidad Animal (Algete)	1.717.213,0			738.401,6	
TOTAL	12.076.218,0				

El MAPAMA, mediante la contratación de la GdO de la electricidad, ha evitado la emisión de 5.192,7 t de CO₂ para este año.

Total emisiones alcance 1+2

La huella de carbono del MAPAMA de alcance 1+2 para 2017, teniendo en cuenta los límites temporales y de la organización establecidos e incluyendo las emisiones de los equipos de climatización y refrigeración, es de **1.950,5 t CO₂eq.**

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 2017:

Tabla 7

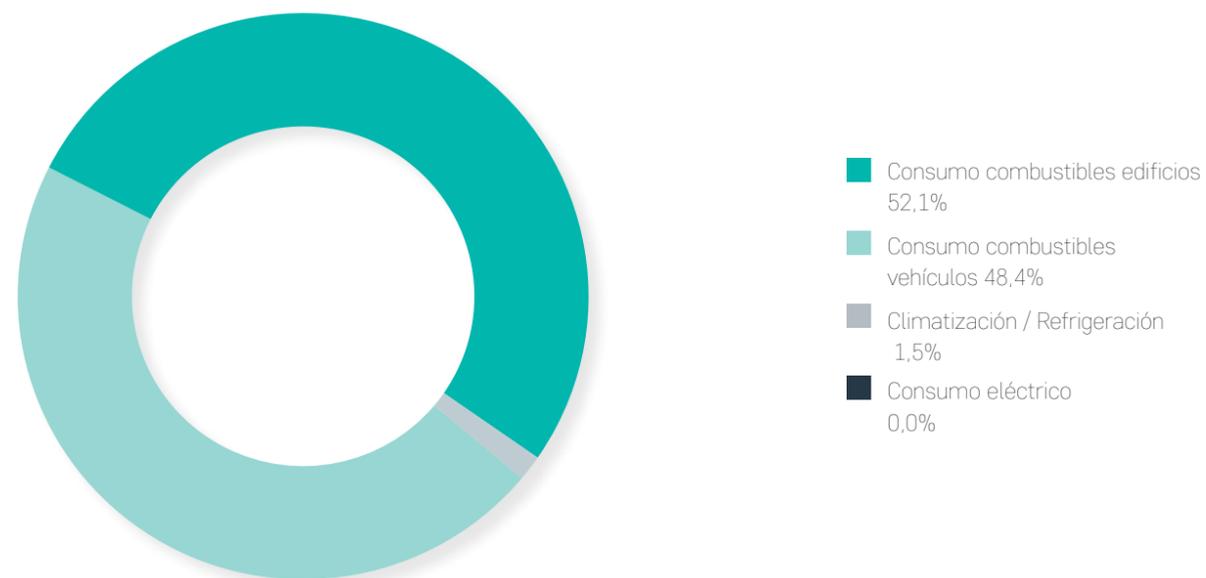
DESGLOSE DE EMISIONES DE ALCANCE 1+2 EN EL AÑO 2017 INCLUYENDO FUGAS DE GASES FLUORADOS.

ALCANCE	FUENTE EMISORA Preparado (gases refrigerantes)	Emisiones alcance 1 + 2	
		tCO ₂	%
1	Consumo combustibles edificios	1.016,8	52,1%
	Consumo combustibles vehículos	905,2	46,4%
	Climatización / Refrigeración	28,5	1,5%
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0%
TOTALES		1.950,5	100,0%

⁸ Anexo 1. Factores de emisión.

Gráfica 2

DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES DE ALCANCE 1 + 2 EN EL AÑO 2017



Las emisiones directas debidas a la actividad del Ministerio se deben este año al consumo de combustibles fósiles en los edificios de estudio para cubrir sus necesidades térmicas (52,1 %), seguido del consumo de combustibles fósiles de su flota de vehículos (46,4 %). El 1,5 % restante de las emisiones se relaciona con las fugas de los gases refrigerantes fluorados de los equipos de climatización y refrigeración.

Cabe recordar que las emisiones indirectas derivadas del consumo eléctrico de los edificios se consideran nulas puesto que provienen en este caso de fuentes renovables.

Alcance 3

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

- ◆ Trayectos de los buques.
- ◆ Trayectos de las aeronaves.
- ◆ Transporte de los trabajadores: externo e interno.
- ◆ Gestión de los residuos generados en los edificios.
- ◆ Compras y contrataciones para el funcionamiento del Ministerio y 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 III 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 expresan.

BUQUES

Los buques que gestiona la Dirección General de Ordenación Pesquera son 7 patrulleros de río operados por la Guardia Civil y 3 patrulleros de mar gestionados por la Armada Española que consumen gasoil.

De esta manera, los cálculos se resumen en el siguiente cuadro:

Tabla 8

CONSUMO Y EMISIONES DE LOS BUQUES.

TIPO DE COMBUSTIBLE	CONSUMO (l)	FACTOR DE EMISIÓN (kg CO ₂ /l) ⁹	EMISIONES (kg CO ₂)
Gasoil	1.574.673,5	2,52	3.968.177,2

Las emisiones producidas por estos 10 buques ascienden a **3.968,2 t CO₂**.

⁹Anexo 1. Factores de emisión.

AERONAVES

Se dispone de información sobre las aeronaves de extinción de incendios gestionadas desde la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal y de los aviones y helicópteros gestionados por la Dirección General de Ordenación Pesquera.

De esta manera, la flota de aeronaves considerada es:

- ◆ 7 anfíbios de extinción de incendios gestionados por la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal y operados por el Ejército del Aire y una empresa privada.
- ◆ 2 aviones y 3 helicópteros gestionados por la Dirección General de Ordenación Pesquera y operados por INAER y la Guardia Civil.

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

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

En el siguiente cuadro se muestran las emisiones correspondientes a esta actividad para el año 2017 según cada modelo de aeronave y tipo de combustible:

Tabla 9

EMISIONES DE LAS AERONAVES.

MODELO AERONAVE	CONSUMO (l)		FACTOR DE EMISIÓN (kg CO ₂ /l) ¹⁰		EMISIONES (Kg CO ₂)		TOTAL			
	Gasolina aviación	Queroseno	Gasolina aviación	Queroseno	Gasolina aviación	Queroseno				
CL-215T/CL-415	0,0	2.251.696,8			0,0	5.820.983,0				
CL-215	0,0	0,0			0,0	0,0				
Partenavia Observer	70.872,2	0,0			186.717,9	0,0				
AT-802	0,0	9.604,8			0,0	24.829,9				
AT-802 FB	0,0	13.605,7			0,0	35.172,8				
KAMOV K32A 11BC	0,0	1.161.174,3	2,635	2,585	0,0	3.001.814,4	12.693.879,8			
Sokol PZL / Bell 412	0,0	1.274.876,6			0,0	3.295.752,3				
EC-HAP (C-212-400)	0,0	16.963,1			0,0	105.252,2				
EC-HTU (C-212-400)	0,0	23.751,0			0,0					
EC-JVG (AS365N3)	0,0				0,0					
EC-KTL (AS365N3)	0,0	86.400,0			0,0	223.357,3				
EC-KTS (AS365N3)	0,0				0,0					
TOTAL	70.872,2	4.838.072,3						186.717,9	12.507.162,0	

Así, las emisiones totales debidas al vuelo de estas aeronaves durante 2017 contabilizan **12.693,8 t CO₂**.

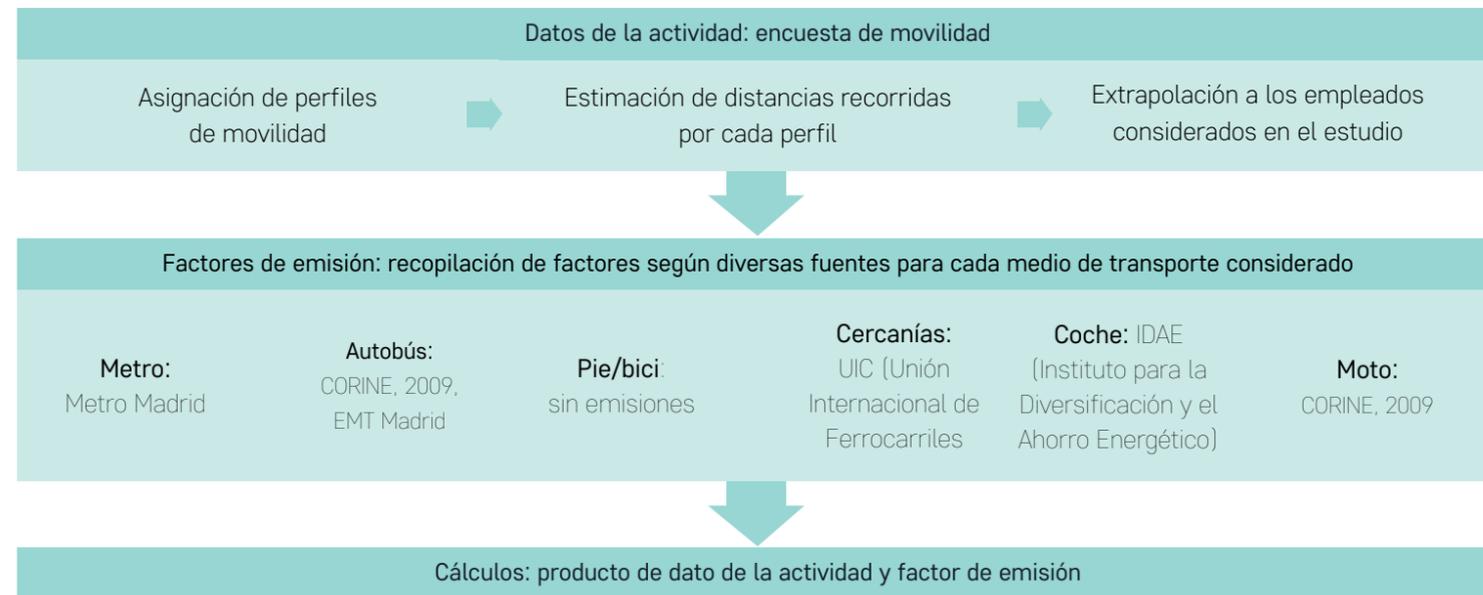
¹⁰ Anexo 1. Factores de emisión.

TRANSPORTE

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

Transporte interno

Como todos los años, el Ministerio ha lanzado una encuesta¹¹ a sus empleados con el fin de definir los patrones de desplazamiento de los trabajadores desde su residencia a su lugar de trabajo y viceversa. De dicha encuesta se infiere la distancia recorrida para la realización de los viajes *in itinere* de los trabajadores según los medios de transporte empleados.



Los resultados de la encuesta se asignan a cinco patrones o perfiles de movilidad definidos. Posteriormente, estos resultados se extrapolan al total de trabajadores considerados para el estudio teniendo en cuenta, además, el número de plazas de aparcamiento disponibles¹². Por último, el total

de las distancias que se estima según medios de transporte, se multiplica por los correspondientes factores de emisión.

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

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

En 2017 han respondido a la encuesta un total de 950 personas pertenecientes a los edificios considerados en el estudio. De estas encuestas se han descartado 195 por errores en la cumplimentación o por no haberse cumplimentado ningún apartado de modalidad de distancia recorrida, de manera que se dispone de una muestra de 755 personas, valor que supone una intensidad de muestreo de un 24,4%.

La asignación de perfiles resultante en base a los resultados de la encuesta se ha ajustado posteriormente teniendo en cuenta el número de plazas de aparcamiento disponibles en los centros estudiados. Así, considerando que se ocupan todas las plazas de aparcamiento existentes (749 plazas), la proporción de personas asignadas a los perfiles 3 y 4 varía levemente.

¹¹Anexo IV.

¹²Se considera que las plazas de aparcamiento disponibles son ocupadas en su totalidad.

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

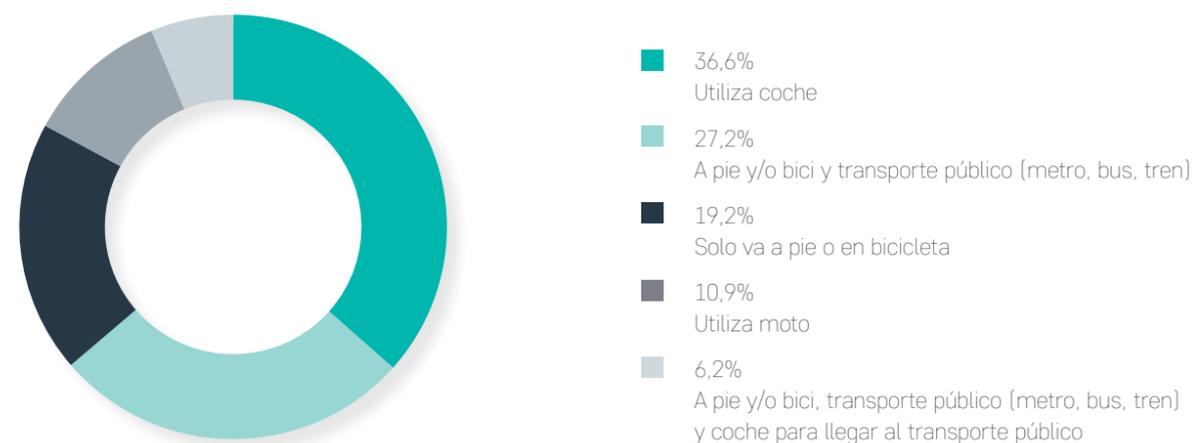
Tabla 10

ASIGNACIÓN DE PERFILES DE MOVILIDAD SEGÚN ENCUESTAS Y PLAZAS DE APARCAMIENTO.

PERFIL	VALOR REAL ENCUESTAS	% SEGÚN ENCUESTAS	EXTRAPOLACIÓN PORCENTAJES ENCUESTAS	AJUSTE (Nº PLAZAS APARCAMIENTO)	ASIGNACIÓN DEFINITIVA 2017
Perfil 1	145	19,2%	394	394	19,2%
Perfil 2	301	39,9%	817	556	27,2%
Perfil 3	47	6,2%	128	128	6,2%
Perfil 4	180	23,8%	489	749	36,6%
Perfil 5	82	10,9%	223	223	10,9%
TOTAL	755	100,0%	2.049	2.049	100,0%

Gráfica 3

DISTRIBUCIÓN DE PERFILES DE MOVILIDAD SEGÚN ENCUESTAS Y PLAZA DE APARCAMIENTO.



En base a los resultados de la encuesta se puede definir el patrón de movilidad de los trabajadores del MAPAMA en sus trayectos desde sus domicilios a sus centros de trabajo. Se extraen las siguientes conclusiones:

- ◆ La mayoría de los trabajadores del MAPAMA, el 36,6 %, acude a su puesto de trabajo en coche (perfil 4).
- ◆ En una proporción muy similar, el 33,4 %, los trabajadores emplean el transporte público combinado o no con el coche (perfiles 2 y 3).
- ◆ En tercer lugar, en un 19,2 %, los trabajadores se desplazan a pie o en bicicleta (perfil 1).

Por otra parte se ha calculado la distancia recorrida en km según modos de transporte teniendo en cuenta el calendario laboral del año 2017 y distinguiendo entre la jornada de verano y la de invierno.

Los resultados obtenidos se indican a continuación:

Tabla 11

DISTANCIAS ESTIMADAS (KM) PARA EL TRANSPORTE INTERNO DE LOS TRABAJADORES.

PERFILES	PERSONAS (Asignación)	DISTANCIAS RECORRIDAS (km)							TOTAL
		Metro	Bus	Tren	Bici	Pie	Moto	Coche	
Perfil 1	394	0,0	0,0	0,0	176.832,8	345.153,1	0,0	0,0	521.985,9
Perfil 2	556	1.194.802,8	134.905,0	1.972.955,2	14.706,4	138.629,7	0,0	0,0	3.455.999,1
Perfil 3	128	400.686,7	10.795,9	978.830,4	10.795,9	28.732,4	0,0	554.403,5	1.984.244,8
Perfil 4	749	0,0	0,0	0,0	7.356,8	104.352,3	0,0	5.611.386,5	5.723.095,7
Perfil 5	223	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	309.998,2	0,0	309.998,2
Dist. total anual (km)	2.049	1.595.489,5	145.700,9	2.951.785,6	209.692,0	616.867,5	309.998,2	6.165.790,0	11.995.323,7

Por último, las emisiones se obtienen a partir del producto de la distancia recorrida según cada tipo de transporte por los factores de emisión correspondientes y actualizados para el año 2017:

Tabla 12

EMISIONES DEBIDAS AL TRANSPORTE INTERNO (ALCANCE 3).

TIPOLOGÍA DE TRANSPORTE	DISTANCIA ANUAL		FACTOR DE EMISIÓN ¹³ (kg CO ₂ eq/km)	TOTAL EMISIONES		
	km	%		(kg CO ₂ eq)	%	
Transporte colectivo	Metro	1.595.489,5	13,3%	-	66.851,0	5,5%
	Bus	145.700,9	1,2%	0,05517	8.038,3	0,7%
	Tren	2.951.785,6	24,6%	0,02398	70.783,8	5,8%
	Bici	209.692,0	1,7%	0	0,0	0,0%
Transporte individual	Pie	616.867,5	5,1%	0	0,0	0,0%
	Moto	309.998,2	2,6%	0,1106	34.285,8	2,8%
	Coche	6.165.790,0	51,4%	0,1669	1.035.236,1	85,2%
	TOTAL	11.995.323,7	100,0%	-	1.215.195,1	100,0%

Las emisiones asociadas al transporte interno en 2017 ascienden a **1.215,2 t CO₂eq**.

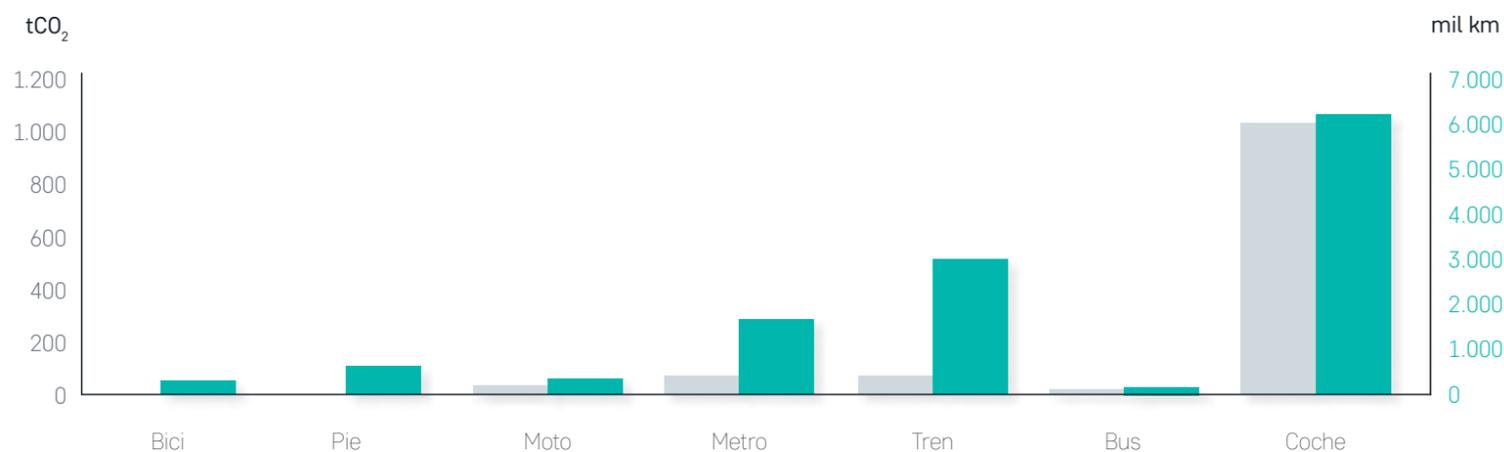
Se puede observar que el transporte en coche es el medio que más emisiones produce dentro de este conjunto, se le atribuyen un 85,2 % del total de las emisiones y tan sólo un 51,4 % de la distancia total recorrida. Las emisiones derivadas

del transporte en metro y en autobús suponen el 6,2 % de las emisiones totales y representan el 14,5 % de la distancia recorrida. En esta ocasión no se ha visto reflejado en los resultados un uso relevante del autobús como medio de transporte, sin que se puedan conocer bien los motivos.

¹³ Anexo 1. Factores de emisión.

Gráfica 4

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



Transporte externo

El transporte externo es el correspondiente a los desplazamientos realizados por los trabajadores por motivos laborales (reuniones, visitas a campo, etc.) en este caso, en tren y en avión.

Así, se han recopilado los datos de las recorridas (km) en tren y en avión para el año 2017 y se han multiplicado por los correspondientes factores de emisión:

Tabla 13

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

TIPOLOGÍA DE TRANSPORTE	DISTANCIA x VIAJEROS (km x VIAJEROS)	FACTOR DE EMISIÓN (kg CO ₂ eq/km) x VIAJEROS ¹⁴	EMISIONES (kg CO ₂ eq)
Tren	2.918.954,3	0,0024	70.054,9
Avión	6.323.008,9	Variable	620.634,2
TOTAL	9.241.963,2	-	690.689,1

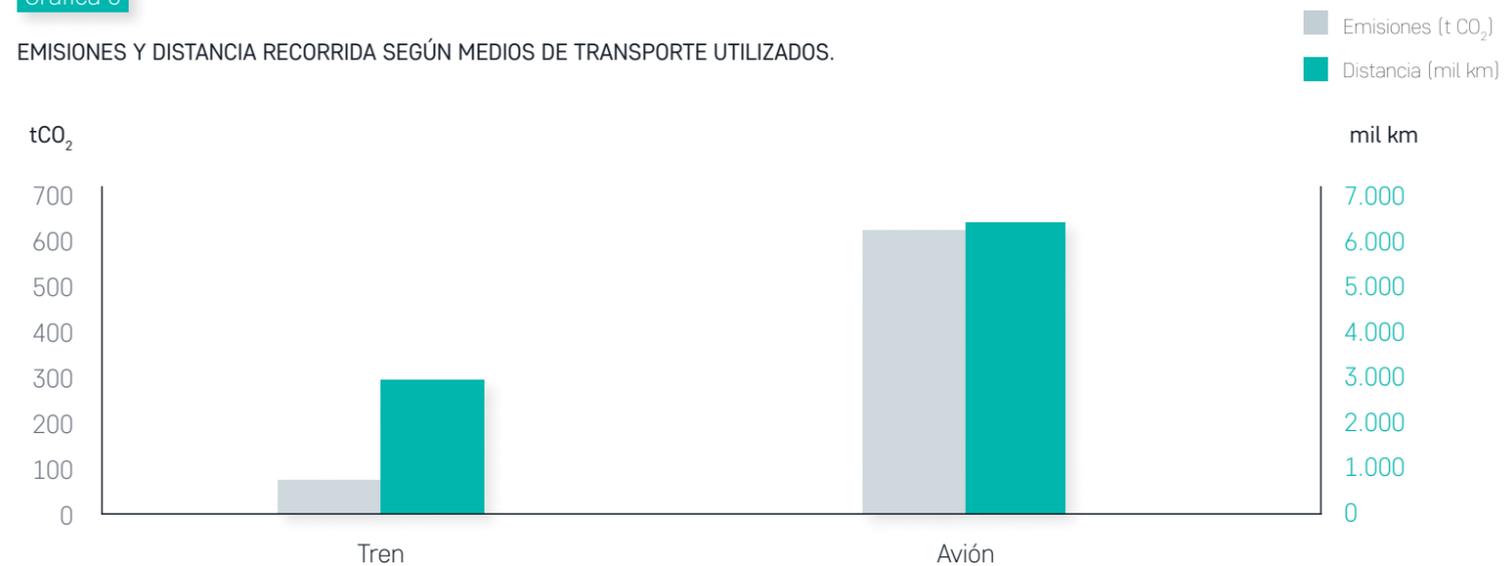
¹⁴ Anexo 1. Factores de emisión.

Las emisiones asociadas al transporte externo en 2017 ascienden a **690,7 t CO₂eq**, y se distribuyen según medios de transporte tal y como se muestra en la siguiente gráfica: el 89,9% de las emisiones se asocian a los viajes realizados

en avión para cubrir el 68,4% de la distancia. Los viajes en tren cubren el 31,6% de la distancia y suponen sólo el 10,1% de las emisiones contabilizadas en el transporte externo.

Gráfica 5

EMISIONES Y DISTANCIA RECORRIDA SEGÚN MEDIOS DE TRANSPORTE UTILIZADOS.



Gestión de residuos

Los tratamientos realizados a los residuos generados en los edificios del MAPAMA incluidos en el estudio así como los centros donde se han realizado estos tratamientos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 14

TRATAMIENTOS DE LOS RESIDUOS DEL MAPAMA.

TIPO DE RESIDUO	TRATAMIENTO	DESTINO
R.S.U.	Compostaje / Incineración/ Depósito /Reciclaje	Parque Tecnológico de Valdemingómez Vertedero Mancomunidad del Este
Envases	Reciclaje / Reutilización	Alba Servicios Verdes (Madrid)
Cartón	Reciclaje	Alba Servicios Verdes (Madrid)
Vidrio	Reciclaje	Recycling Hispania / Recuperación y reciclaje de vidrio de Pablos
RCDS	Reciclaje	Dersa (Madrid) / Surge Ambiental (Alcalá de Henares)
Madera	Reciclaje / Reutilización /Compostaje	Derda / TECMASA / Grupo LAYNA
Pilas	Reciclaje / Reutilización	Recyberica Ambiental (Torrejón de Ardoz)
Fluorescentes	Reciclaje / Reutilización	Recyberica Ambiental (Torrejón de Ardoz)
Toners	Reciclaje / Reutilización	Biotoner (Algete)
RRAES.	Reciclaje / Reutilización	Recyberica Ambiental (Torrejón de Ardoz)

El cálculo de emisiones se realiza aplicando distintos factores de emisión a cada tipo de residuo y tipo de tratamiento y considerando el combustible consumido para realizar los recorridos desde los edificios del MAPAMA en donde se generan hasta los correspondientes centros de gestión

y tratamiento. De esta manera, los factores de emisión que ha sido necesario recopilar se refieren a las actividades de: transporte de mercancías, reciclaje y deposición en vertedero.

La cantidad de cada tipo de residuo generado (kg) se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 15

CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS EN EL MAPAMA EN 2017.

EDIFICIO (LUGAR DE RECOGIDA)	CANTIDAD RECOGIDA (KG) SEGÚN TIPO DE RESIDUO								
	R.S.U.	Envases	Cartón	Vidrio	RCDS	Madera	RRAES	Fluoresc.	Tóners
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	13.480,0	3.620,0	3.180,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0
Pº Infanta Isabel, 1	86.680,0	12.500,0	10.680,0	0,0	31.900,0	17.500,0	2.980,0	240,0	900,0
Pza San Juan de la Cruz	100.760,0	25.440,0	18.480,0	600,0	20.880,0	9.140,0	8.300,0	440,0	640,0
C/ Velázquez, 147	21.380,0	4.360,0	3.020,0	0,0	0,0	120,0	0,0	0,0	120,0
C/ Velázquez, 144	29.100,0	3.680,0	4.880,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	80,0
C/ Alcalá, 92	11.160,0	2.240,0	5.040,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0
C/ Almagro, 33	18.020,0	4.120,0	3.580,0	80,0	0,0	0,0	0,0	0,0	160,0
Laboratorio Arbitral Agroalimentario Madrid	5.660,0	860,0	1.600,0	240,0	0,0	2.660,0	0,0	0,0	0,0
Laboratorio Central Sanidad Animal (Algete)	37.880,0	3.180,0	4.940,0	0,0	0,0	0,0	2.620,0	0,0	0,0
TOTAL	324.120,0	60.000,0	55.400,0	920,0	52.780,0	29.420,0	13.900,0	680,0	1.980,0

Las emisiones en este caso resultan de la suma de emisiones producidas por el transporte de los residuos desde los edificios donde se generan hasta los respectivos centros de tratamiento y las emisiones derivadas según el tipo de tratamiento recibido.

Residuos sólidos urbanos (R.S.U.)

Los R.S.U. de las sedes del Ministerio incluidas en el cálculo se llevan a vertedero y para calcular las emisiones derivadas de su gestión se ha estimado el factor de emisión específico de la fracción resto del mismo. Para ello se ha empleado la metodología de la ecuación cinética de primer orden del IPCC (2000) y los datos contenidos en la memoria

de sostenibilidad de 2016 del vertedero (composición de los residuos depositados, gestión del biogás generado, etc.).

En el vertedero hay una fracción del residuo que se deposita directamente sin pasar por un tratamiento previo, esta fracción se corresponde con limpieza viaria, empresas, etc. por lo que no forma parte de los residuos del MAPAMA. Se consideran entonces los datos de la "fracción resto", cuyo

destino es el rechazo, la biometanización y el compostaje. Por simplificación se desprecian las cifras de envases y otros ayuntamientos que van a clasificación y separación. Según estos datos el 49 % de la fracción resto va a biometanización o compostaje y la fracción restante a rechazo, que posteriormente se valoriza energéticamente.

Para calcular el factor de emisión asociado al depósito en vertedero a partir de los datos anteriores, se han realizado dos aproximaciones:

- ◆ Se asume la misma proporción de la fracción resto del vertedero (49 % va a biometanización o compostaje y el resto rechazo) para la fracción resto del MAPAMA. Esta hipótesis además es coherente en orden de magnitud con los datos que proporciona el PEMAR (Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos) para la caracterización de la fracción resto (47% de materia orgánica).
- ◆ Se supone que la fracción que queda como rechazo ya no contiene materia orgánica o ésta es insignificante.
- ◆ Se desprecian las posibles emisiones de depósito en vertedero del bioestabilizado, el resto de la digestión o de la fracción rechazo.

Tal y como se indica en la Metodología para los proyectos de tratamiento de residuos orgánicos ricos en nitrógeno¹⁵ de las Metodologías para la estimación de la Reducción de Emisiones de los Proyectos Clima (calculado ex – ante) del MAPAMA, el tratamiento de residuos por biodigestión y compostaje genera unas fugas de metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) que producen emisiones.

Factor de emisión biodigestión

- ◆ 0,8 g CH₄/kg en masa húmeda de residuos tratados.

Factores de emisión compostaje

- ◆ 0,952 g CH₄/kg en masa húmeda de residuos tratados.
- ◆ 0,189 g N₂O/kg en masa húmeda de residuos tratados.

Respecto a las emisiones del biogás recuperado, los factores empleados son los siguientes:

Factores de emisión captación de biogás

- ◆ 50,4 g CH₄/t CH₄
- ◆ 5,04 g N₂O /t CH₄

La estimación de las emisiones derivadas de la valorización energética del rechazo se basan en los datos de la *Tabla 3.2.8. Incineración de residuos urbanos. Factores de emisión del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990-2015*¹⁶.

Factores de emisión valorización energética

- ◆ 0,297 t CO₂/t residuo incinerado
- ◆ 0,1 g CH₄/t residuo incinerado
- ◆ 0,05 kg N₂O /t residuo incinerado

Por último, aplicando los factores de emisión expuestos anteriormente y las fracciones de rechazo, biometanización y compostaje del vertedero, se obtiene un factor de emisión específico para el tratamiento de los R.S.U del MAPAMA: 0,022 kg CO₂eq/kg R.S.U.

Papel y cartón

Para el caso del papel y el cartón, el factor de emisión se ha estimado en base al dato proporcionado por ASPAPEL (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón), que engloba las emisiones debidas al transporte y al tratamiento de este residuo, y considerando la proporción de emisiones que la Oficina Catalana de Cambio Climático atribuye a cada una de estas dos fases.

Vidrio y envases

Los factores de emisión del vidrio y de los envases se han extraído de la publicación *"Càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals. Metodologia per a organitzacions. Febrer 2017"*¹⁷ de la OCCC (Oficina Catalana de Cambio Climático).

Así, a partir de los datos de la actividad y los factores de emisión descritos se obtiene el desglose de emisiones que ha generado la gestión de cada tipo de residuo en el MAPAMA durante el año 2017:

Tabla 16

EMISIONES ASOCIADAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS.

RESIDUO		TRANSPORTE		TRATAMIENTO		EMISIONES	
Tipo	Cantidad (kg)	Consumo gasoil (l)	FE (kg CO ₂ eq/km)	Gestión	FE (kg CO ₂ eq/kg residuo)	Transporte (kg CO ₂ eq)	Tratamiento (kg CO ₂ eq)
R.S.U.	324.120,0			Biometanización/Compostaje/Valorización	0,022		7.130,6
Envases	60.000,0	26.920,0	2,52	Reciclaje / Reutilización	0,016	67.838,4	973,8
Cartón	55.400,0			Reciclaje	0,005		281,8
Vidrio	920,0			Reciclaje	0,007		6,9
TOTAL						67.838,4	8.393,1
							76.231,5

Cabe señalar que en la presente edición no ha sido posible calcular las emisiones correspondientes a la gestión de los R.C.D., los R.A.E.E., la madera, fluorescentes y pilas.

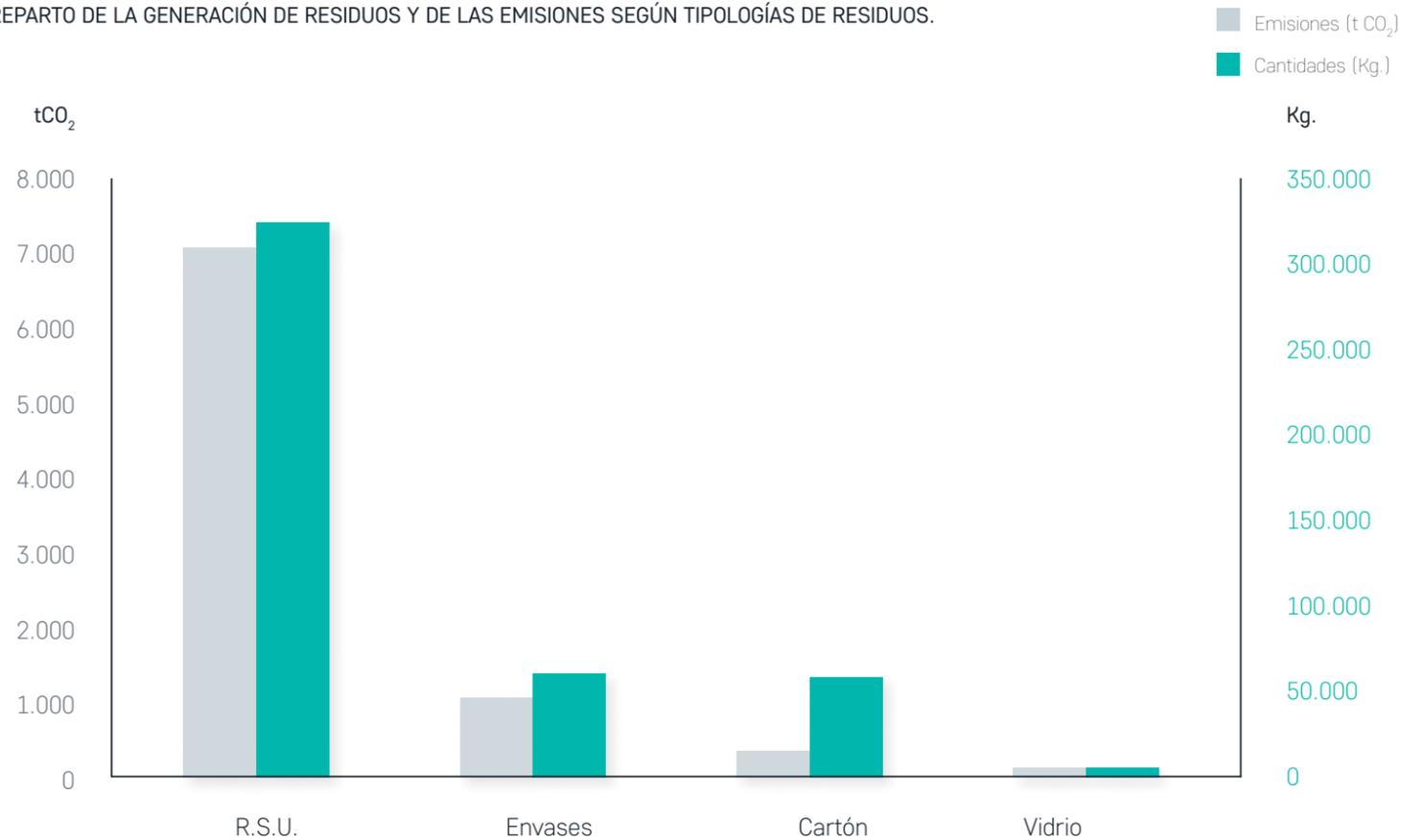
¹⁵ <http://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/fondo-carbono/metodologias.aspx>

¹⁶ http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/10116.php

¹⁷ http://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/home/politiques/politiques_catalanes/la_mitigacio_del_carvi_climatic/Eines_pel_calcul_demissions_de_co2/2017_Metodologia-de-calcul-de-la-petjada-de-carboni-de-residus_CAT.pdf

Gráfica 6

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

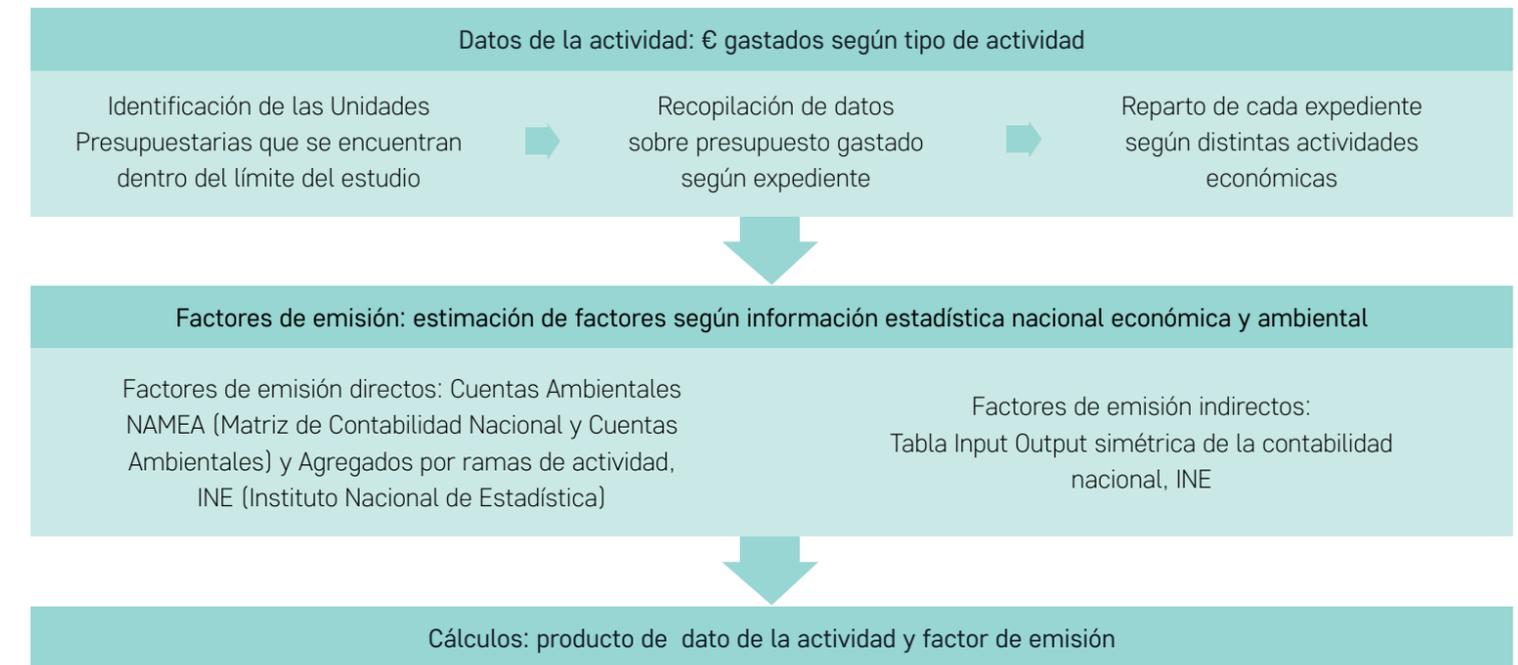


Las **emisiones** debidas a la **gestión de residuos** ascienden a **76,2 t CO₂**. Los R.S.U. llevados a vertedero en peso suponen el 73,6 % de los residuos generados y su tratamiento el 85 % de las emisiones. Le siguen los envases con un 13,6 %

en peso y 11,6 % de las emisiones y el papel y cartón con un 12,6 % y un 3,4 % respectivamente. El vidrio ha supuesto una cantidad casi despreciable en esta edición.

Compras y contrataciones

La aproximación al cálculo de la huella de carbono de este bloque se ha realizado utilizando la metodología *input-output*, asignando emisiones de CO₂ por cada euro de gasto dependiendo de la "actividad económica" en la que esté clasificado dicho gasto.



La información empleada comprende los expedientes relativos a la ejecución presupuestaria del MAPAMA en 2017 por capítulo de gasto (se incluyen el Capítulo 2, Gastos corrientes en bienes y servicios, y el Capítulo 6, Inversiones reales) y por servicio (o unidad presupuestaria).

Así, se han identificado las Unidades Presupuestarias que se encuentran dentro del límite del estudio. Cada Dirección General ha cumplimentado para cada uno de los proyectos de gasto el reparto aproximado del presupuesto realmente ejecutado (%) en 2017 según actividades económicas. Para simplificar y unificar el criterio de cumplimentación, se han catalogado tres posibles actividades económicas a las que asignar todos los proyectos 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 siguientes gastos:

- ◆ Gastos de las expropiaciones, cánones, impuestos y tasas, intereses de demora, etc., puesto que se considera que no generan emisiones de gases de efecto invernadero.
- ◆ Gastos en combustibles ya considerados en los cálculos y contabilizados a través de la cantidad de combustible consumido:

Alcance 1+2: consumo de combustibles fósiles y electricidad de edificios, consumo de combustibles de parque móvil, etc.

Alcance 3: litros de queroseno y gasolina para aviación del parque móvil y avionetas o helicópteros, litros de gasoil de remolcadores y buques, etc.

Para el cálculo de las emisiones debidas a las compras y contrataciones ha sido necesario estimar los factores de emisión (distinguiendo factores directos e indirectos) asociados a cada actividad económica. El procedimiento para estimar estos factores para esta última edición, 2017, ha sido el siguiente:

Factores de emisión directos: se han calculado a partir de la división de las emisiones asociadas a los distintos sectores de actividad de la economía española, expresadas en t CO₂ eq, y la producción que se corresponde con cada uno de estos sectores expresada en €. Estos datos se han obtenido del INE (Instituto Nacional de Estadística), en concreto:

- ◆ Emisiones contempladas en las tablas de las *Cuentas Ambientales NAMEA*¹⁸ con la versión de datos hasta el año 2014, publicada en 2016. En el momento de elaboración de este informe no se dispone todavía de datos económicos desagregados por ramas de actividad publicados para 2015.

- ◆ Producción expresada en € para 2014 obtenida a partir de la tabla *Agregados por ramas de actividad*¹⁹ publicada en octubre de 2016 (la información contenida en esta tabla abarca el periodo 1999 – 2015 pero se han utilizado los datos de 2014 puesto que es el año empleado de las Cuentas Ambientales).

Factores de emisión indirectos: estos factores se estiman a partir de la *Tabla Simétrica Input Output* de la contabilidad nacional. Para esta edición de huella de carbono, 2017, no se dispone de una nueva versión de esta tabla respecto a la edición anterior. Por ello, los factores de emisión indirectos se han actualizado aplicando la misma proporción que éstos tenían respecto a los factores de emisión directos en la anterior edición.

Por último, se ha establecido una correlación entre las categorías económicas consideradas para la clasificación de los expedientes del MAPAMA y los sectores de actividad contemplados por el CNAE2009 (Clasificación Nacional de Actividades Económicas)²⁰, clasificación utilizada tanto en las tablas de Agregados por ramas de actividad como en las de las Cuentas Ambientales NAMEA.

A partir de todo lo anterior, se exponen en la tabla siguiente los factores de emisión referidos a cada sector económico expresados en kg CO₂eq/€ directos, indirectos y totales. En dicha tabla se refleja también el porcentaje del presupuesto gastado en cada uno de dichos sectores para el año 2017 y, por último, las emisiones correspondientes expresadas en % respecto al total y en kg CO₂eq.

¹⁸ NAMEA (Matriz de Contabilidad Nacional y Cuentas Ambientales): Tablas de contabilidad que extienden el formato matricial de las cuentas nacionales incluyendo datos físicos sobre el medio ambiente (uso de recursos naturales y generación de emisiones y residuos). "Cuentas satélite sobre emisiones atmosféricas por actividad económica, sustancias contaminantes y periodo". http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176941&menu=ultiDatos&idp=1254735976603

¹⁹ Agregados por ramas de actividad: http://www.ine.es/daco/daco42/cne10/dacocne_resultados.htm

²⁰ CNAE 2009. Clasificación Nacional de Actividades Económicas: <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=/t40/clasrev&file=inebase>

Tabla 17

FACTORES DE EMISIÓN, % DE GASTO Y EMISIONES SEGÚN ACTIVIDADES ECONÓMICAS DEL MAPAMA.

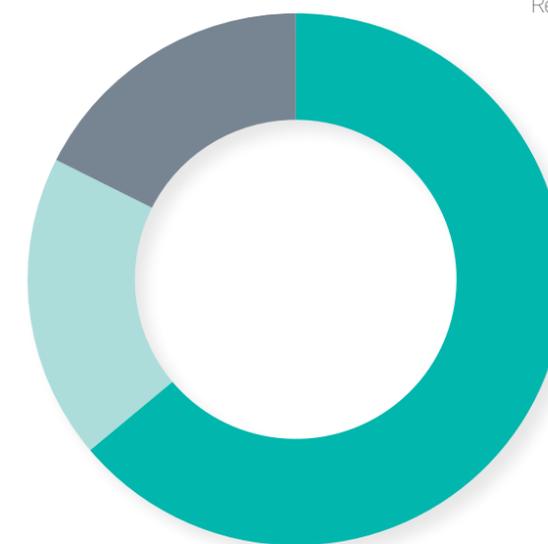
ACTIVIDAD ECONÓMICA	FE directo (kg CO ₂ /€)	FE indirecto (kg CO ₂ /€)	FE TOTAL (kg CO ₂ /€)	gasto %	Emisiones %	Emisiones kg CO ₂ eq
Actividades de agencias de viaje	0,006	0,552	0,558	0,3%	1,2%	893.512,2
Edición	0,006	0,537	0,543	0,1%	0,3%	231.463,4
Estudios y proyectos	0,001	0,088	0,089	18,5%	10,8%	8.047.829,9
Hostelería	0,006	0,552	0,558	0,0%	0,0%	26.029,8
Jurídicos	0,005	0,452	0,457	0,4%	1,1%	826.161,5
Limpieza y seguridad	0,004	0,392	0,397	0,4%	1,1%	809.426,4
Mensajería	0,052	0,040	0,092	0,0%	0,0%	9.749,6
Mudanzas	0,342	0,277	0,619	0,1%	0,2%	158.279,4
Obras	0,008	0,128	0,136	63,9%	56,9%	42.455.852,9
Otros suministros	0,028	0,175	0,203	0,2%	0,2%	175.295,3
Productos farmacéuticos	0,006	0,003	0,010	0,2%	0,0%	9.316,3
Publicidad y propaganda	0,006	0,537	0,543	0,0%	0,2%	121.399,0
Reparación de vehículos	0,023	0,086	0,109	0,0%	0,0%	26.560,9
Reuniones / conferencias	0,019	0,006	0,025	0,1%	0,0%	12.129,7
Servicios telecomunicaciones	0,003	0,003	0,006	0,0%	0,0%	109,3
Suministro material electrónico	0,035	0,200	0,235	0,0%	0,0%	23.367,8
Vestuario	0,032	0,050	0,082	0,1%	0,0%	23.010,1
Otras actividades no emisoras	0,000	0,000	0,000	0,9%	0,0%	0,0
Suministro de agua	0,019	0,006	0,025	0,0%	0,0%	3.874,4
Otros	0,050	0,230	0,279	14,4%	26,4%	19.687.116,8
Transportes no incluidos en alcance 1	0,342	0,277	0,619	0,3%	1,4%	1.012.193,5
TOTAL				100%	100%	74.552.678,3

En el año 2017, las emisiones derivadas de las compras y contrataciones se estiman en **74.552,7 t CO₂eq**. Estos resultados se distribuyen de la siguiente manera según las actividades económicas principales:

Gráficas 7 y 8

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

GASTO POR ACTIVIDADES ECONÓMICAS



EMISIONES ACTIVIDADES ECONÓMICAS



Se observa que la mayor parte de las emisiones (56,9%) se deben a las obras que realiza el Ministerio suponiendo en gasto esta actividad el 63,9 % del presupuesto. Le siguen los estudios y proyectos con un 10,8 % de las emisiones y un 18,5 % del presupuesto. El 32,2 % restante se corresponde

con las emisiones debidas a la realización de otras actividades económicas distintas a las dos anteriores (mudanzas, suministros, hostelería, etc.) cuyo gasto es del 17,6%.

Total emisiones Alcance 3

El total de emisiones englobadas en el **alcance 3** es, para 2016, de **92.196,9 t CO₂eq**. Este resultado desglosado según actividades se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 18

EMISIONES ALCANCE 3 AÑO 2017

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 3 (2017)	
		t CO ₂	%
3	Compras y contrataciones	74.552,7	80,0%
	Aeronaves	12.693,9	13,6%
	Buques	3.968,2	4,3%
	Transporte interno	1.215,2	1,3%
	Transporte externo	690,7	0,7%
	Gestión de residuos	76,2	0,1%
	TOTALES		93.196,9

En 2017, la distribución de emisiones de alcance 3 según actividades, se muestra en la gráfica siguiente:

Gráfica 9

REPARTO DE EMISIONES DE ALCANCE 3 SEGÚN ACTIVIDADES. 2017.



Se observa que la gran mayoría de las emisiones englobadas en alcance 3 (80 %) se debe a las compras y contrataciones que realiza el MAPAMA para el desarrollo de su actividad, estas emisiones ascienden a 74.552,7 t CO₂eq. Le

siguen las emisiones debidas a los trayectos que realizan las aeronaves, 12.693,9 t CO₂eq y los buques, 3.968,2 t CO₂eq. El resto de emisiones de alcance 3 son minoritarias, englobando el 2,1% restante.

HUELLA DE CARBONO TOTAL: ALCANCE 1+2+3

La huella de carbono del MAPAMA en 2017, teniendo en cuenta los límites temporales y de la organización establecidos, asciende a **94.872,7 t CO₂**. Estas emisiones se reparten por alcances de la siguiente manera: las englobadas en alcance 1 son 1.950,5 t CO₂ (2,1 % del total), las de alcance 2 son nulas y, las de alcance 3 resultan 92.922,2 t CO₂ (97,9 % restante).

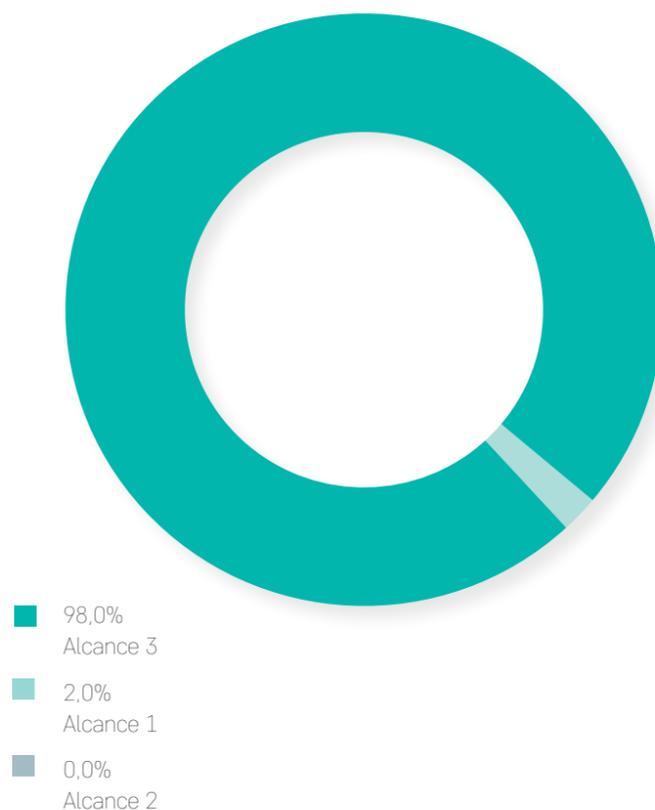
Tabla 19

DESGLOSE DE EMISIONES EN 2017 SEGÚN ALCANCES.

ALCANCE	EMISIONES SEGÚN ALCANCES 2016	
	t CO ₂	%
1	1.950,5	2,0%
2	0,0	0,0%
3	93.196,9	98,0%
TOTALES	95.147,4	100,0%

Gráfica 10

REPARTO (%) DE HUELLA DE CARBONO SEGÚN ALCANCES. 2017.



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

Tabla 20

DESGLOSE DE EMISIONES EN 2017 SEGÚN FUENTES EMISORAS.

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 1+2 Y 3 2017	
		t CO ₂	%
1	Consumo combustibles edificios	1.016,8	1,1%
	Consumo combustibles vehículos	905,2	1,0%
	Climatización / Refrigeración	28,5	0,0%
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0%
	Compras y contrataciones	74.552,7	78,4%
3	Aeronaves	12.693,9	13,3%
	Buques	3.968,2	4,2%
	Transporte interno	1.215,2	1,3%
	Transporte externo	690,7	0,7%
	Gestión de residuos	76,2	0,1%
TOTALES		95.147,4	100,0%

Alcance 1: las emisiones englobadas en este alcance se atribuyen casi a partes iguales a la flota de vehículos y a los edificios. El 52% % (1.016,8 t CO₂), se deben al consumo de combustible en edificios para cubrir sus necesidades térmicas. Le siguen las emisiones producidas por los vehículos de la flota del Ministerio que alcanzan el 46 % (905,2 t CO₂) y, el 1 % restante (28,5 t CO₂), se asocia a las fugas de gases refrigerantes de los equipos de climatización.

Alcance 2: como se ha comentado anteriormente, el MAPAMA tiene contratada desde 2010 Garantía de Origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovable y de cogeneración de alta eficiencia (GdO). De esta manera, se considera que el 100 % de la energía eléctrica es de

origen renovable y que por tanto, las emisiones derivadas del consumo de electricidad en sus edificios son nulas para los cinco años.

Alcance 3: dentro de este alcance, el 80 % de las emisiones se atribuyen a las compras y contrataciones que realiza el MAPAMA para el desarrollo de su actividad, estas emisiones ascienden a 74.552,7 t CO₂eq. Le siguen las emisiones debidas a los trayectos que realizan las aeronaves, 12.693,9 t CO₂eq y los buques, 3.968,2 t CO₂eq. El resto de emisiones de alcance 3 son minoritarias dentro de este alcance, englobando el 2% restante y se asocian al transporte de los empleados, tanto externo como interno, y a la gestión de residuos.

EVOLUCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO 2010 - 2017

5

La huella de carbono permite a la organización que la calcula año tras año analizar la evolución de sus resultados a lo largo del tiempo. De esta manera se puede identificar la efectividad de las medidas de mejora que pudieran haberse implantado.

Para el análisis de la evolución de las emisiones en el tiempo garantizando la consistencia de los datos entre años ha sido necesario tener en cuenta dos consideraciones. Por

un lado se han excluido de la contabilidad las emisiones producidas por las fugas de los equipos de climatización ya que no se dispone de datos para todo el periodo. Y por otro lado, se han recalculado las emisiones debidas a las compras y contrataciones obtenidas en 2016 ya que se ha detectado un error.

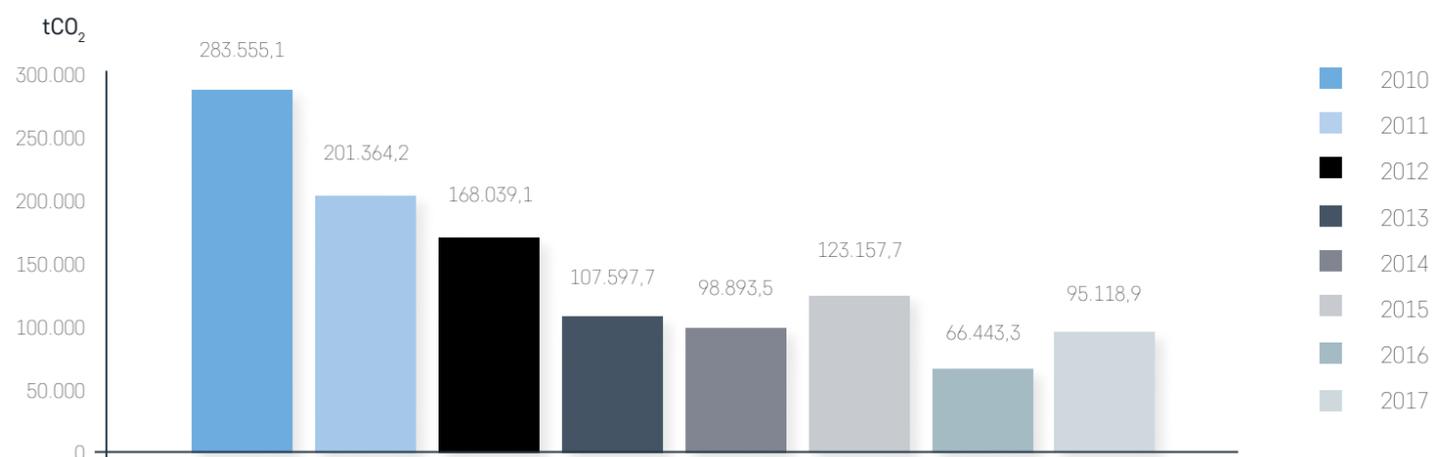
A continuación se muestra la serie de histórica de emisiones desde 2010 sin considerar las fugas de gases fluorados:

Tabla 21

DESGLOSE DE EMISIONES SEGÚN FUENTES EMISORAS SIN CONSIDERAR EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN. 2010 – 2017.

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES (kg CO ₂)							
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Consumo combustibles edificios	992,0	1.005,0	1.023,6	1.014,9	966,2	940,3	986,4	1.016,8
	Consumo combustibles vehículos	1.175,9	1.094,8	1.042,7	1.049,6	1.023,2	986,2	990,2	905,2
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Compras y contrataciones	257.537,5	174.889,3	140.553,3	90.150,4	84.630,9	103.364,9	49.215,9 ²¹	74.552,7
	Aeronaves	15.055,4	16.255,3	17.518,9	7.134,6	4.101,3	9.745,8	8.957,3	12.693,9
	Buques	6.327,8	5.946,2	5.884,2	6.067,9	6.067,9	6.067,9	4.110,9	3.968,2
	Transporte interno	1.555,0	1.404,6	1.557,3	1.643,7	1.386,5	1.422,2	1.494,2	1.215,2
	Transporte externo	860,9	660,2	417,1	427,8	608,7	521,6	663,5	690,7
	Gestión de residuos	50,5	108,7	42,0	108,8	108,8	108,8	24,9	76,2
TOTALES		283.555,1	201.364,2	168.039,1	107.597,7	98.893,5	123.157,7	66.443,3	95.118,9

Gráfica 11

EVOLUCIÓN EMISIONES ALCANCE 1+2 Y 3 (t CO₂) SIN CONSIDERAR EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN. 2010 – 2017

La evolución de los resultados de alcance 3 muestra una reducción constante durante todo el periodo de estudio salvo en 2015 en que se produce un aumento de casi el 25% respecto al año anterior. En el año 2016 se observa una drástica reducción de estas emisiones alcanzándose el mínimo registrado en todo el periodo, esta reducción es de un 46 % respecto al año 2015. En 2017 vuelven a aumentar las emisiones

totales, un 43% respecto a 2016, pero sin embargo son un 23 % menores que las de 2015.

Como se verá en el análisis por alcances que se expone a continuación, estas fluctuaciones son debidas fundamentalmente a las emisiones derivadas de las compras y contrataciones realizadas por el MAPAMA.

²¹ Se ha realizado una corrección respecto al resultado obtenido en la edición anterior.

ALCANCE 1 + 2

Como se puede observar en la gráfica, la cantidad de emisiones debidas al consumo de combustibles fósiles en edificios y en vehículos se mantiene a lo largo de los años, con una tendencia al descenso en el caso de los vehículos, en los que en 2017 se acumula un descenso del 23 % desde 2010, un atendencia más mantenida en el caso de los edificios, en los que no acaba de apreciarse un descenso, si

bien, el aumento que se aprecia en 2017 es de un 3 % respecto a 2016.

Cabe señalar que los resultados de esta evolución están influidos por la falta de datos para algunos años. Así, para los años en los que no se disponía de información sobre un determinado consumo, se consideró el dato del año anterior más cercano, concretamente en el caso de los edificios.

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

Tabla 22

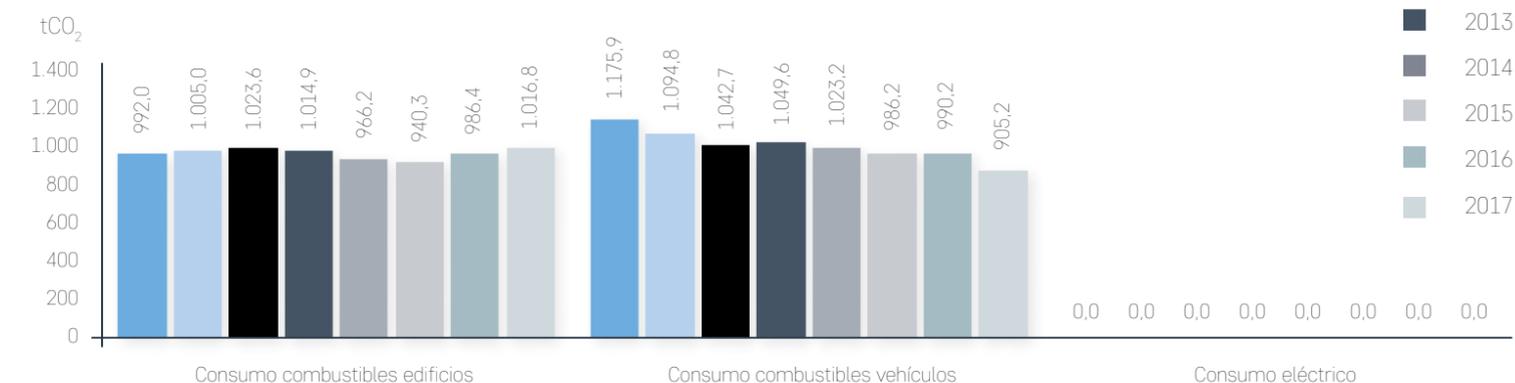
CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y EMISIONES DE LOS VEHÍCULOS DEL MAPAMA. 2010 – 2017.

TIPO DE COMBUSTIBLE	LITROS CONSUMIDOS									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		
GASOLINA	30.196,7	30.280,3	30.046,4	28.630,5	20.941,6	23.989,2	21.002,1	19.240,6		
E10	39,0	39,0	39,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Diésel	416.666,8	411.877,1	395.372,7	387.463,0	384.066,4	366.868,3	371.835,2	342.568,3		
B30	617,0	617,0	617,0	426,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
TOTALES	447.519,6	442.813,4	426.075,1	416.519,5	405.007,9	390.857,5	392.837,4	361.808,9		

EMISIONES CONSUMO VEHÍCULOS (t CO ₂)										
GASOLINA	69,3	66,8	66,1	63,1	46,2	52,9	46,1	41,9		
E10	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Diésel	1.105,4	1.026,8	975,4	985,7	977,1	933,3	944,1	863,3		
B30	1,1	1,1	1,1	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0		
TOTALES	1.175,9	1.094,8	1.042,7	1.049,6	1.023,2	986,2	990,2	905,2		

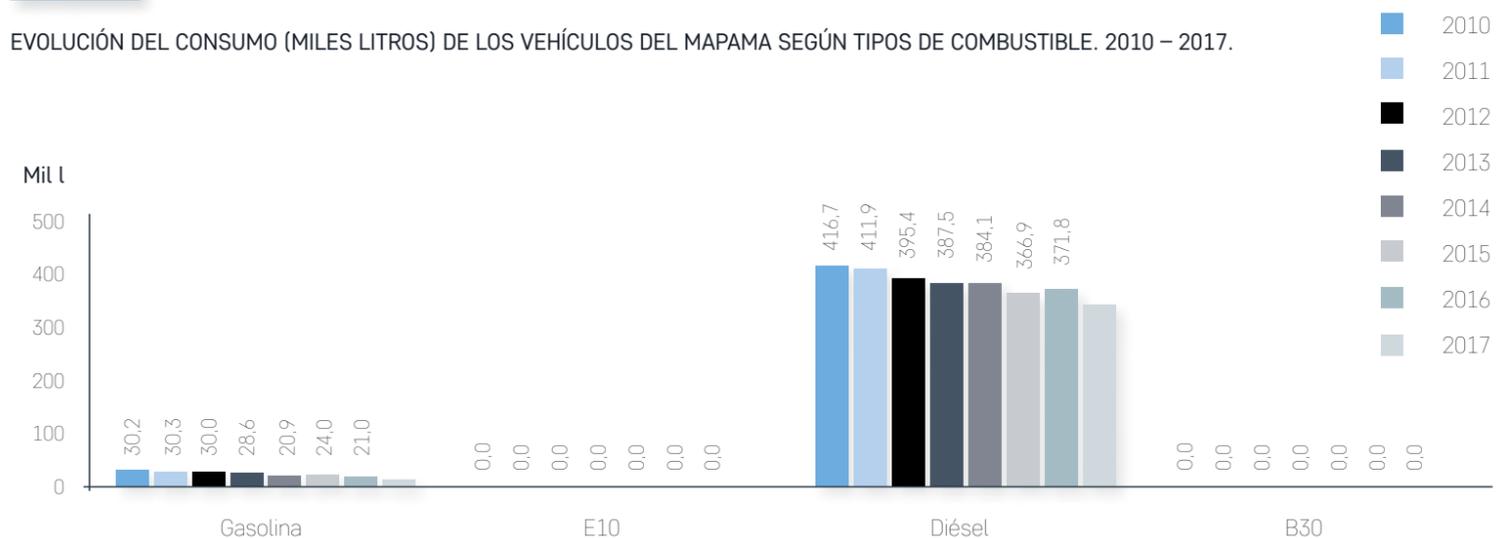
Gráfica 12

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE ALCANCE 1+2 (t CO₂) SEGÚN ACTIVIDADES. 2010 – 2017.



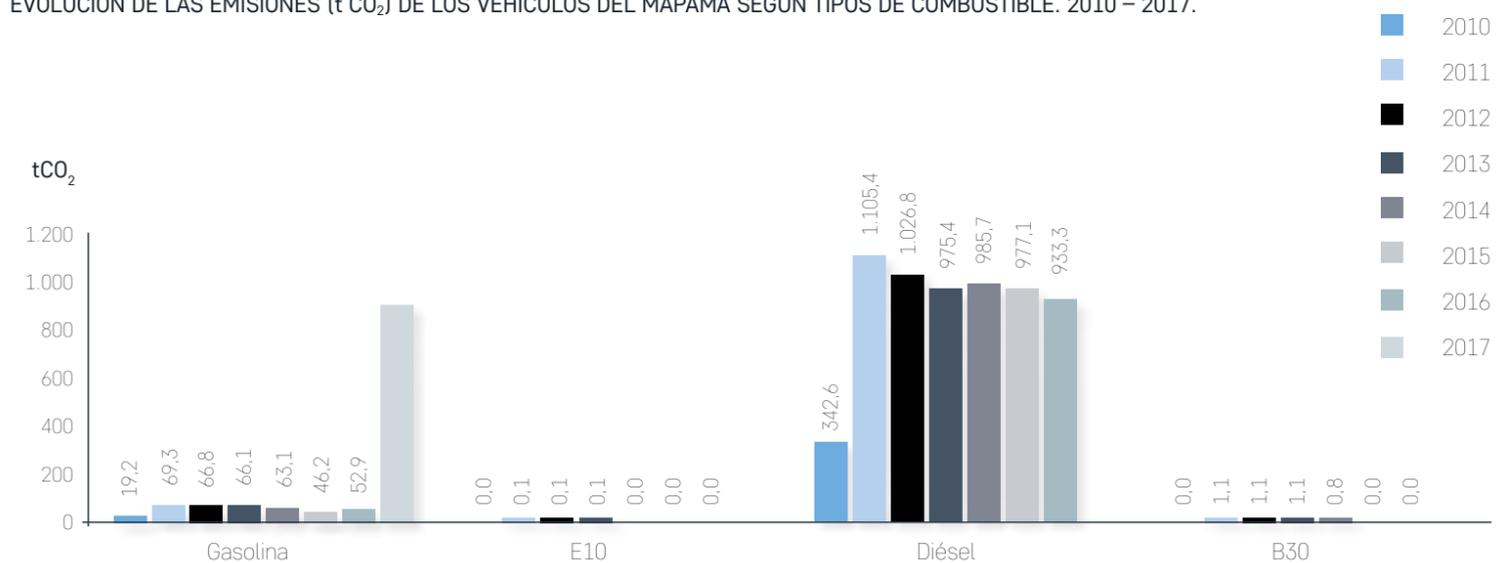
Gráfica 13

EVOLUCIÓN DEL CONSUMO (MILES LITROS) DE LOS VEHÍCULOS DEL MAPAMA SEGÚN TIPOS DE COMBUSTIBLE. 2010 – 2017.



Gráfica 14

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES (t CO₂) DE LOS VEHÍCULOS DEL MAPAMA SEGÚN TIPOS DE COMBUSTIBLE. 2010 – 2017.



La gran mayoría de los vehículos del MAPAMA son de motor diésel, y emplean como combustible el gasóleo. En 2017 el 94,7% del consumo y el 95,4% de las emisiones generadas en los vehículos se deben a este combustible. La evolución del consumo y de las emisiones de la flota de vehículos es descendente hasta 2017. Por el momento no es

posible realizar un análisis sobre si estos resultados son directamente proporcionales a la distancia recorrida o podrían relacionarse con el nivel de eficiencia en la conducción ya que a día de hoy sólo se dispone del dato de distancia recorrida para algunos vehículos y algunos años. Se espera poder realizar este análisis en próximas ediciones.

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

En el presente apartado se analiza la evolución del consumo y de las emisiones de todos los edificios estudiados de forma agregada y su posible relación con los indicadores grados-día de calefacción (*HDD, Heating Degree Days*) y grados-día de refrigeración (*CDD Cooling Degree Days*) cuyo significado se expondrá a continuación.

En el apartado "Evolución según indicadores en edificios: ratios de consumo y emisiones" se comparan los resultados de emisiones según superficie y según número de empleados de cada edificio estudiado para cada año.

El indicador grados-día de calefacción refleja la demanda de energía que se necesita para calentar un edificio durante la temporada fría. Este parámetro se deriva de la observación de las temperaturas diarias y se calcula como la suma

mensual o anual de las diferencias en grados entre una temperatura base de confort que define la temperatura ambiente interna del edificio y la temperatura media exterior.

El indicador grados-día de refrigeración refleja la demanda de energía que se necesita para enfriar un edificio durante la temporada cálida, ya que relaciona la temperatura media con una cierta temperatura de confort para refrigeración.

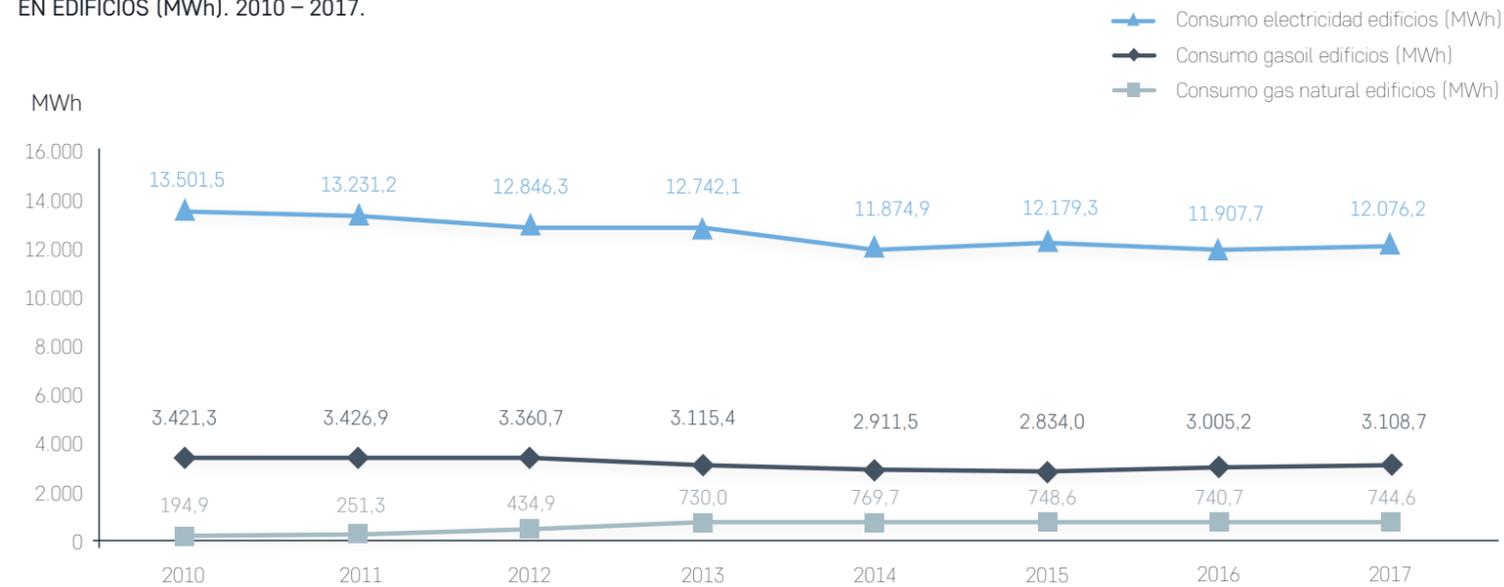
De entre las estaciones meteorológicas disponibles en la Comunidad de Madrid a través de la AEMET (Agencia Estatal de Meteorología), se han escogido la de Ciudad Universitaria y la de Retiro por ser las más próximas a las sedes de estudio y se ha calculado el promedio de los grados-día de calefacción y de refrigeración de estas dos estaciones para cada año²².

²² Se considera una temperatura umbral para Grados-día calefacción de 18 °C y para Grados-día refrigeración de 26 °C.

CONSUMOS

Gráfica 15

EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES Y ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS (MWh). 2010 – 2017.



Como se aprecia en la gráfica anterior, el consumo de electricidad ha ido disminuyendo a lo largo de todo el periodo de estudio un promedio de un 3 % interanual a excepción del año 2015 en que aumentó respecto al año anterior un 2,6 % y de una subida en 2017 del 1,4 % respecto a 2016.

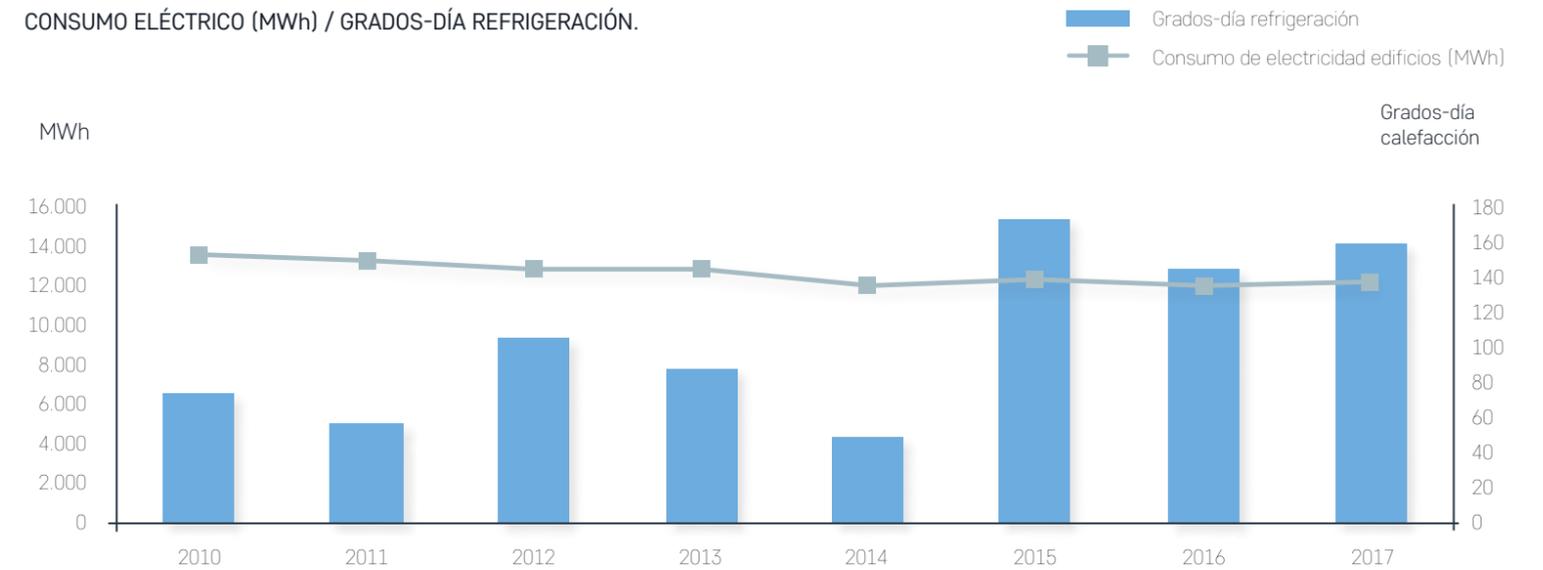
El consumo de gasoil ha ido disminuyendo progresivamente año tras año desde 2010 un promedio de un 4,6 % interanual a excepción de 2016 y 2017 en los que ha aumentado un 6 % y un 3,4 % respectos al año anterior en cada caso. Este incremento puede estar relacionado, como se verá más adelante, con el aumento de los grados-día de calefacción registrados.

El consumo de gas natural ha ido en aumento hasta el año 2015 una media de un 43,8 % interanual respecto a cada año anterior. A partir de 2015 las fluctuaciones en el consumo de este combustible no son significativas.

Para realizar un estudio comparativo que relacione el consumo energético para cubrir las necesidades térmicas de los edificios con los grados-día de calefacción en invierno y con los grados-día de refrigeración en verano, sería conveniente distinguir qué parte de la energía se destina a cada uso (el consumo eléctrico en los edificios se debe a diversos usos: luz, funcionamiento de aparatos eléctricos, climatización, etc.) y durante qué período.

Gráfica 16

CONSUMO ELÉCTRICO (MWh) / GRADOS-DÍA REFRIGERACIÓN.



Sin embargo, por falta de datos se asumen las siguientes aproximaciones:

Grados día-refrigeración (verano):

La refrigeración de los edificios se realiza a través de aparatos que consumen electricidad.

- ◆ No se dispone de datos de consumo eléctrico mensual: se considera la electricidad consumida durante todo el año.
- ◆ No se dispone del destino de la electricidad consumida según usos: se considera la electricidad consumida en su totalidad.

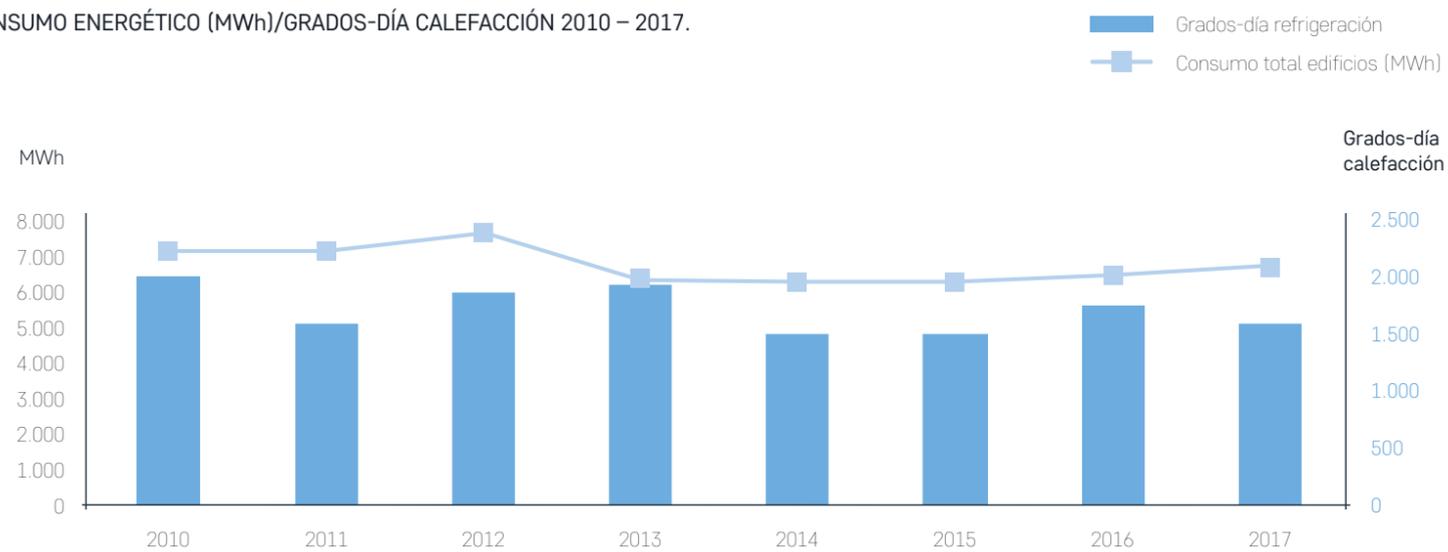
La gráfica anterior no permite establecer relación clara entre el consumo eléctrico y los Grados-día refrigeración. Es posible que el hecho de considerar el consumo eléctrico total, incluyendo todos los usos y durante todo el año, enmascare si el consumo eléctrico destinado a la refrigeración de los edificios durante los meses de verano es más intenso los años en que el parámetro Grados-día de refrigeración es más elevado.

Grados día-calefacción (invierno):

- ◆ En invierno se cubren las necesidades térmicas de los edificios a través del consumo de gasóleo, de gas natural o bien, en los casos en los que no se consume ninguno de los dos combustibles anteriores, a través de la electricidad.

Gráfica 17

CONSUMO ENERGÉTICO (MWh)/GRADOS-DÍA CALEFACCIÓN 2010 – 2017.



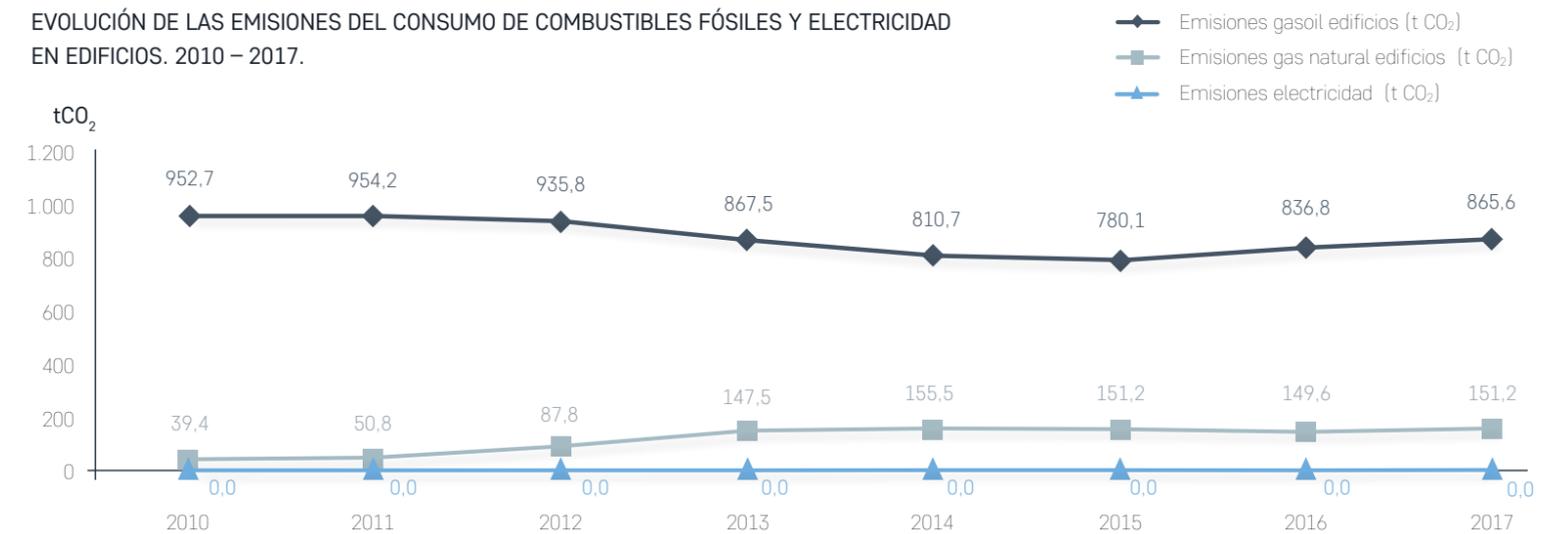
Únicamente durante el trienio 2014 - 2015 - 2016 se aprecia relación entre el consumo energético para producir calor en los edificios (gas natural, gasóleo y, en algunos casos, electricidad) y los Grados-día calefacción. En estos tres años,

se puede considerar que el nivel de consumo para cubrir las necesidades térmicas de los edificios ha sido acorde con las temperaturas registradas durante los meses más fríos.

EMISIONES

Gráfica 18

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES Y ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS. 2010 – 2017.



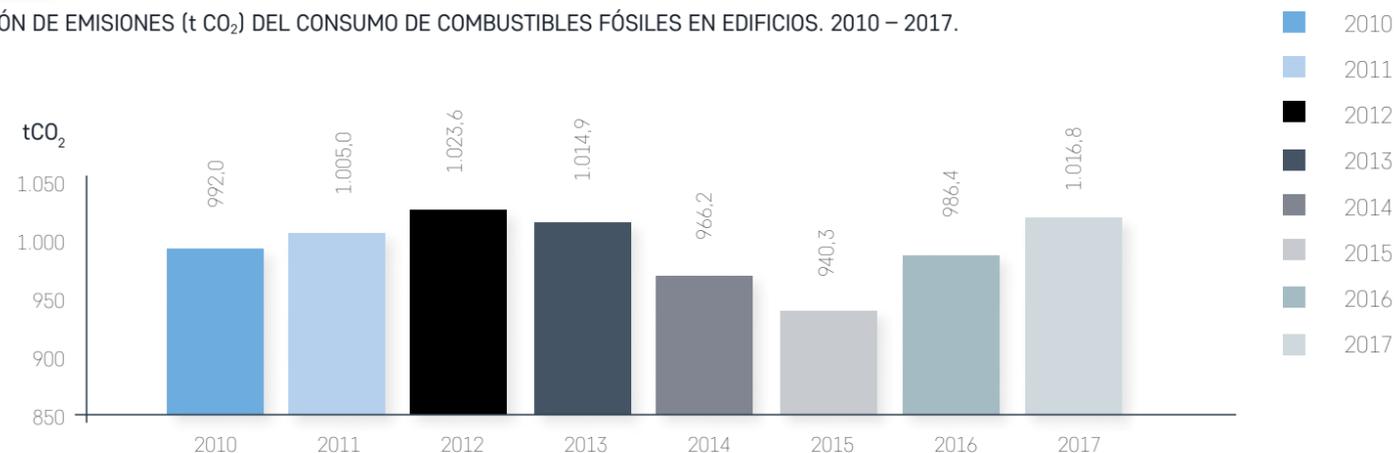
Como se muestra en la gráfica, la evolución de las emisiones debidas al consumo de gasoil y gas natural en edificios es paralela a la evolución de sus consumos. En el caso de la electricidad, aunque constituye la fuente energética mayoritaria (en todos los años supone más del 75 % de los

kWh consumidos en el total de los edificios), como su origen proviene de fuentes renovables, no genera emisiones.

Se aprecia que para una misma unidad de consumo, se generan más emisiones por la combustión del gasóleo que del gas natural ya que su factor de emisión es superior.

Gráfica 19

EVOLUCIÓN DE EMISIONES (t CO₂) DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS. 2010 – 2017.

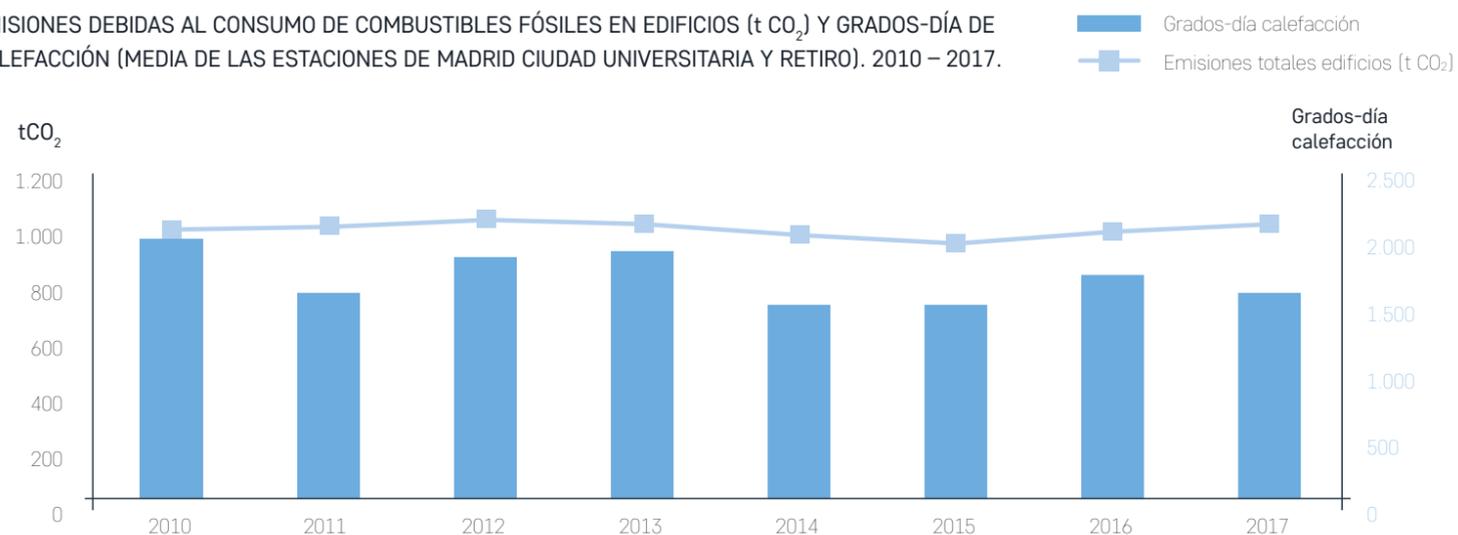


De forma general, las emisiones generadas en los edificios para cubrir las necesidades térmicas han ido en aumento desde 2010 hasta 2012, año a partir del cual comienzan a descender hasta 2015 fundamentalmente por una disminución en la demanda de gasóleo. En el año 2016 se observa

un repunte de las emisiones también relacionado principalmente con el aumento del consumo de este combustible, un 4,9 % superior respecto al registrado en 2015, y de nuevo se registra un aumento en 2017, de un 3,1 % respecto a 2016. Estas oscilaciones no parecen significativas.

Gráfica 20

EMISIONES DEBIDAS AL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS (t CO₂) Y GRADOS-DÍA DE CALEFACCIÓN (MEDIA DE LAS ESTACIONES DE MADRID CIUDAD UNIVERSITARIA Y RETIRO). 2010 – 2017.



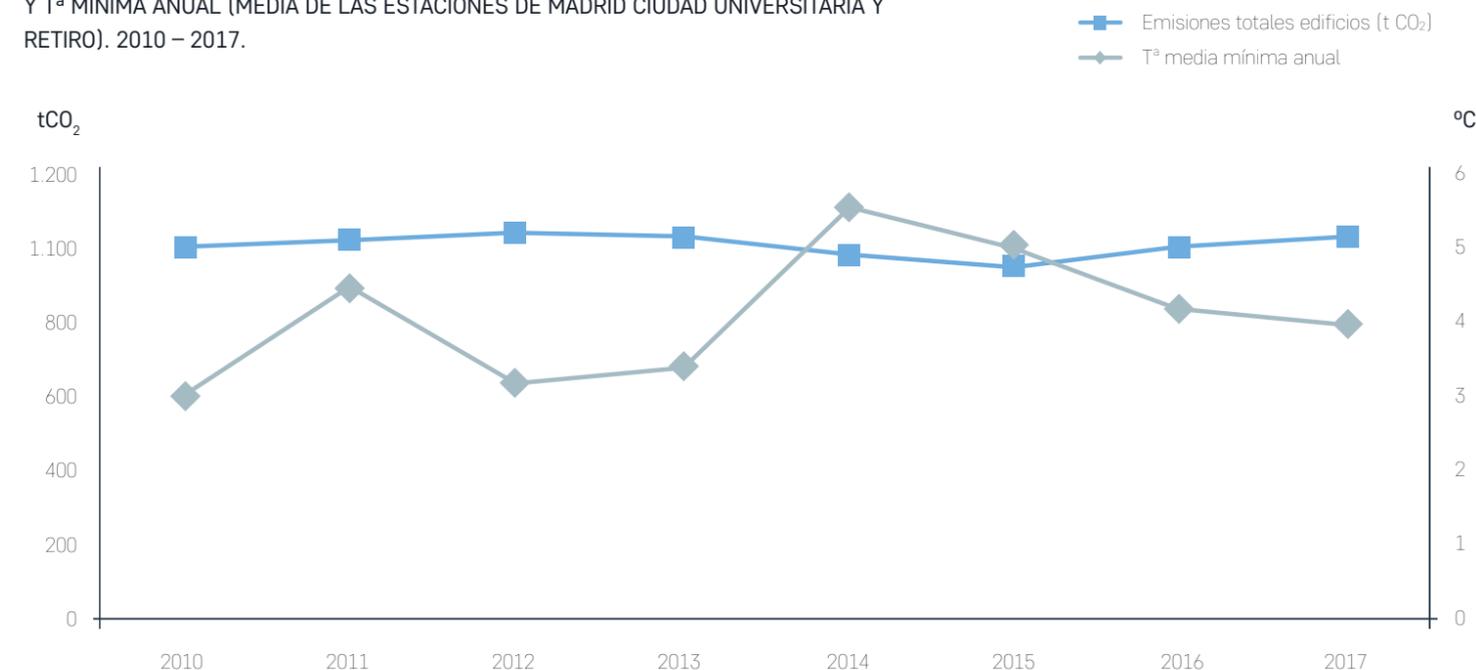
Grados día-calefacción (invierno):

En la gráfica anterior se observa que los grados-día de calefacción contabilizados anualmente, siguen la misma tendencia que las emisiones generadas en los edificios para cubrir las necesidades térmicas cada año, sin embargo en 2017 a pesar de haber disminuido los grados-día calefacción han aumentado las emisiones correspondientes a los edificios.

Por otra parte, los resultados de consumo y emisiones en edificios pueden estar relacionados con la temperatura media que cada invierno se ha alcanzado en las sedes de estudio durante los meses más fríos. Al igual que en el caso anterior, se han escogido las estaciones meteorológicas de Ciudad Universitaria y Retiro y se ha calculado la media de la temperatura mínima media anual obteniendo los resultados que se observan en la siguiente gráfica:

Gráfica 21

EMISIONES DEBIDAS AL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS (t CO₂) Y Tª MÍNIMA ANUAL (MEDIA DE LAS ESTACIONES DE MADRID CIUDAD UNIVERSITARIA Y RETIRO). 2010 – 2017.



Como cabía esperar, la tendencia a lo largo del tiempo de las emisiones generadas en los edificios para cubrir las necesidades térmicas es opuesta a de la temperatura media mínima anual.

Las emisiones desglosadas según edificios se analizan más adelante a través de ratios de emisiones por nº de empleados y por superficie de cada uno de ellos.

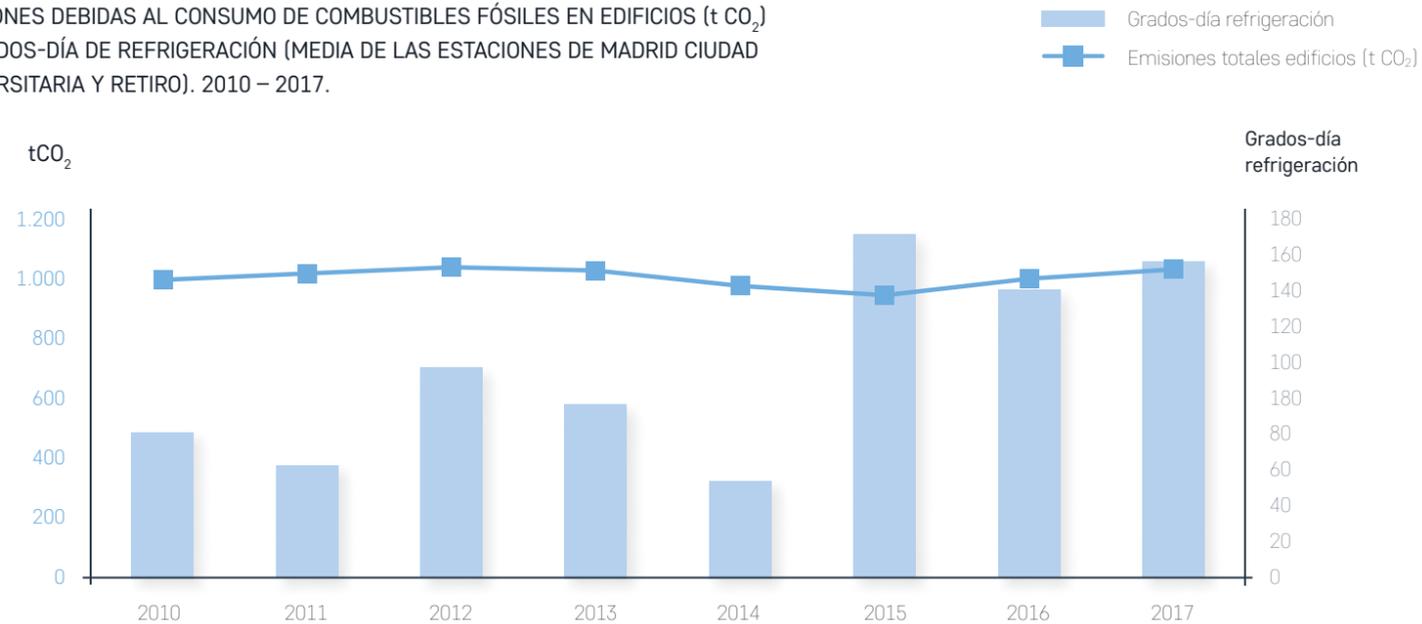
Grados día-refrigeración (verano):

No se aprecia relación entre las emisiones debidas al consumo de combustibles fósiles en edificios (t CO₂) y los grados-día de refrigeración puesto que la climatización de

los edificios se realiza a través de equipos que consumen electricidad y en los edificios del Ministerio estudiados se considera que la electricidad no genera emisiones.

Gráfica 22

EMISIONES DEBIDAS AL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS (t CO₂) Y GRADOS-DÍA DE REFRIGERACIÓN (MEDIA DE LAS ESTACIONES DE MADRID CIUDAD UNIVERSITARIA Y RETIRO). 2010 – 2017.



EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES TOTALES DE ALCANCE 1+2 (SE EXCLUYEN LAS EMISIONES DE LOS EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN):

En la siguiente tabla y la gráfica que le acompaña se muestra el desglose de emisiones de alcance 1+2 para cada año sin tener en cuenta las emisiones de los equipos de climatización:

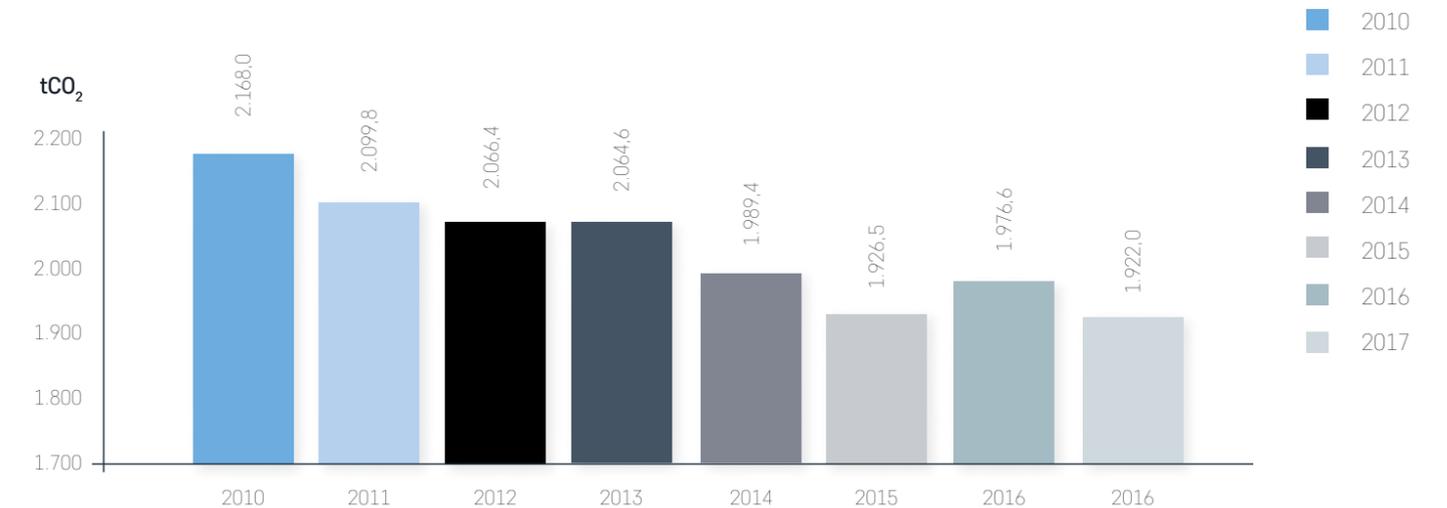
Tabla 23

DESGLOSE DE EMISIONES DE ALCANCE 1+2 EXCLUYENDO FUGAS DE GASES FLUORADOS. 2010 - 2017.

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 1+2 (t CO ₂)							
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Consumo combustibles edificios	992,0	1.005,0	1.023,6	1.014,9	966,2	940,3	986,4	1.016,8
	Consumo combustibles vehículos	1.175,9	1.094,8	1.042,7	1.049,6	1.023,2	986,2	990,2	905,2
2	Consumo eléctrico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTALES		2.168,0	2.099,8	2.066,4	2.064,6	1.989,4	1.926,5	1.976,6	1.922,0

Gráfica 23

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE ALCANCE 1+2 (t CO₂). 2010 - 2017.



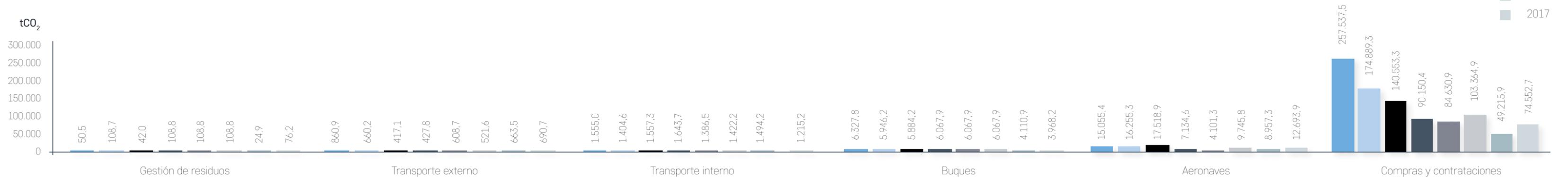
Se observa un descenso casi constante en las emisiones de alcance 1+2 con una subida en 2016 de un 5,9 % respecto al año anterior. Ha de tenerse en cuenta que la contabilización de las emisiones provenientes de fugas de refrigerantes se produce en el año en que se hace la revisión, si bien,

la fuga se producen durante un periodo de tiempo superior, por lo que ha de valorarse la tendencia general, que es de un descenso acumulados en las emisiones de un 11,3 % den el periodo 2010-2017.

ALCANCE 3

Gráfica 24

EVOLUCIÓN EMISIONES ALCANCE 3 SEGÚN ACTIVIDADES (t CO₂). 2010 – 2017.



Tal y como se aprecia en la gráfica, el grueso de las emisiones de alcance 3 se debe a las compras y contrataciones que realiza el MAPAMA. Estas actividades suponen todos los años más del 60 % de las emisiones para este alcance. Le siguen las emisiones debidas a los trayectos de aeronaves, buques y por último, las emisiones anuales debidas al transporte y a la gestión de residuos.

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LOS TRAYECTOS DE LOS BUQUES

Hasta la edición anterior de 2015 no se habían incluido las emisiones debidas a los trayectos de los buques operados por la Armada y por la Guardia Civil. En años anteriores estos buques han tenido actividad pero no había sido posible obtener los datos de consumo de los mismos.

Para poder evaluar la evolución de los resultados de huella globales se ha optado por asumir que los datos de consumo de estos buques para los años 2010-2014 fueron los mismos que los correspondientes al año 2015. Asimismo, para algunos de los buques no se ha podido disponer en 2017 de datos de consumo, por lo que se han empleado datos de

2016. Esta estimación corresponde al 26 % del consumo de gasoil.

Por todo lo anterior, no procede realizar el análisis de la evolución de las emisiones de esta actividad para todos los años de estudio. Se observa una disminución del 3,5 % de las emisiones durante el año 2017 respecto al 2016.

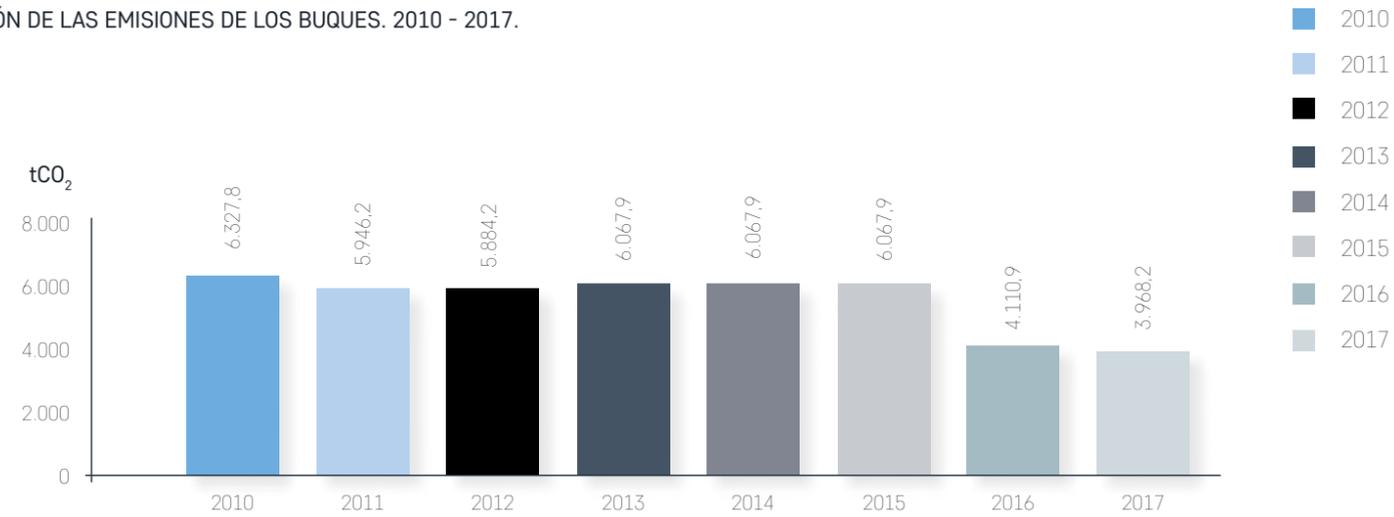
Tabla 24

EVOLUCIÓN EMISIONES BUQUES (t CO₂). 2010 – 2017.

TIPO DE COMBUSTIBLE	EMISIONES (t CO ₂)							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gasoil	6.327,8	5.946,2	5.884,2	6.067,9	6.067,9	6.067,9	4.110,9	3.968,2

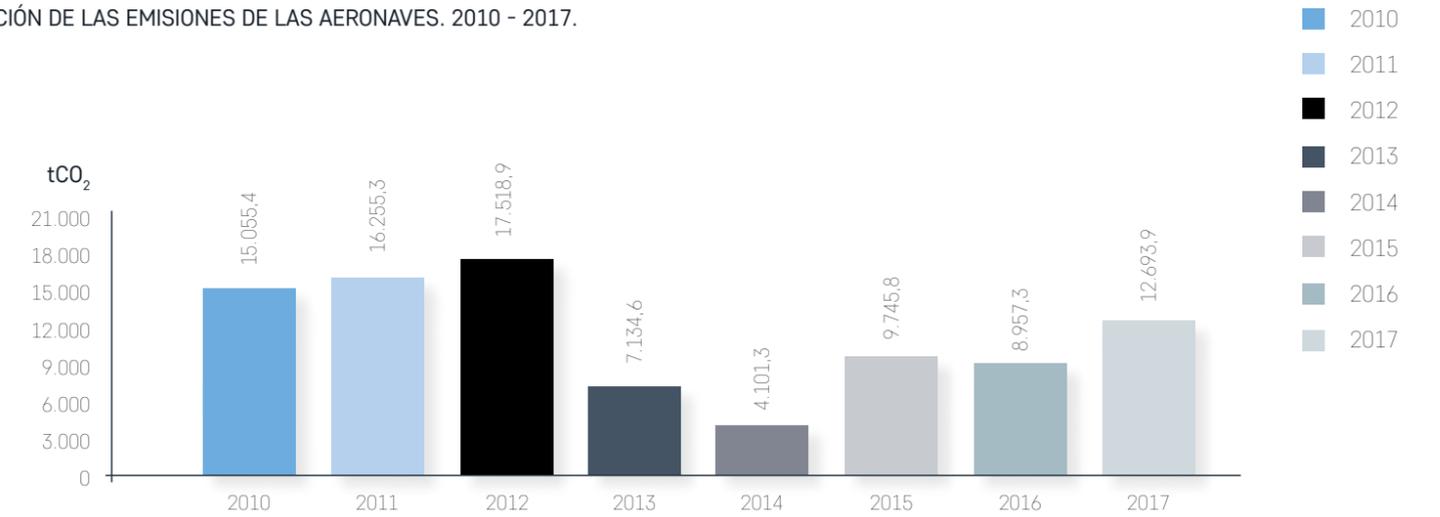
Gráfica 25

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE LOS BUQUES. 2010 - 2017.



Gráfica 26

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE LAS AERONAVES. 2010 - 2017.



EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LOS TRAYECTOS DE LAS AERONAVES

Tabla 25

CONSUMO Y EMISIONES DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN AERONAVES. 2010 – 2017.

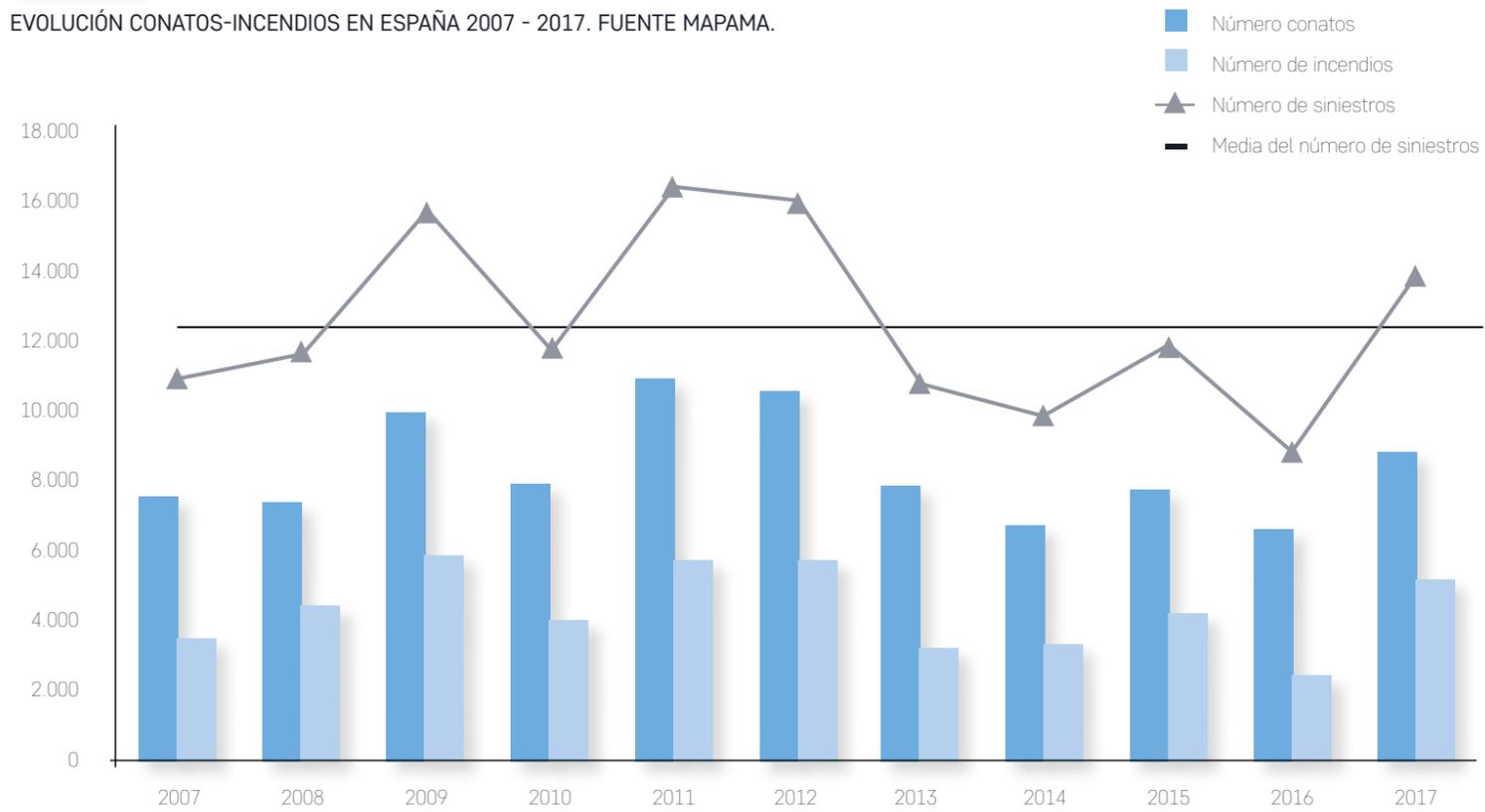
TIPO DE COMBUSTIBLE	CONSUMO (Mil l)							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gasolina para aviación	144,2	169,9	188,3	13,4	16,2	44,7	48,9	70,9
Queroseno	5.676,8	6.114,7	6.584,9	2.746,1	1.570,0	3.724,4	3.415,0	4.838,1
TOTALES	5.821,0	6.284,7	6.773,1	2.759,6	1.586,2	3.769,1	3.463,9	4.908,9
	EMISIONES (t CO ₂)							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gasolina para aviación	380,0	447,7	496,1	35,4	42,6	117,8	128,9	186,7
Queroseno	14.675,4	15.807,6	17.022,9	7.099,1	4.058,8	9.628,1	8.828,3	12.507,2
TOTALES	15.055,4	16.255,3	17.518,9	7.134,6	4.101,3	9.745,8	8.957,3	12.693,9

Se observan grandes variaciones en el nivel de las emisiones debidas a los trayectos de las aeronaves durante el periodo estudiado. Estas fluctuaciones se asocian al consumo de

combustible que, a su vez, para el caso de las aeronaves de extinción de incendios, depende del número de conatos e incendios que se producen cada año.

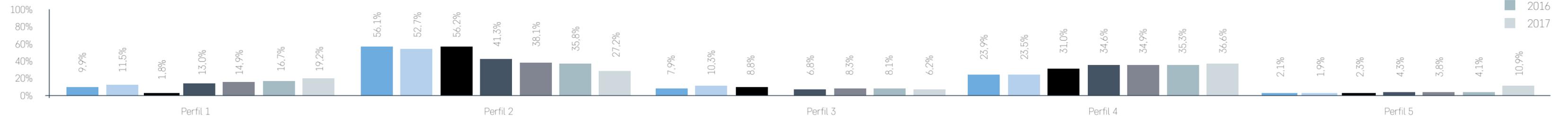
Gráfica 27

EVOLUCIÓN CONATOS-INCENDIOS EN ESPAÑA 2007 - 2017. FUENTE MAPAMA.



En la figura anterior se puede comprobar que la evolución del número de conatos e incendios ocurridos en España entre los años 2010 y 2017 es paralela a la evolución de las

emisiones debidas a los vuelos de las aeronaves del MAPAMA para este periodo.



EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS AL TRANSPORTE INTERNO

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

Tabla 26

ASIGNACIÓN DE PERFILES DE DESPLAZAMIENTO DE LOS EMPLEADOS DEL MAPAMA.

PERFIL	ASIGNACIÓN DE PERFILES						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Perfil 1: Solo va a pie o en bicicleta	9,9%	11,5%	1,8%	13,0%	14,9%	16,7%	19,2%
Perfil 2: A pie y/o bici y transporte público (metro, bus, tren)	56,1%	52,7%	56,2%	41,3%	38,1%	35,8%	27,2%
Perfil 3: A pie y/o bici, transporte público (metro, bus, tren) y coche	7,9%	10,3%	8,8%	6,8%	8,3%	8,1%	6,2%
Perfil 4: Utiliza coche	23,9%	23,5%	31,0%	34,6%	34,9%	35,3%	36,6%
Perfil 5: Utiliza moto	2,1%	1,9%	2,3%	4,3%	3,8%	4,1%	10,9%

Gráfica 28

DISTRIBUCIÓN DE PERFILES DE DESPLAZAMIENTO. 2010 - 2017.

Aunque las variaciones interanuales no son muy acusadas, se aprecia un descenso a lo largo de los años en la proporción del Perfil 2 frente a un aumento en la proporción del Perfil 4. Estos resultados se traducen en que los empleados del MAPAMA para acudir a sus centros de trabajo están

utilizando cada vez menos el transporte público a cambio del vehículo privado. Este hecho implica que será necesario llevar a cabo un mayor esfuerzo de concienciación así como el planteamiento de medidas que fomenten el uso del transporte público.

En el cuadro y gráfica siguientes se pueden observar los patrones de movilidad para el periodo 2011 (primer año en que se realiza la encuesta) - 2017.

En 2017 se ha producido una disminución de las distancias recorridas por los empleados para acudir a sus centros

de trabajo así como de las emisiones que se derivan de estos desplazamientos.

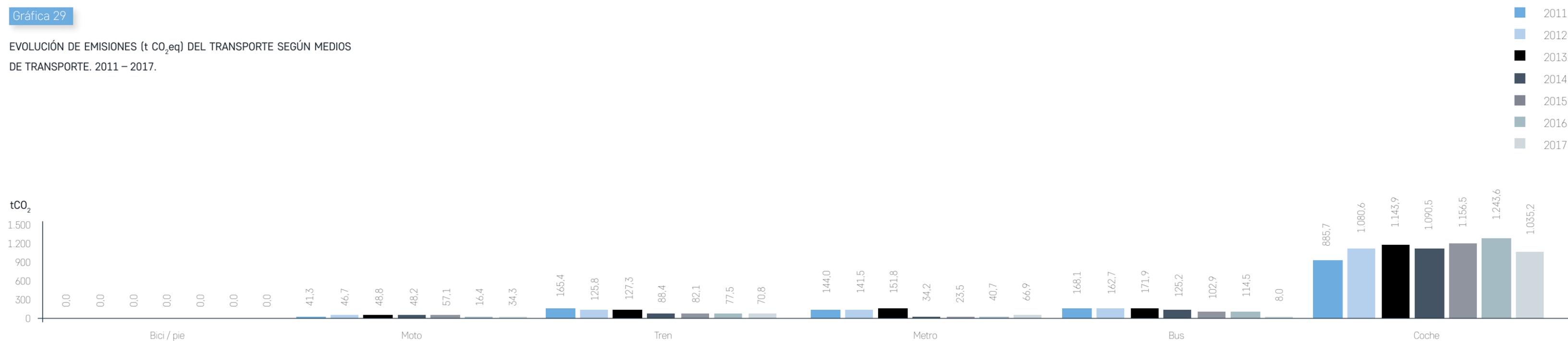
Tabla 27

EVOLUCIÓN DE EMISIONES (t CO₂eq) DEL TRANSPORTE INTERNO SEGÚN MEDIOS DE TRANSPORTE. 2011 – 2017.

TIPOLOGÍA DE TRANSPORTE		DISTANCIA ANUAL TOTAL (mil km)						
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Transporte colectivo	Metro	2.830,3	2.518,7	2.701,9	1.806,8	1.580,4	1.555,8	1.595,5
	Bus	3.047,7	2.949,2	3.116,2	2.269,4	1.865,6	2.076,0	145,7
	Tren	6.898,6	5.246,4	5.307,4	3.686,8	3.425,0	3.230,6	2.951,8
	Bici	101,6	204,3	92,1	246,4	231,6	242,8	209,7
Transporte individual	Pie	524,6	509,0	316,1	466,6	580,1	608,1	616,9
	Moto	373,5	421,9	441,4	435,7	516,4	148,7	310,0
	Coche	5.306,6	6.474,4	6.853,9	6.533,6	6.929,5	7.459,9	6.165,8
TOTAL	19.082,9	18.323,9	18.829,1	15.445,2	15.128,6	15.321,8	11.995,3	
		EMISIONES (t CO ₂)						
Transporte colectivo	Metro	144,0	141,5	151,8	34,2	23,5	40,7	66,9
	Bus	168,1	162,7	171,9	125,2	102,9	114,5	8,0
	Tren	165,4	125,8	127,3	88,4	82,1	77,5	70,8
	Bici	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transporte individual	Pie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Moto	41,3	46,7	48,8	48,2	57,1	16,4	34,3
	Coche	885,7	1.080,6	1.143,9	1.090,5	1.156,5	1.245,1	1.035,2
TOTAL	1.404,6	1.557,3	1.643,7	1.386,5	1.422,2	1.494,2	1.215,2	

Gráfica 29

EVOLUCIÓN DE EMISIONES (t CO₂eq) DEL TRANSPORTE SEGÚN MEDIOS DE TRANSPORTE. 2011 – 2017.



EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS AL TRANSPORTE EXTERNO

Los resultados de emisiones debidas a los desplazamientos en tren y avión realizados por los empleados del MAPAMA para todos los años estudiados son los siguientes:

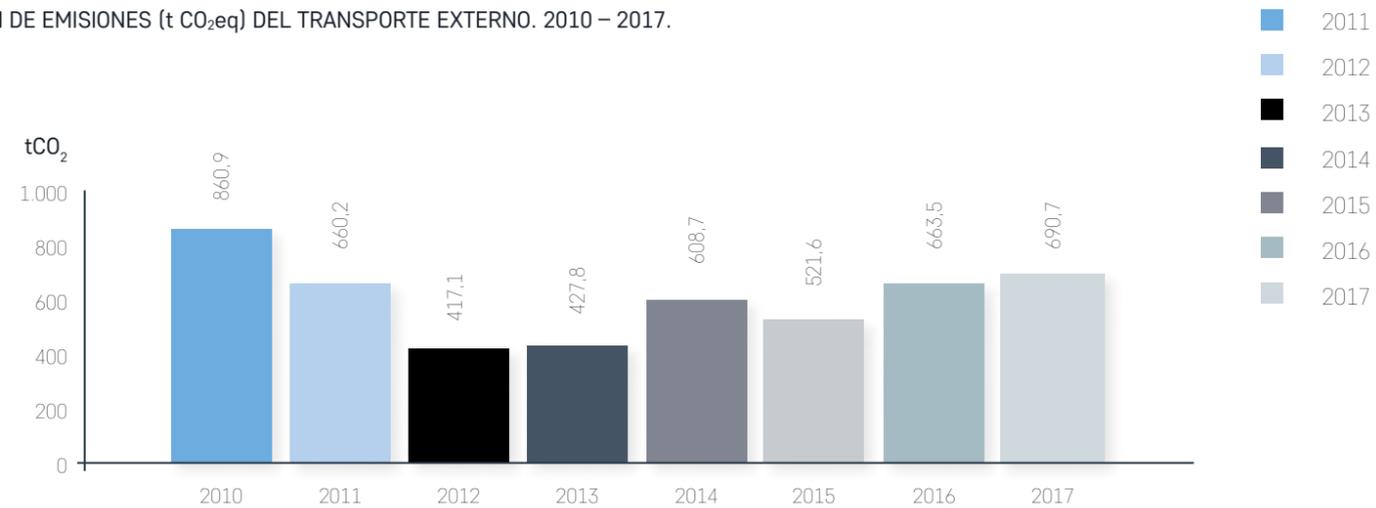
Tabla 28

EMISIONES DEBIDAS AL TRANSPORTE EXTERNO. 2010 – 2017.

TIPOLOGÍA DE TRANSPORTE	EMISIONES (t CO ₂ eq)							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Tren	23,9	32,0	17,2	27,9	37,0	49,2	59,4	70,1
Avión	837,0	628,3	399,9	399,9	571,7	472,4	604,1	620,6
TOTAL	860,9	660,2	417,1	427,8	608,7	521,6	663,5	690,7

Gráfica 30

EVOLUCIÓN DE EMISIONES (t CO₂eq) DEL TRANSPORTE EXTERNO. 2010 – 2017.



Se observan fluctuaciones que no indican una tendencia clara en el nivel de emisiones generadas en este ámbito a lo largo del periodo de estudio consecuencia del número de viajes realizados en tren y en avión.

Gráfica 31

EVOLUCIÓN DE EMISIONES (t CO₂eq) DEL TRANSPORTE EXTERNO SEGÚN TIPO DE TRAYECTO. 2010 – 2017.

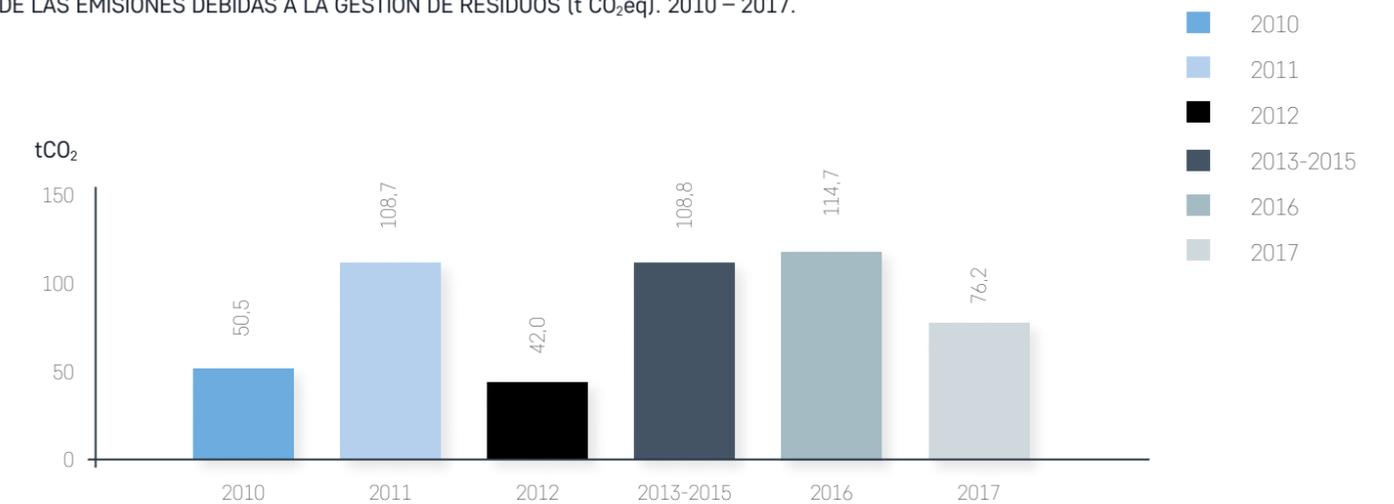


EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Desde el año 2013 hasta el 2015, no ha sido posible obtener los datos sobre gestión de residuos del MAPAMA. Con el fin de poder evaluar la evolución de los resultados de huella globales se ha optado por asumir que las emisiones debidas a esta actividad para los años 2014 y 2015, son las mismos e iguales a los del último año para el que existen datos, 2013.

Gráfica 32

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS (t CO₂eq). 2010 – 2017.



Las emisiones generadas en este ámbito han fluctuado a lo largo del periodo estudiado de manera acorde a las variaciones en los volúmenes de residuos generados, si bien no se ha identificado claramente cuál es el elemento clave que marca estas variaciones.

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LAS COMPRAS Y CONTRATACIONES

Las emisiones debidas a las compras y contrataciones se muestran en las siguientes figuras:

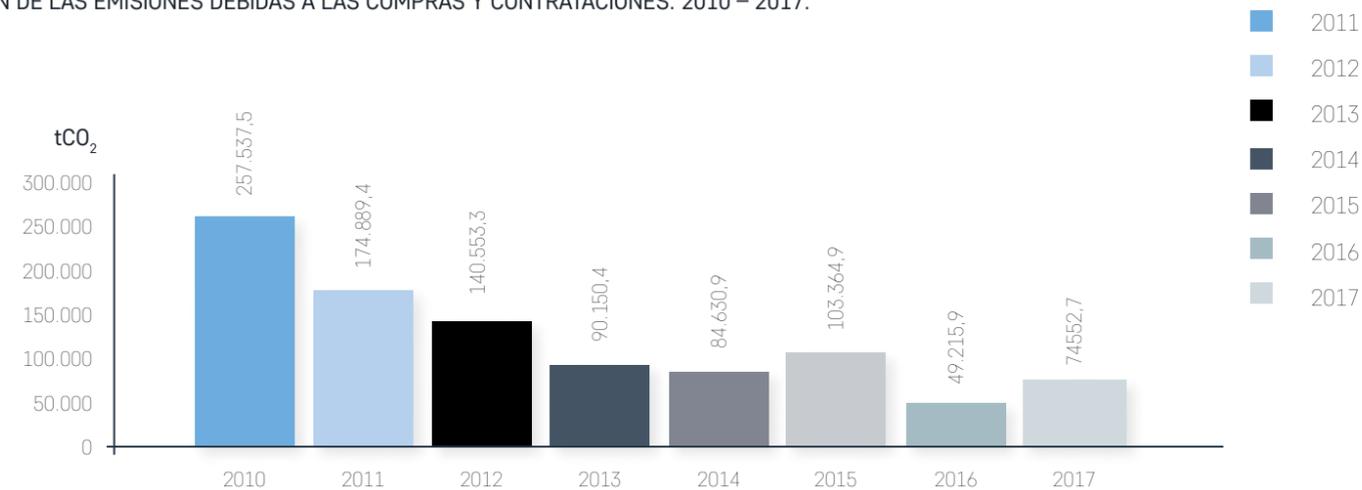
Tabla 29

EVOLUCIÓN DE EMISIONES DEBIDAS A LAS COMPRAS Y CONTRATACIONES.

EMISIONES COMPRAS Y CONTRATACIONES (t CO ₂)							
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
257.537,5	174.889,4	140.553,3	90.150,4	84.630,9	103.364,9	49.215,9	74.552,7

Gráfica 33

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LAS COMPRAS Y CONTRATACIONES. 2010 – 2017.



Hasta el año 2014 se observa una evolución a la baja del nivel de emisiones debidas a esta actividad fruto de una disminución también del presupuesto gastado cada año. En 2015 se produce un repunte de un 22 % respecto al año

anterior que es proporcional al aumento del presupuesto disponible para dicho año. En 2016 se produjo un descenso en las compras y contrataciones, descendiendo un 52 %, y en 2017 aumenta de nuevo un 51,5 % respecto al año anterior.

Gráfica 34

EVOLUCIÓN DEL GASTO Y DE LAS EMISIONES DEBIDAS A LAS COMPRAS Y CONTRATACIONES. 2010 – 2017.



La disminución de las emisiones no es estrictamente proporcional a la del gasto ya que el reparto del presupuesto según las distintas actividades ha sido ligeramente distinto cada año. Por ejemplo, el gasto en obra, la actividad mayoritaria más emisora, ha ido aumentando progresivamente desde 2012 pasando de suponer el 48,6 % del presupuesto para dicho año a ser del 81 % en 2015, del 59,7 % en 2016 y del 63,9% en 2017.

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES TOTALES DE ALCANCE 3

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

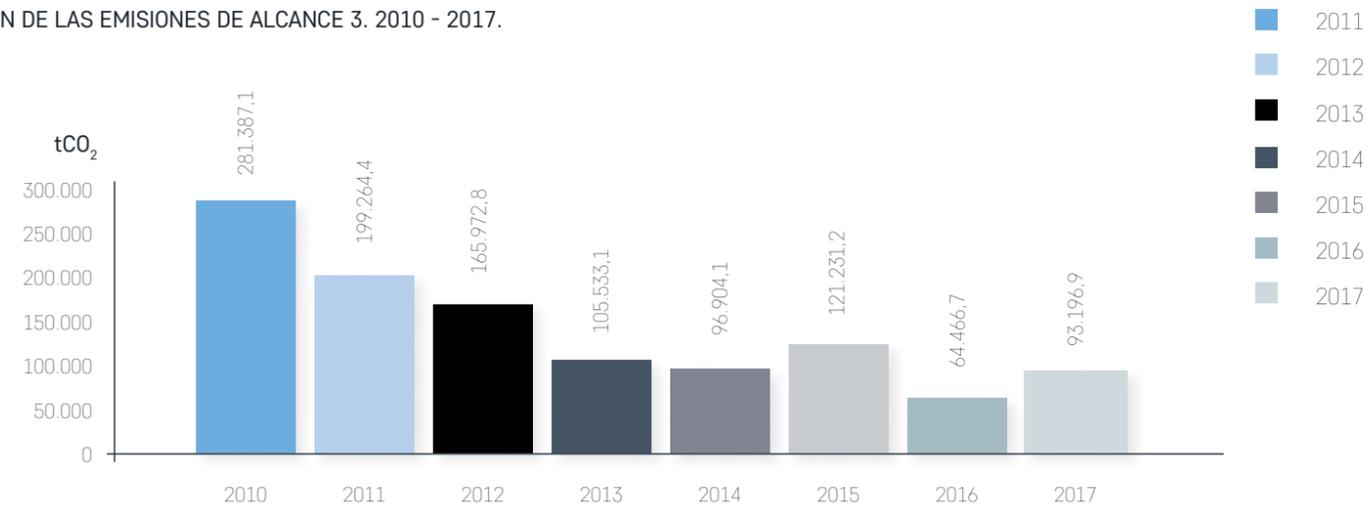
Tabla 30

DESGLOSE DE EMISIONES DE ALCANCE 3. 2010 – 2017.

ALCANCE	FUENTE EMISORA	EMISIONES ALCANCE 3 (t CO ₂ eq)							
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
3	Compras y contrataciones	257.537,5	174.889,3	140.553,3	90.150,4	84.630,9	103.364,9	49.215,9	74.552,7
	Aeronaves	15.055,4	16.255,3	17.518,9	7.134,6	4.101,3	9.745,8	8.957,3	12.693,9
	Buques	6.327,8	5.946,2	5.884,2	6.067,9	6.067,9	6.067,9	4.110,9	3.968,2
	Transporte interno	1.555,0	1.404,6	1.557,3	1.643,7	1.386,5	1.422,2	1.494,2	1.215,2
	Transporte externo	860,9	660,2	417,1	427,8	608,7	521,6	663,5	690,7
	Gestión de residuos	50,5	108,7	42,0	108,8	108,8	108,8	24,9	76,2
TOTALES		281.387,1	199.264,4	165.972,8	105.533,1	96.904,1	121.231,2	64.466,7	93.196,9

Gráfica 35

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE ALCANCE 3. 2010 - 2017.



El grueso de las emisiones de alcance 3 se debe a las compras y contrataciones que realiza el MAPAMA. Estas actividades suponen todos los años más del 60 % de las emisiones para este alcance y ha sido en esta actividad donde

se ha producido el descenso más notable respecto a años anteriores. Las emisiones generadas por las compras y contrataciones son proporcionales al presupuesto disponible y a las actividades a las que se destine.

EVOLUCIÓN SEGÚN INDICADORES EN EDIFICIOS: RATIOS DE CONSUMO Y EMISIONES

A continuación se muestra un análisis comparativo de los consumos de los edificios considerados en el estudio en relación al número de empleados de cada uno de ellos y a su superficie.

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 que son propiedad del MAPAMA dan servicio a todos los edificios objeto de estudio y están incluidas en las emisiones del alcance 1+2. Sin embargo, no se dispone de la información necesaria para poder asignar la parte correspondiente

de estas emisiones a cada edificio. Por otro lado, como se ha comentado anteriormente, las emisiones fugitivas producidas por los equipos de refrigeración y climatización, no han podido calcularse en su totalidad hasta la edición de 2013. Así, las emisiones de estas dos fuentes, aunque se engloban en el alcance 1, no 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 tal y como se muestra en el capítulo *Límites de la organización. Enfoque*.

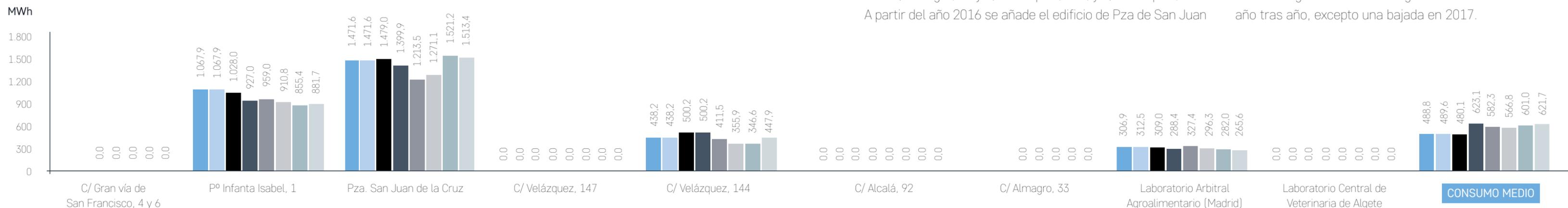
Antes de expresar los resultados relativos al nº de empleados y a la superficie de cada edificio, se muestran a continuación los valores absolutos del consumo de gasoil, gas natural y electricidad por edificios para el periodo 2010 - 2017.

NIVELES DE CONSUMO

CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES

Gráfica 36

CONSUMO (MWh) DE GASOIL EN EDIFICIOS. ALCANCE 1. 2010 - 2017.



De los nueve edificios en estudio, son cuatro los que consumen gasoil para cubrir sus necesidades térmicas: Pº Infanta Isabel, 1, Pza de San Juan de la Cruz, C/ Velázquez, 144 y el Laboratorio Arbitral Agroalimentario (Madrid). En todos ellos la tendencia de consumo es descendente excepto en el de Pza de San Juan de la Cruz en el que se aprecia un

incremento a partir de 2015. En 2016, en este edificio se consume un 19,7% más de gasoil que en el año anterior, 2015. En 2017 el consumo ha sido prácticamente el mismo que en 2016 (disminución del 0,5%).

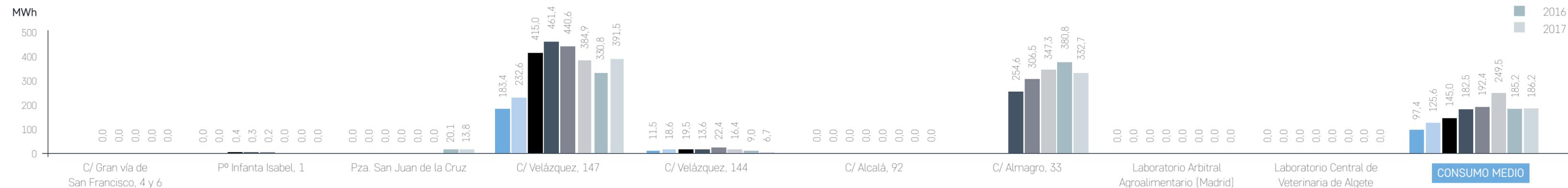
De los nueve edificios en estudio, hasta el año 2015, son tres los que consumen gas natural para cubrir sus necesidades térmicas o para el funcionamiento de sus cocinas: C/Almagro, 33 y C/ Velázquez, 144, y C/ Velázquez, 147. A partir del año 2016 se añade el edificio de Pza de San Juan

de la Cruz debido a que la gestión de la cafetería (y el consumo del gas natural de sus cocinas) pasa a ser del Ministerio.

Los dos edificios ubicados en la calle Velázquez muestran una disminución constante en el nivel de consumo de este combustible desde el año 2014 en el nº 147 (aunque en 2017 repunta de nuevo el 18 % respecto al año anterior) y desde 2015 en el nº 144. Por el contrario, en el edificio de la calle Almagro la demanda de gas natural ha ido en aumento año tras año, excepto una bajada en 2017.

Gráfica 37

CONSUMO DE GAS NATURAL (MWh) EN EDIFICIOS. ALCANCE 1. 2010 - 2017.



CONSUMO DE ELECTRICIDAD:

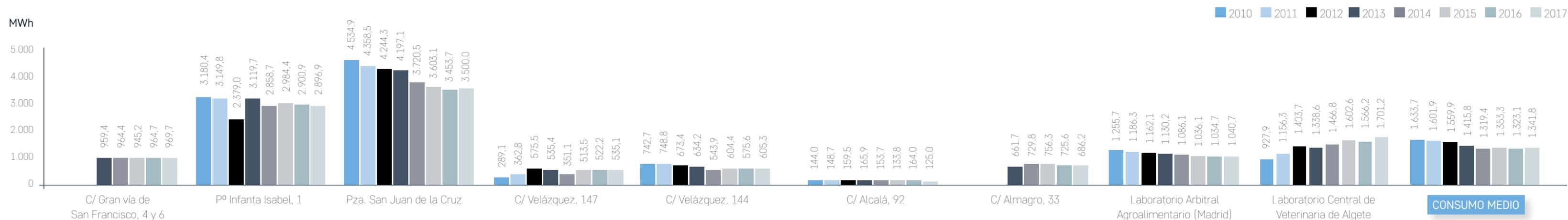
La electricidad en los edificios se emplea para para la cubrir necesidades térmicas (si no son cubiertas por otras fuentes como el gas natural o el gasoil), la iluminación y el funcionamiento de los aparatos eléctricos.

Aunque con distintas proporciones, todos los edificios ha aumentado el nivel de consumo eléctrico en 2017 respecto al año 2016 a excepción de estos tres en los que disminuye: Pº Infanta Isabel, 1, C/ Alcalá, 92 y C/ Almagro, 33.

Considerando el consumo eléctrico medio de todos los edificios, la tendencia es descendente a lo largo de los años.

Gráfica 38

CONSUMO (MWh) DE ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS. ALCANCE 2. 2010 - 2017.



CONSUMO TOTAL DE LOS EDIFICIOS

(ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES FÓSILES):

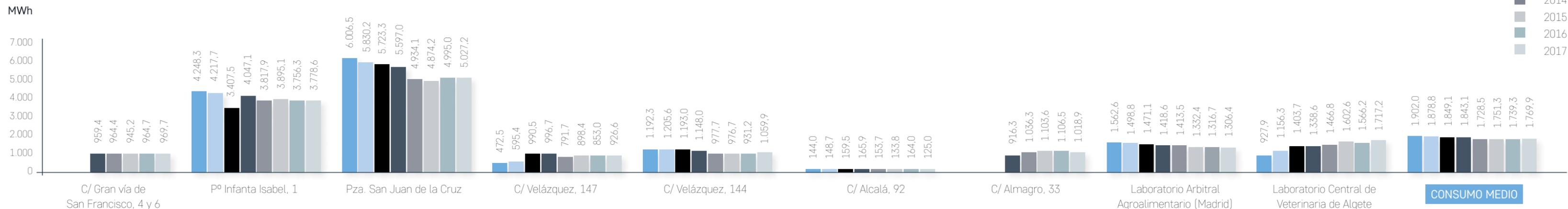
Tabla 31

CONSUMO TOTAL DE COMBUSTIBLES FÓSILES Y ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS. 2010 – 2017.

EDIFICIO	CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES Y ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS (MWh)							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	-	-	-	959,4	964,4	945,2	964,7	969,7
C/ Alfonso XII, 62	1.996,6	1.705,4	1.882,5	-	-	-	-	-
Pº Infanta Isabel, 1	4.248,3	4.217,7	3.407,5	4.047,1	3.817,9	3.895,1	3.756,3	3.778,6
Pza San Juan de la Cruz	6.006,5	5.830,2	5.723,3	5.597,0	4.934,1	4.874,2	4.995,0	5.027,2
C/ Velázquez, 147	472,5	595,4	990,5	996,7	791,7	898,4	853,0	926,6
C/ Velázquez, 144	1.192,3	1.205,6	1.193,0	1.148,0	977,7	976,7	931,2	1.059,9
C/ Ríos Rosas, 24	567,0	551,3	410,8	-	-	-	-	-
C/ Alcalá, 92	144,0	148,7	159,5	165,9	153,7	133,8	164,0	125,0
C/ Almagro, 33	-	-	-	916,3	1.036,3	1.103,6	1.106,5	1.018,9
Laboratorio Arbitral Agroalimentario (Madrid)	1.562,6	1.498,8	1.471,1	1.418,6	1.413,5	1.332,4	1.316,7	1.306,4
Laboratorio Central de Veterinaria de Algete	927,9	1.156,3	1.403,7	1.338,6	1.466,8	1.602,6	1.566,2	1.717,2
TOTAL	17.117,7	16.909,4	16.641,9	16.587,5	15.556,1	15.761,9	15.653,6	15.929,5

Gráfica 39

CONSUMO TOTAL (MWh) EN EDIFICIOS. 2010 - 2017



La gráfica anterior no permite comparar el nivel de eficiencia energética entre edificios ya que el tamaño de los mismos es muy variado, este análisis se realizará en el apartado "Ratios de consumo y emisiones" en el que se estudian los consumos y emisiones de cada edificio respecto a sus superficies y el nº de empleados que albergan.

No obstante sí se puede analizar la evolución de cada edificio de forma independiente. Se observa a partir de 2012 (año hasta el que se aprecia una subida en C/Velázquez, 147) una tendencia descendente de la suma de los consumos de combustibles fósiles y electricidad en todos los edificios a excepción del Laboratorio Central de Veterinaria de Algete, en el que la línea es ascendente.

A continuación se muestra una gráfica con el reparto de consumo de gasoil, gas natural y electricidad en el total de edificios para cada año.

A nivel global, la demanda energética de los edificios muestra una tendencia descendente, si bien, los valores tienden a mantenerse. Sólo se han registrado una subida del 1,3% en 2015 y del 1,8% en 2017.

En cuanto al reparto, se observa que en todos los años, el consumo eléctrico supera el 75 % del consumo energético total de los edificios ya que la electricidad no sólo se emplea para cubrir necesidades térmicas sino para la iluminación y el funcionamiento de los aparatos eléctricos. Le sigue el consumo de gasoil que se aproxima al 20 % y, el 5 % restante se debe al consumo de gas natural. Cabe mencionar que el consumo de gas natural en algunos casos es muy poco significativo porque su uso es para cocinas y no para calefacción.

Gráfica 40

CONSUMO (MWh) DE GASOIL, GAS NATURAL Y ELECTRICIDAD DE TODOS LOS EDIFICIOS. 2010 - 2017.



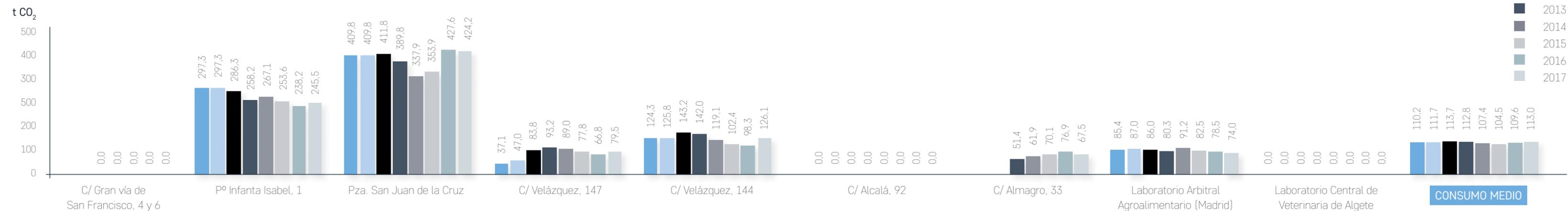
NIVELES DE EMISIONES

Tabla 32

EMISIONES DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS. 2010 – 2017.

EDIFICIO	CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES Y ELECTRICIDAD EN EDIFICIOS (MWh)							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
C/ Gran vía de San Francisco, 4 y 6	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C/ Alfonso XII, 62	0,4	0,4	0,4	-	-	-	-	-
Pº Infanta Isabel, 1	297,3	297,3	286,3	258,2	267,1	253,6	238,2	245,5
Pza San Juan de la Cruz	409,8	409,8	411,8	389,8	337,9	353,9	427,6	424,2
C/ Velázquez, 147	37,1	47,0	83,8	93,2	89,0	77,8	66,8	79,5
C/ Velázquez, 144	124,3	125,8	143,2	142,0	119,1	102,4	98,3	126,1
C/ Ríos Rosas, 24	37,7	37,7	12,0	-	-	-	-	-
C/ Alcalá, 92	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C/ Almagro, 33	-	-	-	51,4	61,9	70,1	76,9	67,5
Laboratorio Arbitral Agroalimentario (Madrid)	85,4	87,0	86,0	80,3	91,2	82,5	78,5	74,0
Laboratorio Central de Veterinaria de Algete	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	992,0	1.005,0	1.023,6	1.014,9	966,2	940,3	986,4	1.016,8

Gráfica 41

EMISIONES (t CO₂) DERIVADAS DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS. 2010 - 2017.

EMISIONES DEBIDAS AL CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES EN EDIFICIOS:

A continuación se muestran las emisiones de CO₂ que se derivan del consumo de combustibles fósiles en edificios. La electricidad, al provenir de fuentes de origen renovable no genera emisiones.

Al igual que en el análisis del consumo, no es posible comparar el nivel de emisiones entre edificios ya que el tamaño de los mismos es muy variado, este análisis se realizará en el apartado "Ratios de consumo y emisiones".

Los edificios de Velázquez (salvo en 2017), Pº Infanta Isabel y el Laboratorio Arbitral Agroalimentario muestran en los últimos años una tendencia descendente de las emisiones mientras que el de San Juan de la Cruz revelan un aumento. Los edificios de C/ Alcalá, 92, Gran vía de San Francisco y el Laboratorio Central de Veterinaria de Algete no generan emisiones debido a que únicamente consumen electricidad que proviene de fuentes de origen renovable, estos edificios cubren sus necesidades térmicas a través de bombas de calor y equipos de climatización.

A continuación se muestra una gráfica con el reparto de emisiones de gasoil y gas natural en el total de edificios

para cada año siendo nulas las emisiones derivadas del consumo eléctrico.

Gráfica 42

EMISIONES (t CO₂eq) DE GASOIL, GAS NATURAL Y ELECTRICIDAD DE TODOS LOS EDIFICIOS. 2010 - 2017.



Considerando el total de edificios se observa que entre el año con máximas emisiones y el año con mínimas emisiones hay una variación del 8%.

En cuanto al reparto de emisiones según combustibles, se observa que en todos los años, el gasoil supone entre el 85% y el 95% de las emisiones y el 5 - 15 % restante se corresponde con las emisiones derivadas de la combustión de gas natural. La electricidad no produce en este caso emisiones y el gasoil, además de consumirse en mayor proporción que el gas natural, produce más emisiones por unidad consumida.

RATIOS DE CONSUMO Y DE EMISIONES

Para que los resultados por edificios sean comparables es necesario recurrir a indicadores que homogenicen

los resultados. Estos indicadores son los ratios de consumo y de emisiones respecto a la superficie de los edificios y el nº de empleados que albergan²³.

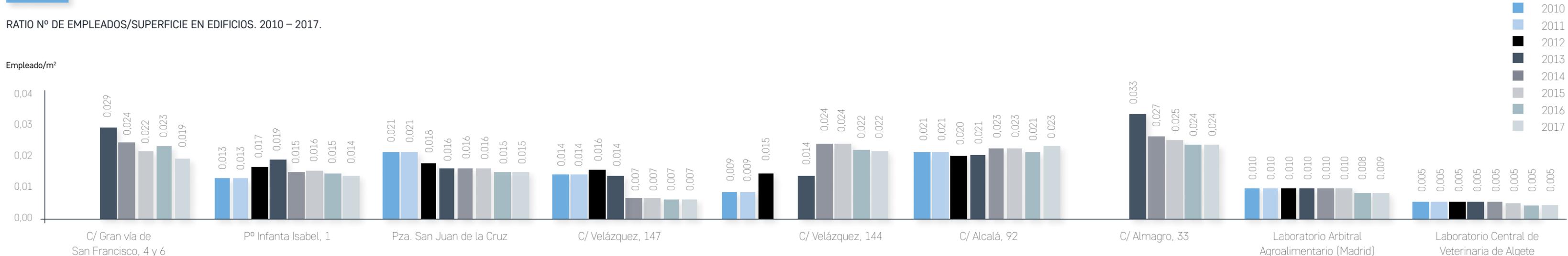
RATIO Nº EMPLEADOS/SUPERFICIE EN EDIFICIOS:

Este ratio (empleados/superficie), permite conocer el grado de aprovechamiento del espacio de los edificios, hecho que, como se verá más adelante, influirá en la eficiencia del consumo energético en los mismos.

Se observa que para el año 2016, los edificios que mejor aprovechan el espacio son los situados en C/Almagro, 33, Gran vía de San Francisco, C/Velázquez, 144 y Alcalá, 92, y, los de menor índice de ocupación, son el de C/Velázquez, 147 y los dos laboratorios.

Gráfica 43

RATIO Nº DE EMPLEADOS/SUPERFICIE EN EDIFICIOS. 2010 - 2017.

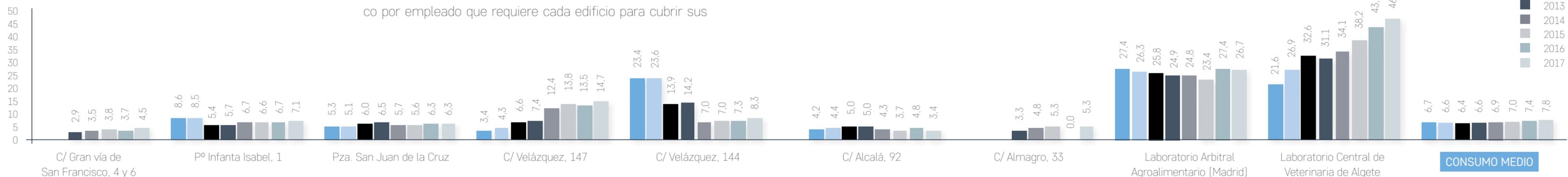


²³ Los datos de superficie y número de empleados pueden consultarse en la Tabla 1 de este informe.

Gráfica 44

RATIO DE CONSUMO POR EMPLEADO EN EDIFICIOS (MWh/EMPLEADO). 2010 – 2017.

MWh/empleado



RATIOS DE CONSUMO POR EMPLEADO Y POR SUPERFICIE

A continuación se muestran las gráficas que representan los ratios de consumo de electricidad y de combustibles fósiles por nº de empleados y por superficie de los edificios.

DATOS DE CONSUMO RELATIVOS AL Nº DE EMPLEADOS:

La gráfica muestra los niveles de consumo energético por empleado que requiere cada edificio para cubrir sus

necesidades a través de la electricidad y/o la combustión de gasóleo y de gas natural. Todos los edificios consumen electricidad y sólo algunos disponen de calderas de gas natural o de gasoil.

Destacan los elevados ratios de consumo por empleado de los laboratorios, esto es debido a que la mayor parte de las instalaciones están destinadas a la realización de ensayos en

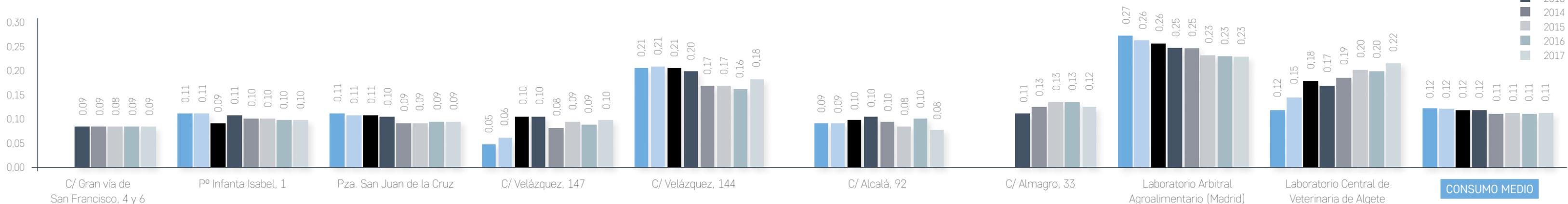
lugar de ser puestos de oficina como los contemplados en el resto de edificios.

De forma general, los edificios menos eficientes respecto al número de empleados que albergan son los dos situados en la calle Velázquez.

Gráfica 45

RATIO DE CONSUMO POR SUPERFICIE EN EDIFICIOS (MWh/m²). 2010 – 2017.

MWh/m²



DATOS DE CONSUMO RELATIVOS A LA SUPERFICIE:

La gráfica muestra los niveles de consumo energético por superficie que requiere cada edificio para cubrir sus necesidades a través de la electricidad y/o la combustión de gasóleo y de gas natural.

En los laboratorios, al igual que ocurría con el ratio de consumo por empleado, este ratio es muy elevado acorde con la actividad que se desarrolla en los mismos.

De los edificios cuyo uso fundamental es el trabajo de oficina, el que destaca por ser el menos eficiente en relación

a su superficie es el de Velázquez, 144, este edificio, además de electricidad, consume gasoil para cubrir sus necesidades térmicas, lo que influye notablemente en este resultado.

Gráfica 46

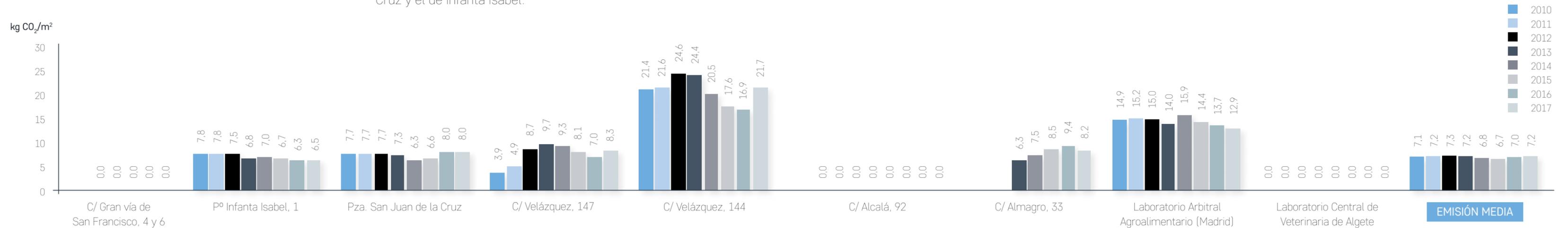
RATIO DE EMISIONES EN EDIFICIOS POR SUPERFICIE (kg CO₂/m²). 2010 – 2017.

RATIOS DE EMISIONES POR SUPERFICIE Y POR EMPLEADO

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

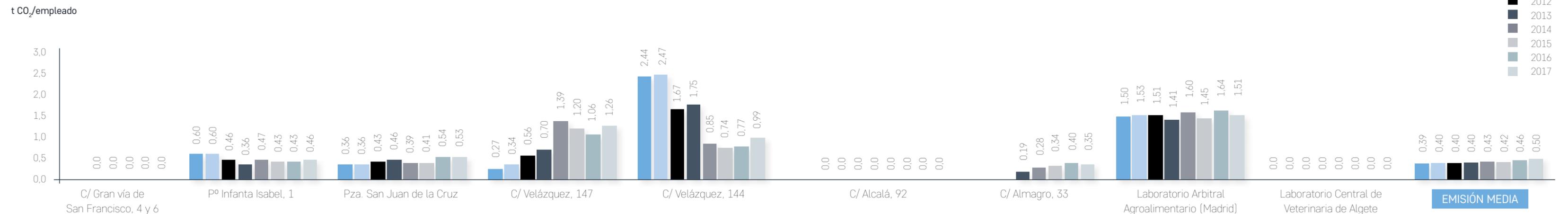
En cuanto al ratio de emisiones por superficie, los edificios de C/Velázquez, 144 y el Laboratorio Arbitral Agroalimentario muestran unos valores considerablemente superiores al resto. El laboratorio tiene una caldera de gasoil y el situado en Velázquez es el único que consume, además de electricidad, gas natural y gasoil.

Los edificios más emisores en relación al número de empleados que albergan son los dos situados en la calle Velázquez y el Laboratorio Arbitral Agroalimentario. Hay que destacar el descenso de este ratio en C/Velázquez, 144 desde 2013, que en términos generales se mantiene, mientras que en C/Velázquez, 147 no se consigue disminuir.



Gráfica 47

RATIO DE EMISIONES EN EDIFICIOS POR EMPLEADO (t CO₂/EMPLEADO). 2010 – 2017.



BIBLIOGRAFÍA

- ◆ Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
- ◆ GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol) Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte de GHG Protocol (WRI/WBCSD). Edición revisada.
http://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/protocolo_spanish.pdf
- ◆ Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2015. Edición 2017.
<https://unfccc.int/process/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/national-inventory-submissions-2018>
- ◆ IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía).
Guía de Vehículos Turismo de venta en España, con indicación de consumos y emisiones de CO₂.
http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Guia_de_vehiculos_turismo_de_venta_en_Espania_e4c2fadbf.pdf
- ◆ EEA (European Environment Agency)
EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2016
<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016>
- ◆ Metodología para los proyectos de tratamiento de residuos orgánicos ricos en nitrógeno de las Metodologías para la estimación de la Reducción de Emisiones de los Proyectos Clima (calculo ex – ante) del MAPAMA.
<https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/fondo-carbono/metodologias.aspx>
- ◆ Oficina Europea de Estadística (EUROSTAT)
<http://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data>
- ◆ INE (Instituto Nacional de Estadística)
http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica_P&cid=1254735976603
- ◆ 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):
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.
- ◆ 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”. Febrer 2017.
http://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/home/politiques/politiques_catalanes/la_mitigacio_del_canvi_climatic/Eines_pel_calcul_demissions_de_co2/2017_Metodologia-de-calcul-de-la-petjada-de-carboni-de-residus_CAT.pdf
- ◆ David A. Turner, Ian D. Williams, Simon Kemp, 2015. *Greenhouse gas emission factors for recycling of source-segregated waste materials*. Resources, Conservation and Recycling.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344915301245>

ANEXOS

ANEXO I. FACTORES DE EMISIÓN

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

ANEXO II. POTENCIALES DE CALENTAMIENTO GLOBAL (PCG)

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

ANEXO IV. ENCUESTA DE MOVILIDAD 2017

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

ANEXO I. FACTORES DE EMISIÓN

Tabla 33

FACTORES DE EMISIÓN Y FUENTES DE INFORMACIÓN

FUENTE DE EMISIÓN		Factores de emisión empleados para los cálculos de 2017	
		Valor (Uds.)	Fuente
Combustión fija	Gas natural	0,203 kgCO ₂ /kWh	Elaboración propia a partir de los factores de emisión que se incluyen en el <i>Inventario Nacional de Emisiones de España. Años 1990-2015</i> .
	Gasóleo C	2,868 kgCO ₂ /l	Elaboración propia a partir de los factores de emisión que se incluyen en el <i>Inventario Nacional de Emisiones de España. Años 1990-2015</i> 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.
Electricidad	Mix eléctrico español sin GdO, 2017	0,43 kgCO ₂ /kWh	Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 2016.
Transporte	Buques	Gasolina	2,196 kgCO ₂ /l
		Gasoil	2,539 kgCO ₂ /l
	Aeronaves	Gasolina	2,63 kg CO ₂ /l
		Queroseno	2,59 kg CO ₂ /l
	Avión pasajeros	Específico según trayecto	ICAO (International Civil Organization).
	Tren	0,024 kgCO ₂ eq/km.per	RENFE, 2015
	Autobús	0,05517 kgCO ₂ eq/km	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).
	Moto	0,13 kgCO ₂ eq/km.per	CORINE Guidebook, 2009: Factores de emmisión para España, 2005 y datos genéricos de consumo para ciclomotores y motocicletas.
	Coches según combustible	Gasoil	2,520 kgCO ₂ /l
		Gasolina	2,180 kgCO ₂ /l
Coche genérico (Tr. interno)	0,1669 kgCO ₂ /km	Guía de Vehículos Turismo de venta en España, con indicación de consumos y emisiones de CO ₂ . Directiva Europea 1999/94/CE. Real Decreto 837/2002, IDAE 2016. Elaboración propia a partir de la <i>Guía de Vehículos Turismo de venta en España, con indicación de consumos y emisiones de CO₂</i> . Directiva Europea 1999/94/CE. Real Decreto 837/2002, IDAE 2016 y la proporción de km recorridos según tipos de combustible utilizado obtenida de la encuesta de movilidad.	
Residuos	Papel y cartón	0,0669 kg CO ₂ eq/kg	ASPAPPEL (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón), 2012.
	Vidrio	0,007 kg CO ₂ eq/kg	OCCC (Oficina Catalana de Cambio Climático): <i>Càlcul de les emissions de GEH derivades de la gestió dels residus municipals. Metodologia per a organitzacions, febrer 2017</i> .
	Envases	0,016 kg CO ₂ eq/kg	
	R.S.U.	0,022 kg CO ₂ eq/kg	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 MAPAMA. No se incluye el transporte.
	Escombro	60 g CO ₂ eq/t.km	OECC (Oficina Española de Cambio Climático).
Compras / contrat.	Actividades económicas	Específico según actividades	Elaboración propia a partir de datos del INE (Instituto Nacional de Estadística).

ANEXO I. FACTORES DE EMISIÓN

Tabla 34

FACTORES DE EMISIÓN DE LA ACTIVIDAD "COMPRAS Y CONTRATACIONES".

ACTIVIDAD ECONÓMICA	FE DIRECTO (kg CO ₂ /€)	FE INDIRECTO (kg CO ₂ /€)	FE TOTAL (kg CO ₂ /€)
Actividades de agencias de viaje	0,006	0,552	0,558
Edición	0,006	0,537	0,543
Estudios y proyectos	0,001	0,088	0,089
Hostelería	0,006	0,552	0,558
Jurídicos	0,005	0,452	0,457
Limpieza y seguridad	0,004	0,392	0,397
Mensajería	0,052	0,040	0,092
Mudanzas	0,342	0,277	0,619
Obras	0,008	0,128	0,136
Otros suministros	0,028	0,175	0,203
Productos farmacéuticos	0,006	0,003	0,010
Publicidad y propaganda	0,006	0,537	0,543
Reparación de vehículos	0,023	0,086	0,109
Reuniones / conferencias	0,019	0,006	0,025
Servicios telecomunicaciones	0,003	0,003	0,006
Suministro material electrónico	0,035	0,200	0,235
Vestuario	0,032	0,050	0,082
Otras actividades no emisoras	0,000	0,000	0,000
Suministro de agua	0,019	0,006	0,025
Otros	0,050	0,230	0,279
Transportes no incluidos en alcance 1	0,342	0,277	0,619

ANEXO II. POTENCIALES DE CALENTAMIENTO GLOBAL (PCG)

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

Tabla 35

POTENCIALES DE CALENTAMIENTO GLOBAL DE GASES REFRIGERANTES

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

las Partes incluidas en el Anexo I de la Convención). En esta decisión se corrigen los PCG indicados en el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC. También se corrigen erratas de años anteriores en cuatro preparados.

Tabla 36

POTENCIALES DE CALENTAMIENTO GLOBAL DE PREPARADOS.

PREPARADOS		
NOMBRE	COMPOSICIÓN (%)	PCG
R-404A	R-125/143a/134a (44/52/4)	3.922
R-407A	R-32/125/134a (20/40/40)	2.107
R-407B	R-32/125/134a (10/70/20)	1.769
R-407C	R-32/125/134a (23/25/52)	1.774
R-407F	R-32/125/134a (30/30/40)	2.032
R-410A	R-32/125 (50/50)	2.088
R-410B	R-32/125 (45/55)	2.229
R-413A	R-218/134a/600a (9/88/3)	1.258
R-417A	R-125/134a/600 (46,6/50/3,4)	2.325
R-417B	R-125/134a/600 (79/18,25/2,75)	3.026
R-422A	R-125/134a/600a (85,1/11,5/3,4)	3.143
R-422D	R-125/134a/600a (65,1/31,5/3,4)	2.729
R-424A	R-125/134a/600a/600/601a (50,5/47/0,9/1/0)	2.440
R-426A	R-134a/125/600/601a (93/5,1/1,3/0,6)	1.508
R-427A	R-32/125/143a/134a (15/25/10/50)	2.138
R-428A	R-125/143a/600a/290 (77,5/20/1,9/0,6)	3.607
R-434A	R-125/143a/134a/600a (63,2/18/16/2,8)	3.245
R-437A	R-125/134a/600/601 (19,5/78,5/1,4/0,6)	1.805
R-438A	R-32/125/134a/600/601a (8,5/45/44,2/1,7/0,6)	2.264
R-442A	R-32/125/134a/152a/227ea (31/31/30/3/5)	1.885
R-507A	R-125/143a (50/50)	3.985

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

Tabla 37

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

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	VARIABLES DE CÁLCULO	UNIDAD	PAUTAS DE "RECOPIACIÓN/ESTIMACIÓN"
TRANSPORTE	Movilidad residencia-centro de trabajo	Número de desplazamientos	nº desplazamientos	Encuesta de movilidad
		Distancia recorrida	km	
		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	
Trayectos en buques y aeronaves	Tipo de Combustible	litros	Base de datos DG correspondiente.	
RESIDUOS	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 MAPAMA 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 ³)	
		Tipo de gestión	Gestión específica del MAPAMA o del municipio de Madrid (RSU)	
		Destino de los residuos	Gestores autorizados específicos / destino RSU de Madrid	
COMPRAS Y CONTRATACIONES	Listado de compras y servicios contratados	Equipos informáticos y electrónicos	€ gastados en la compra de cada producto o 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

ANEXO IV. ENCUESTA DE MOVILIDAD 2017

Si quieres colaborar un año más, por favor, rellena la siguiente encuesta con el patrón de tus desplazamientos desde tu casa al trabajo en 2017. La información que nos facilites será tratada de manera anónima. Muchas gracias por tu participación.

Selecciona la sede en que trabajabas en 2017:

1. Plza. San Juan de la Cruz
2. Pº Infanta Isabel 1
3. C/ Velázquez 144
4. C/Velázquez 147
5. C/Alcalá 92
6. C/ Gran Vía de San Francisco
7. C/ Almagro 33
8. Laboratorio Arbitral Agroalimentario (Madrid)
9. Laboratorio Central Sanidad Animal (Algete)
10. Laboratorio Central Sanidad Animal (Granada)
11. CENCA (Centro Nacional de Capacitación Agraria)
12. CENTER (Centro Nacional de Tecnología y Regadíos)
13. Centro de Mejora Genética Forestal:
 - El Serranillo (Guadalajara)
14. Centro de Mejora Genética Forestal: Valsaín (Segovia)
15. Centro de Mejora Genética Forestal:
 - Puerta de Hierro (Madrid)
16. Centro de Mejora Genética Forestal:
 - Alaquàs (Valencia)
17. Otra

1.- ¿Cuántos desplazamientos realizas al día entre tu casa y tu centro de trabajo (fuera de la jornada de verano)

- 2
- 4
- Más de 4

2. Desplazamientos

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

Si desconoces el orden de magnitud de la distancia recorrida en tus desplazamientos, recuerda que existen herramientas en Internet que te permiten obtener o confirmar la información de manera rápida y fácil. Por ejemplo, en el apartado de cómo llegar de Google Maps.

- 2.1. Metro
- 2.2. Autobús
- 2.3. Tren
- 2.4. Bicicleta
- 2.5. A pie
- 2.6. Motocicleta
- 2.7. Coche

2.8. En caso de que uses el coche, elige qué combustible consume:

- Gasolina
- Biocombustibles
- Gasóleo
- Híbrido
- Eléctrico

2.9. Coche compartido (Indica el número de pasajeros que viajan, incluido el conductor)

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

- Si
- No

4. Utiliza este espacio si tienes alguna/s sugerencia/s sobre cómo el MAPAMA puede fomentar hábitos de movilidad sostenible entre sus empleados. Debes seleccionar la/s categoría/s en la/s que se engloba tu/s sugerencia/s.

- A. Fomento del transporte público
- B. Fomento transporte en bici o a pie
- C. Fomento cercanía al trabajo
- D. Fomento del teletrabajo
- E. Ruta autobuses del Ministerio

F. Fomento del uso del coche compartido

G. Fomento de uso de coches menos contaminantes

H. Flexibilidad horaria

I. Esfuerzo de concienciación

J. Otros (no englobados en categorías anteriores)

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

01: Agricultura, ganadería caza y servicios relacionados con la misma

02: Selvicultura y explotación forestal

03: Pesca y acuicultura

05-09: Industrias extractivas

10-12: Industrias de la alimentación, fabricación de bebidas e industria del tabaco

13-15: Industria textil, confección de prendas de vestir e industria del cuero y del calzado

16: Industria de la madera y el corcho

17: Industria del papel

18: Artes gráficas y reproducción de soportes grabados

19: Coquerías y refino de petróleo

20: Industria química

21: Fabricación de productos farmacéuticos

22: Fabricación de productos de caucho y plástico

23: Fabricación de otros productos minerales no metálicos

24: Metalurgia, fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones

25: Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo

26: Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos

27: Fabricación de material y material eléctrico

28: Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p. (no comprendidos en otras partes)

29: Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques

30: Fabricación de otro material de transporte

31-32: Fabricación de muebles, otras industrias manufactureras

33: Reparación e instalación de maquinaria y equipo

35: Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado

36: Captación, depuración y distribución de agua

37-39: Actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación

41-43: Construcción

45: Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas

46: Comercio al por mayor e intermediarios del comercio

47: Comercio al por menor

49: Transporte terrestre y por tubería

50: Transporte marítimo y por vías navegables interiores

51: Transporte aéreo

52: Almacenamiento y actividades anexas a los transportes

53: Actividades postales y de correos

55-56: Servicios de alojamiento servicios de comida y bebida

58: Edición

59-60: Actividades cinematográficas, de video y programas de televisión, grabación de sonido y edición musical

actividades de programación y emisión de radio y televisión

61: Telecomunicaciones

62-63: Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática servicios de información

64: Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones

65: Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto seguridad social obligatoria

66: Actividades auxiliares a los servicios financieros y a los seguros

68: Actividades inmobiliarias

69-70: Actividades jurídicas y de contabilidad actividades de las sedes centrales actividades de consultoría de

gestión empresarial

71: Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería ensayos y análisis técnicos

72: Investigación y desarrollo

73: Publicidad y estudios de mercado

74-75: Otras actividades profesionales, científicas y técnicas actividades veterinarias

77: Actividades de alquiler

78: Actividades relacionadas con el empleo

79: Actividades de agencias de viajes, operadores turísticos, servicios de reservas y actividades relacionadas

con los mismos

80-82: Actividades de seguridad e investigación servicios a edificios y actividades de jardinería actividades

administrativas de oficina y otras actividades auxiliares a las empresas

84: Administración pública y defensa seguridad social obligatoria

85: Educación

86: Actividades sanitarias

87-88: Actividades de servicios sociales

90-92: Actividades de creación, artísticas y de espectáculos actividades de bibliotecas, archivos, museos y

otras actividades culturales juegos de azar y apuestas

93: Actividades deportivas, recreativas y de entretenimiento

94: Actividades asociativas

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

96: Otras actividades personales

97-98: Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico o como productores

de bienes y servicios para uso propio

h: Hogares



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

