

ESTUDIO DEL PARQUE CIRCULANTE DE LA CIUDAD DE MADRID

Año 2022

**Dirección General de Sostenibilidad y Control
Ambiental**



medio ambiente y
movilidad

MADRID

ESTUDIO DEL PARQUE CIRCULANTE DE LA CIUDAD DE MADRID

Año 2022

Dirección General de Sostenibilidad y Control Ambiental

Diciembre 2022

Trabajo realizado por:

Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la
Universidad Politécnica de Madrid

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
2	ANTECEDENTES	5
3	METODOLOGÍA	6
3.1	Campaña experimental de lectura de matrículas	6
3.1.1	Zonificación	6
3.1.2	Periodo de muestreo	7
3.1.3	Puntos de muestreo	8
3.2	Depuración de datos y solicitud de información a la DGT	10
3.3	Integración y procesado de la información.....	11
3.3.1	Tratamiento del sector taxi y VTC	13
3.3.2	Tratamiento de los autobuses de la Empresa Municipal de Transportes	13
3.3.3	Integración de conteos manuales en determinados puntos de muestro.....	14
3.4	Agregación de datos y obtención de resultados	14
3.4.1	Agregación a nivel de zona	14
3.4.2	Agregación a nivel de municipio.....	14
3.4.3	Principales limitaciones y necesidad de información adicional	15
3.4.4	Diferencias metodológicas con la edición de 2017	15
4	RESULTADOS.....	16
4.1	Parque Circulante 2022.....	16
4.1.1	Vehículo tipo.....	16
4.1.2	Sector turismos	19
4.1.3	Distribución por distintivo ambiental DGT	19
4.1.4	Antigüedad del parque	21
4.1.5	Distribución de las lecturas de matrículas de los vehículos turismo de acuerdo al código postal del propietario del vehículo.....	21
4.2	Comparación con los estudios de Parque Circulante de los años 2013 y 2017	22
5	AGRADECIMIENTOS	28
ANEXO - COMPOSICIÓN DEL VEHÍCULO TIPO A NIVEL DE SECTOR, COMBUSTIBLE SUBSECTOR/SEGMENTO Y TECNOLOGÍA		29

1 INTRODUCCIÓN

El tráfico rodado es una de las actividades con mayor contribución a las emisiones a la atmósfera en la ciudad de Madrid, tal y como ocurre en la mayoría de las grandes áreas metropolitanas del mundo. Sus emisiones son relevantes por los contaminantes que afectan a la calidad del aire local y por los gases de efecto invernadero (GEI).

El Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad del Ayuntamiento de Madrid, en línea con su planteamiento de contar con los instrumentos más adecuados para el desarrollo de sus competencias en el ámbito de la protección de la calidad del aire, eficiencia y producción energética y prevención del cambio climático, elabora con periodicidad anual el Inventario de Emisiones Contaminantes a la Atmósfera a través de su Dirección General de Sostenibilidad y Control Ambiental. Según datos de la última versión disponible del citado inventario a fecha de elaboración del presente informe, en 2020 el tráfico rodado de la ciudad de Madrid fue responsable del 43% de las emisiones de NO_x, el 48% de las emisiones de CO, así como, el 48% de las emisiones de PM_{2,5} y el 32% de las emisiones totales de GEI, tal y como se observa en la Figura 1.

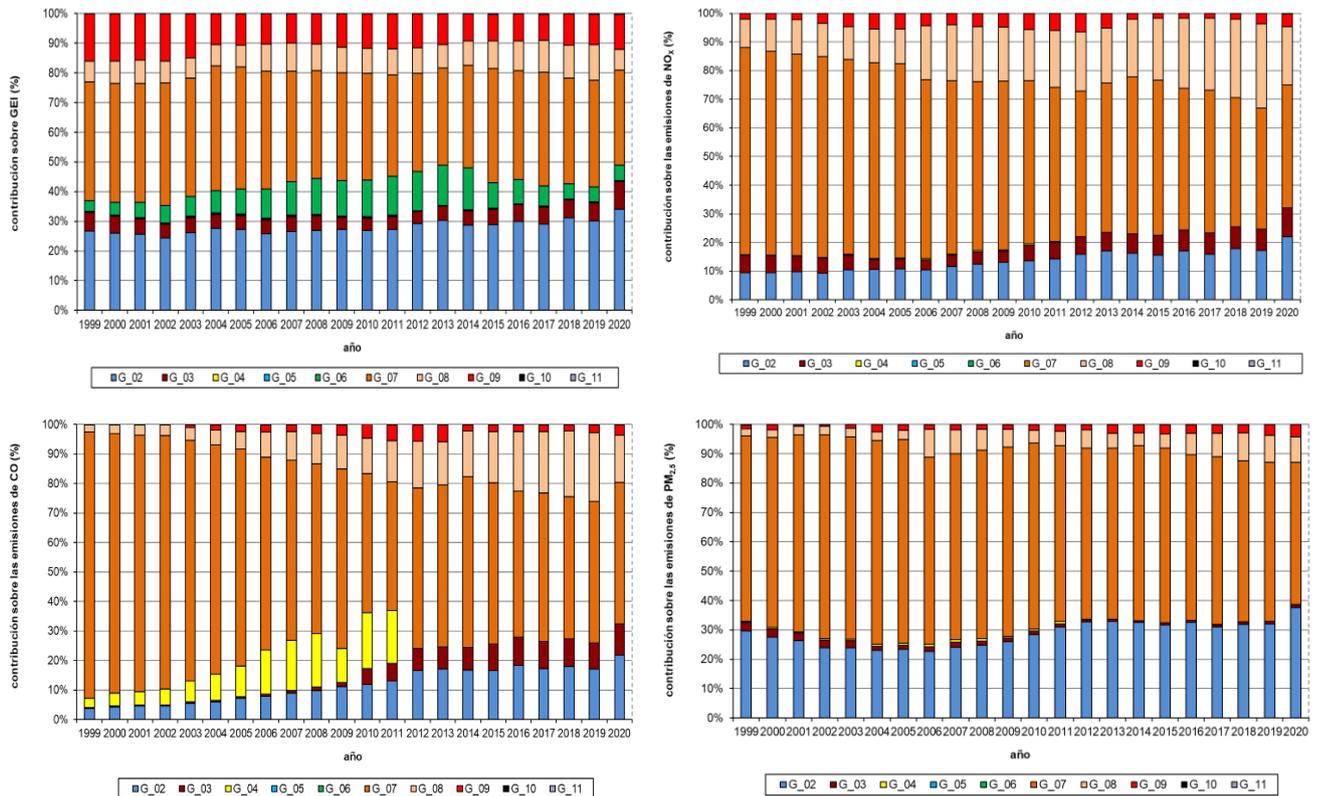


Figura 1. Contribución del tráfico rodado (G_07=grupo SNAP 07, tráfico rodado) al total de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), NO_x, CO y PM_{2,5} en el municipio de Madrid. Fuente: Inventario de Emisiones Contaminantes a la Atmósfera en el Municipio de Madrid 2020

El cálculo de las emisiones del tráfico rodado requiere información detallada sobre la tipología y características de los vehículos que circulan en el municipio de Madrid. Esto implica una adecuada caracterización del parque de vehículos que realmente se desplaza por el municipio (a diferencia de lo que pueda ser un parque de vehículos censado), haciendo posible estimar los recorridos realizados (vehículos*kilómetro) y diferenciando por tipología de vehículo, combustible consumido y tecnología

de reducción de emisiones instalada en los citados vehículos. La determinación de un parque circulante se presenta como una de las claves en el cálculo de las emisiones del sector, así como un elemento crucial en la toma de decisiones y en la definición de políticas y medidas específicas.

Los datos de los que dispone la Dirección General de Tráfico (DGT) sobre el censo oficial de vehículos a nivel local y la información que obra en poder del consistorio municipal sobre los vehículos que tributan el Impuesto de Vehículos de Tracción Mecánica (IVTM) pueden diferir notablemente del parque circulante por las vías del municipio. Por este motivo, el Ayuntamiento de Madrid, en colaboración con el equipo de trabajo de la Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial - Universidad Politécnica de Madrid (F2I2-UPM), realiza una campaña experimental de toma de datos que hace posible la elaboración del Parque Circulante de la ciudad de Madrid. Este estudio es la cuarta edición del Parque Circulante (año 2022), tras los realizados por el Ayuntamiento en 2008-2009, 2013 y 2017.

El resultado final del estudio consiste en establecer lo que se conoce como “vehículo tipo”, que se define como la distribución representativa de los recorridos por tipología de vehículo en una determinada zona. El concepto de vehículo tipo es útil para el cálculo agregado de emisiones en el área objeto de estudio.

Este informe incluye las principales consideraciones metodológicas tenidas en cuenta a la hora de plantear la campaña de medición y obtención de datos, así como los resultados de la caracterización del Parque Circulante de la ciudad de Madrid en el año 2022.

2 ANTECEDENTES

La importancia del sector del tráfico rodado en relación a los niveles de emisión y concentración de contaminantes a escala local y la continua adopción de políticas y medidas que mejoren la calidad del aire, hace necesaria la actualización periódica de la información relativa al parque de vehículos que circula en la ciudad.

El Ayuntamiento de Madrid elaboró una primera versión del estudio del Parque Circulante en los años 2008 y 2009 limitada al interior de la M30, que respondía a las siguientes características:

- campañas puntuales en diversas zonas del interior de la M30;
- muestreos manuales discontinuos en 30 puntos, de junio a diciembre de 2008, en los que se registraron un total de 104.335 lecturas (vehículos);
- muestreo complementario con cámaras en un subconjunto de 9 puntos, llevado a cabo en marzo de 2009;
- ponderación de lecturas recogidas en los distintos conteos con datos de intensidad media diaria (IMD), facilitados por el Ayuntamiento de Madrid;
- distribución relativa de los recorridos para un “vehículo-tipo”.

Posteriormente, en el año 2013 se realizó una segunda edición del estudio, elaborada ya por el equipo de trabajo de la F2I2-UPM. Esa empleó una metodología actualizada, y contó con un mayor número de puntos de muestreo en nuevas localizaciones, utilizando cámaras foto-rojo, cámaras de la M30, cámaras de lectura de matrículas de la plaza de Fernández Ladreda (actual Plaza Elíptica) y datos de estaciones de aforo permanente.

El estudio del Parque Circulante del año 2017 se efectuó bajo una metodología muy similar a la de 2013. Los cambios más significativos se produjeron en el número de cámaras foto-rojo empleadas, que se vieron duplicadas; la incorporación de dispositivos de lectura de la DGT en vías de acceso a la ciudad de Madrid, como la A2 o la A3; y la sustitución de las cámaras de la plaza de Fernández Ladreda (actual Plaza Elíptica) por una cámara tipo foto-rojo.

Las diferencias metodológicas entre las ediciones de 2017 y 2022 se describen en el apartado 3.4.4.

3 METODOLOGÍA

El diseño del estudio tiene en cuenta los requisitos de información que precisa la metodología de cálculo de emisiones (metodología EMEP/EEA de la Agencia Europea de Medio Ambiente) y aprovecha los recursos disponibles en el Ayuntamiento de Madrid.

Las campañas experimentales se han diseñado para contabilizar el número de vehículos de cada tipo conforme a los cuatro niveles jerárquicos de COPERT (*COmputer Programme to calculate Emissions from Road Transport*), programa informático que integra la metodología EMEP/EEA. En ese sentido, se capturan las matrículas de los vehículos de modo que sea posible caracterizar los cuatro niveles jerárquicos de COPERT: tipo de vehículo (sector o *category*), su fuente energética (combustible o *fuel*), su segmento (*segment*) y su estándar de emisiones (*Euro standard*). Un mayor detalle sobre las tecnologías Euro implementadas en cada tipología de vehículos y sus fechas de entrada en vigor se recoge en la Tabla 5 del apartado 3.3 del presente informe.

Los recursos disponibles por parte del Ayuntamiento de Madrid son todos aquellos dispositivos de captura de matrículas (cámaras) gestionados por el propio consistorio municipal (por ejemplo, los datos capturados rutinariamente por cámaras de tráfico utilizadas para sancionar en caso de rebasar semáforos en rojo, denominadas foto-rojo y los datos proporcionados por el modelo de tráfico del propio municipio. Así mismo, se dispone de toda la información relativa a los estudios de Parque Circulante realizados en los años 2013 y 2017.

La metodología desarrollada para el estudio del Parque Circulante de la ciudad de Madrid está reconocida a nivel internacional y se ha publicado en el siguiente artículo:

Vehicle fleet characterization study in the city of Madrid and its application as a support tool in urban transport and air quality policy development. Javier Pérez, Juan Manuel de Andrés, Rafael Borge, David de la Paz, Julio Lumbreras, Encarnación Rodríguez. *Transport Policy* (2019), 74, 114-126.

3.1 Campaña experimental de lectura de matrículas

3.1.1 Zonificación

El municipio de Madrid se ha desagregado geográficamente en cinco zonas (denominadas como A, B, C, D y E), de acuerdo a la relevancia en términos de recorridos y a las posibles diferencias en la composición del parque que por ellas circula. Dentro de las zonas A y C, se emplazan respectivamente las Zonas de Bajas Emisiones de Especial Protección de Distrito Centro (ZBE_DC) y Plaza Elíptica (ZBE_PE).

De este modo, se ha decidido mantener el sistema de zonificación (Tabla 1 y Figura 2) para facilitar la comparabilidad de los resultados con respecto a estudios de años anteriores. Las dos ZBE pueden desagregarse posteriormente para realizar análisis adicionales particularizados a las mismas.

Tabla 1. Zonificación del municipio de Madrid de acuerdo al estudio del Parque Circulante 2022

Zona	Descripción
A	Interior M30/Calle 30
B	M30/Calle 30
C	Entre M30/Calle 30 y M40
D	M40
E	Exterior M40
ZBE_DC	ZBE Distrito Centro
ZBE_PE	ZBE Plaza Elíptica

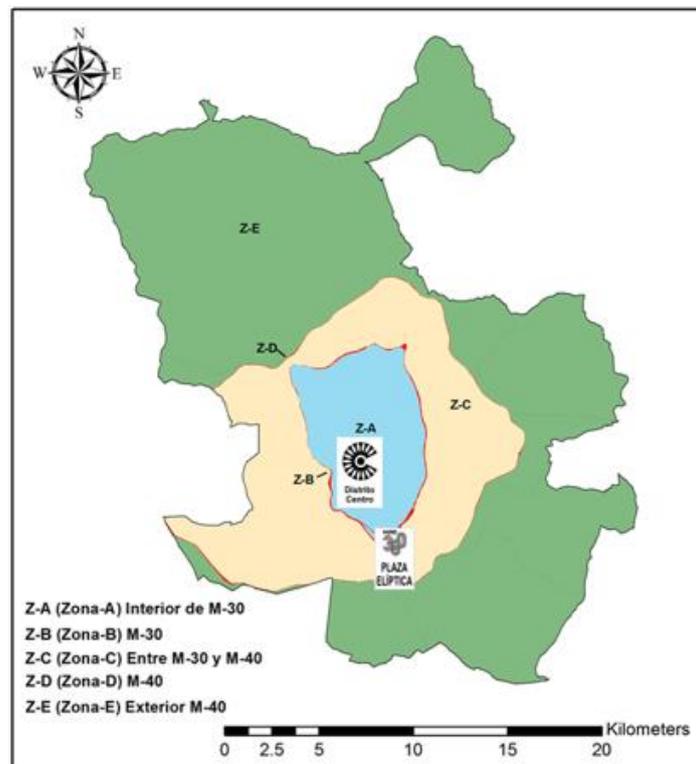


Figura 2. Zonificación establecida en el estudio del Parque Circulante 2022

3.1.2 Período de muestreo

La campaña de lectura de matrículas se ha realizado entre el martes 17 y el viernes 27 de mayo de 2022, ambos inclusive. La campaña duró más de siete días para poder recoger información representativa de todos los días de la semana y, de esta forma, evitar posibles desviaciones en los resultados, derivadas de posibles diferencias en la composición del tráfico entre día laborable y fin de semana.

Los conteos manuales que complementan la lectura de matrículas mediante cámaras se realizaron entre el 16 de septiembre y el 29 de septiembre de 2022.

3.1.3 Puntos de muestreo

Los puntos de muestreo se han seleccionado para que fueran representativos de cada una de las cinco zonas definidas teniendo en cuenta, así mismo, los recursos municipales disponibles en el ámbito territorial objeto de estudio. Estos recursos son:

- Cámaras foto-rojo del Ayuntamiento de Madrid ubicadas en 37 puntos de las zonas A, B, C y E (Tabla 2). Han recopilado un total de 4.817.700 lecturas durante la campaña;

Tabla 2. Localización de las cámaras foto-rojo empleadas en el estudio

Nº foto-rojo	Dirección	Zona
1	C/ Paseo de la Castellana 167	A
2	Avda. Cardenal Herrera Oria 83	C
3	C/ Hermanos García Noblejas 123	C
4	C/ Paseo de la Castellana 105	A
5	Avda. Poblados - estación Aluche	C
6	Avda. de las Filipinas 18	A
7	Avda. Ventisquero Condesa 42	C
8	Avda. Logroño esquina C/ Joaquín Ibarra	E
9	Avda. Ilustración equina C/ Betanzos	B
10	Avda. Andalucía Metro San Cristóbal	E
11	Camino de los Vinateros 47	C
12	C/ O'Donnell con C/ Doctor Esquerdo	A
13	Avda. Mediterráneo 32	A
14	C/ Menéndez Pelayo - Hospital Niño Jesús	A
15	C/ Francisco Silvela 62	A
16	C/ Sinesio Delgado - Glorieta Piedrafrita de Cebrero	A
17	Avda. Herrera Oria esquina C/ La Masó	C
18	Avda. Francisco Pi y Margall esquina C/ Ana de Austria	C
19	C/ de la Fuente de Carrantona esquina C/ Hacienda de Pavones	C
20	Avda. Andalucía esquina C/ Alcocer	E
21	Avda. Marqués de Corbera - C/ Ricardo Ortiz	C
22	C/ de Alcalá - C/ de San Romualdo	C
23	C/ de Ascao - C/ de Emilio Ferrari	C
24	Avda. Ciudad de Barcelona - C/ Menéndez Pelayo	A
25	C/ de Alberto Aguilera - C/ Baltasar Gracián	A
26	C/ de Joaquín Costa - C/ de Velázquez	A
27	C/ Vía Lusitana - Plaza Fernández Ladreda	C
28	C/ de José Abascal - C/ de Santa Engracia	A
29	Avda. Monforte de Lemos - C/ de Finisterre	A
30	Avda. de América - C/ Cartagena	A
31	Camino del Barrial - C/ Fernando Lázaro Carreter	C
32	Crta. De Carabanchel a Aravaca - C/ Villaviciosa	C
33	Avda. La Peseta - Crta. Barrio de la Fortuna	C
34	C/ del General Ricardos - Paseo del Quince de Mayo	C
35	C/ de Cea Bermúdez - C/ Vallehermoso	A
36	C/ de Joaquín Costa - Glorieta López de Hoyos	A
37	C/ de Francisco Silvela - C/ Príncipe de Vergara	A

- Cámaras Calle 30/M30 (zona B). Han registrado 5.865.203 lecturas;
- Cámaras de acceso a Zona de Baja Emisiones de Especial Protección de Distrito Centro (zona A)._Han registrado 1.262.231 lecturas;
- Cámaras de acceso a Zona de Baja Emisiones de Especial Protección de Plaza Elíptica (zona C)._Han registrado 1.445.847 lecturas;
- Cámara de acceso a área de prioridad residencial de O'Donnell (zona A). Ha registrado 3.556 lecturas;

- Cámaras de acceso a recinto de Mercamadrid (zona E). Han registrado 136.579 lecturas;
- Cámaras DGT (zonas C, D y E). Han registrado 17.006.523 lecturas. Estas cámaras estaban ubicadas en distintas vías de acceso a la ciudad de Madrid y dentro del término municipal de Madrid, concretamente en A1, A2, A3, A4, A42, A5, A6 y M14. Además, y a diferencia de los estudios de los años 2013 y 2017, se ha contado con dispositivos de lectura de matrículas ubicadas en la M40 (zona D).

En la Tabla 3 se resume el número de lecturas totales realizadas en toda la campaña.

Tabla 3. Captura de datos. Resumen

Recurso	Número de puntos de muestreo	Zona	Número de lecturas
Foto-rojo	37	A, B, C y E	4.817.700
Calle 30/M30	51	B	5.865.203
ZBE	142	A (ZBE_DC) y C (ZBE_PE)	2.711.634
DGT	45	C, D y E	17.006.523
Mercamadrid	1	E	136.579
TOTAL	275	A, B, C, D y E	30.537.639

Adicionalmente, y tras la integración y procesado de datos, se hizo necesario realizar un trabajo de conteo manual en determinados puntos donde se lleva a cabo el muestreo con cámaras, dado que se detectó que estos dispositivos no estaban recogiendo las matrículas de determinados carriles y/o vehículos. Este hecho se debe, por ejemplo, a:

- la existencia de carriles bus-taxi o carriles laterales en los que no se registran las matrículas y la composición del tráfico es característica y distinta a la de los carriles centrales, donde sí se recogen matrículas (mayor presencia de taxis, vehículos tipo VTC, autobuses, motocicletas y ciclomotores);
- la imposibilidad de registrar las matrículas de los ciclomotores por parte de las cámaras;
- la dificultad observada en el registro de las matrículas de las motocicletas, dependiendo del carril y zona del carril por la que circulen, así como de las condiciones de la circulación (nivel de congestión y paso simultáneo junto a otros vehículos).

Por ello se llevaron a cabo conteos manuales en 15 de los 37 foto-rojos que registraron lecturas de matrículas (recogidos en la Tabla 4), con objeto de corregir y subsanar las limitaciones del empleo de cámaras en esos puntos de muestreo. En estos aforos no se registraron matrículas, únicamente se contabilizaron vehículos por tipología (sector COPERT). En cada uno de los puntos se realizaron conteos en dos ocasiones (mañana y tarde), con el fin de obtener una distribución del tráfico por sector representativa, ya que es variable a lo largo del día.

Tabla 4. Conteos manuales en foto-rojos

Nº foto-rojo	Dirección	Zona
2	Avda. Cardenal Herrera Oria 83	C
4	C/ Paseo de la Castellana 105	A
6	Avda. de las Filipinas 18	A
15	C/ Francisco Silvela 62	A
20	Avda. Andalucía esquina C/ Alcocer	E
24	Avda. Ciudad de Barcelona - C/ Menéndez Pelayo	A
25	C/ de Alberto Aguilera - C/ Baltasar Gracián	A
26	C/ de Joaquín Costa - C/ de Velázquez	A
27	C/ Vía Lusitana - Plaza Fernández Ladreda	C
30	Avda. de América - C/ Cartagena	A
32	Crta. De Carabanchel a Aravaca - C/ Villaviciosa	C
34	C/ del General Ricardos - Paseo del Quince de Mayo	C
35	C/ de Cea Bermúdez - C/ Vallehermoso	A
36	C/ de Joaquín Costa - Glorieta López de Hoyos	A
37	C/ de Francisco Silvela - C/ Príncipe de Vergara	A

3.2 Depuración de datos y solicitud de información a la DGT

Como resultado de la campaña experimental se recopilaban, como se ha mencionado anteriormente, 30.537.639 lecturas de matrículas, pero se desconocía los vehículos a los que corresponden y sus características. Para obtener tal información se recurrió a la DGT, quien proporcionó los datos de los vehículos. Antes de realizar esta solicitud, se efectuó un proceso de depuración de las matrículas registradas, consistente en:

- eliminar valores erróneos o incompletos asociados a fallos en las lecturas realizadas por las cámaras;
- eliminar duplicados con objeto de reducir el volumen de datos en la solicitud a la DGT.

Tras el proceso de depuración, el listado de las matrículas individuales se envió a la DGT, quien suministró los siguientes atributos para cada una de las 2.733.723 matrículas:

- matrícula
- marca
- modelo
- clasificación industria
- fecha de primera matriculación
- servicio
- número de plazas
- carburante
- categoría eléctrica
- cilindrada
- masa técnica máxima admisible
- masa máxima autorizada
- código postal del vehículo
- normativa EURO
- categoría europea del vehículo
- distintivo ambiental

La eliminación de lecturas duplicadas únicamente se realizó con objeto de reducir el volumen de información a intercambiar con la DGT. Posteriormente, todas las lecturas (incluidas las duplicadas) se consideraron en la determinación del Parque Circulante.

3.3 Integración y procesado de la información

El siguiente paso ha consistido en establecer una correspondencia entre cada una de las matrículas registradas y cada una de las tipologías de vehículos recogidas en la metodología EMEP/EEA. Esta metodología, implementada en el programa informático COPERT, clasifica los vehículos de acuerdo a cuatro niveles jerárquicos:

- Sector (o *category*, de acuerdo a la nomenclatura original de COPERT): turismos, vehículos ligeros, vehículos pesados, autobuses, motocicletas y ciclomotores, taxis y vehículos de transporte con conductor (VTC). Estas dos últimas categorías se corresponden con vehículos turismos y no figuran por defecto en COPERT. No obstante, se ha optado por diferenciarlos debido a su especial relevancia y sus singularidades.
- Fuente energética o combustible (o *fuel*, de acuerdo a la nomenclatura original de COPERT): diésel, gasolina, gas natural comprimido (GNC), eléctrico, gases licuados del petróleo (GLP), tecnologías híbridas, etc.
- Segmento o subsector (o *segment*, de acuerdo a la nomenclatura original de COPERT): desagregación de cada sector en función del tamaño/cilindrada y/o el peso máximo autorizado. Así,
 - los turismos se desagregan en función del tamaño y cilindrada;
 - los vehículos ligeros y pesados en función del peso máximo autorizado;
 - los autobuses en función del peso máximo autorizado;
 - las motocicletas y ciclomotores en función de la cilindrada.
- Tecnología (o *Euro standard*, de acuerdo a la nomenclatura original de COPERT): cada subsector se desagrega en función de la tecnología de reducción de emisiones.

Así mismo, se han creado nuevas categorías con la misma estructura (sector, combustible, segmento y tecnología) que no constan en COPERT, con el objeto de poder clasificar vehículos que utilizan fuentes de energía singulares para su sector. Si bien son minoritarios, se han detectado en la campaña de lecturas y su distinción se ha considerado relevante.

Para realizar la asignación de sector, combustible, subsector/segmento y tecnología a cada matrícula se ha recurrido al conjunto de atributos facilitados por la DGT para cada una de las matrículas registradas. De este modo, y de forma general:

- para definir el sector se recurre a los atributos “clasificación industrial”, “número de plazas”, “servicio” y “peso máximo”;
- para definir la fuente energética o combustible se recurre al atributo “carburante”, y en ocasiones a “marca” y “modelo”;
- para establecer el subsector/segmento se emplean los atributos “propulsión”, “cilindrada”, “peso máximo” y “categoría eléctrica” (dado que este último atributo tiene un bajo grado de cumplimentación en la información de partida de la DGT, en ocasiones se ha de recurrir a los atributos “clasificación europea del vehículo”, “marca” y “modelo”);

- para fijar la tecnología se usan los atributos “normativa EURO” y “fecha de primera matriculación”, definiendo así la normativa de reducción de emisiones tal y como se recoge en la Tabla 5.

Tabla 5. Normativa de reducción de emisiones para cada tipología de los vehículos (metodología EMEP/EEA-COPERT)

Sector COPERT	Combustible/ Propulsión	Normativa	Fecha de entrada en vigor de la normativa	
Turismos	Gasolina	PRE ECE	- 1971	
		ECE 15/00-01	1972 – 1977	
		ECE 15/02	1978 – 1979	
		ECE 15/03	1980 – 1984	
		ECE 15/04	1985 – 1992	
		Euro 1 - 91/441/CEE	1993 – 1996	
		Euro 2 - 94/12/CE	1997 – 1999	
		Euro 3 - 98/69/CE S 2000	2000 – 2004	
		Euro 4 - 98/69/CE S 2005	2005 – 2010	
		Euro 5 - 715/2007/CE S 2011	2011 – 2014	
		Euro 6 a/b/c - 715/2007/CE S 2015	2015 - 2018	
		Euro 6 d-temp - UE/2017/1347	2017 - 2019	
		Euro 6 d - UE/2017/1347	2019 -	
	Diésel	Convencional	- 1992	- 1992
		Euro 1 - 91/441/CEE	1993 – 1996	1993 – 1996
		Euro 2 - 94/12/CE	1997 – 1999	1997 – 1999
		Euro 3 - 98/69/CE S 2000	2000 – 2004	2000 – 2004
		Euro 4 - 98/69/CE S 2005	2005 – 2010	2005 – 2010
		Euro 5 - 715/2007/CE S 2011	2011 – 2014	2011 – 2014
		Euro 6 a/b/c - 715/2007/CE S 2015	2015 - 2018	2015 - 2018
		Euro 6 d-temp - UE/2017/1347	2017 - 2019	2017 - 2019
		Euro 6 d - UE/2017/1347	2019 -	2019 -
		GLP	Convencional	- 1992
	Euro 1 - 91/441/CEE		1993 - 1996	1993 - 1996
	Euro 2 - 94/12/CE		1997 - 1999	1997 - 1999
	Euro 3 - 98/69/CE S 2000		2000 - 2004	2000 - 2004
	Euro 4 - 98/69/CE S 2005		2005 - 2010	2005 - 2010
	Euro 5 - 715/2007/CE S 2011		2011 - 2014	2011 - 2014
	Euro 6 a/b/c - 715/2007/CE S 2015		2015 - 2018	2015 - 2018
	Euro 6 d-temp - UE/2017/1347		2017 - 2019	2017 - 2019
	Euro 6 d - UE/2017/1347		2019 -	2019 -
	GNC		Euro 4 - 98/69/CE S 2005	2005 - 2010
		Euro 5 - 715/2007/CE S 2011	2011 - 2014	2011 - 2014
		Euro 6 a/b/c - 715/2007/CE S 2015	2015 - 2018	2015 - 2018
		Euro 6 d-temp - UE/2017/1347	2017 - 2019	2017 - 2019
		Euro 6 d - UE/2017/1347	2019 -	2019 -
	Híbrido	Euro 4 - 98/69/CE S 2005	2005 - 2010	2005 - 2010
		Euro 5 - 715/2007/CE S 2011	2011 - 2014	2011 - 2014
		Euro 6 a/b/c - 715/2007/CE S 2015	2015 - 2018	2015 - 2018
		Euro 6 d-temp - UE/2017/1347	2017 - 2019	2017 - 2019
		Euro 6 d - UE/2017/1347	2019 -	2019 -
	Ligeros < 3,5t (vehículos N1)	Gasolina	Convencional	- 1992
			Euro 1 - 93/59/CEE	1993 – 1996
Euro 2 - 96/69/CE			1997 – 1999	
Euro 3 - 98/69/CE S 2000			2000 – 2004	
Euro 4 - 98/69/CE S 2005			2005 – 2010	
Euro 5 - 715/2007/CE S 2011			2011 – 2014	
Euro 6 a/b/c - 715/2007/CE S 2015			2015 - 2018	
Euro 6 d-temp - UE/2017/1347			2017 - 2019	
Euro 6 d - UE/2017/1347			2019 -	
Diésel			Convencional	- 1992
		Euro 1 - 93/59/CEE	1993 – 1996	1993 – 1996
		Euro 2 - 96/69/CE	1997 – 1999	1997 – 1999
		Euro 3 - 98/69/CE S 2000	2000 – 2004	2000 – 2004
		Euro 4 - 98/69/CE S 2005	2005 – 2010	2005 – 2010
		Euro 5 - 715/2007/CE S 2011	2011 – 2014	2011 – 2014
		Euro 6 a/b/c - 715/2007/CE S 2015	2015 - 2018	2015 - 2018
		Euro 6 d-temp - UE/2017/1347	2017 - 2019	2017 - 2019
Euro 6 d - UE/2017/1347		2019 -	2019 -	
Gasolina	Convencional			

Sector COPERT	Combustible/Propulsión	Normativa	Fecha de entrada en vigor de la normativa			
			<=7,5t	7,5t- 16t	16t - 32t	>32t
Pesados > 3,5t (vehículos N2 y N3)	Diésel	Convencional	- 1991	- 1991	- 1991	- 1991
		Euro I - 91/542/CEE S I	1992 - 1994	1992 - 1994	1992 - 1994	1992 - 1994
		Euro II - 91/542/CEE S II	1995 - 1999	1995 - 1999	1995 - 1999	1995 - 1999
		Euro III - 1999/96/CE S I	2000 - 2004	2000 - 2004	2000 - 2004	2000 - 2004
		Euro IV - 1999/96/CE S II	2005 - 2007	2005 - 2007	2005 - 2007	2005 - 2007
		Euro V - 1999/96/CE S III	2008 - 2013	2008 - 2013	2008 - 2013	2008 - 2013
		Euro VI A/B/C - 595/2009/CE	2014 - 2017	2014 - 2017	2014 - 2017	2014 - 2017
		Euro VI D/E - UE/133/2014	2019 - 2022	2019 - 2022	2019 - 2022	2019 - 2022
Autobuses	Diésel	Convencional	- 1991			
		Euro I - 91/542/CEE S I	1992 - 1994			
		Euro II - 91/542/CEE S II	1995 - 1999			
		Euro III - 1999/96/CE S I	2000 - 2004			
		Euro IV - 1999/96/CE S II	2005 - 2007			
		Euro V - 1999/96/CE S III	2008 - 2013			
		Euro VI A/B/C - 595/2009/CE	2014 - 2017			
		Euro VI D/E - UE/133/2014	2019 - 2022			
	Gas natural	Euro I - 91/542/CEE S I	1992 - 1994			
		Euro II - 91/542/CEE S II	1995 - 1999			
		Euro III - 1999/96/CE S I	2000 - 2004			
		EEV - 1999/96/CE	2005 -			
			2021 -			
			2021 -			
Ciclomotores < 50cm ³	Gasolina	Convencional	- 1998			
		Euro I - 97/24/CE S I	1999 - 2001			
		Euro II - 97/24/CE S II	2002 - 2013			
		Euro III - 2002/51/CE S II	2014 - 2016			
		Euro IV - 168/2013/CE	2017 - 2020			
		Euro V - 168/2013/CE	2021 -			
Motocicletas	Gasolina		2 tiempos > 50cm ³	4 tiempos 50-250cm ³	4 tiempos 250-750cm ³	4 tiempos > 750cm ³
		Convencional	- 1998	- 1998	- 1998	- 1998
		Euro I - 97/24/CE	1999 - 2002	1999 - 2002	1999 - 2002	1999 - 2002
		Euro II - 2002/51/CE S I	2003 - 2005	2003 - 2005	2003 - 2005	2003 - 2005
		Euro III - 2002/51/CE S II	2006 - 2016	2006 - 2016	2006 - 2016	2006 - 2016
		Euro IV - 168/2013/CE	2017 - 2020	2017 - 2020	2017 - 2020	2017 - 2020
		Euro V - 168/2013/CE	2021 -	2021 -	2021 -	2021 -

3.3.1 Tratamiento del sector taxi y VTC

La especial relevancia del sector del taxi y del Vehículo de Transporte con Conductor (VTC) requiere establecer dos sectores COPERT adicionales, denominados “Taxis” y “VTCs”, con objeto de desagregar esta tipología de vehículos del conjunto de “turismos”. Para ello, se ha recurrido a los atributos “clasificación industrial” y “servicio”, proporcionados por la DGT, además de información propia del ayuntamiento de Madrid.

3.3.2 Tratamiento de los autobuses de la Empresa Municipal de Transportes

La colaboración con la Empresa Municipal de Transportes (EMT) en el marco de este proyecto ha permitido disponer de información precisa en cuanto a los vehículos que circulaban durante la campaña experimental de recogida de matrículas, en lo relativo a:

- número de autobuses en cada línea y kilometraje realizado;
- itinerario de las distintas líneas;
- matrícula, combustible y tecnología de reducción de emisiones de cada uno de los vehículos que opera en cada línea.

Esta información ha permitido completar las lecturas realizadas en aquellos puntos de muestreo donde ciertos carriles (bus-taxi o laterales) no son registrados por las cámaras foto-rojo. Además, posibilita desagregar los autobuses de la EMT dentro del sector COPERT “autobuses” y así diferenciar las

emisiones de un segmento de vehículos dependiente del Ayuntamiento de Madrid, sobre el que se pueden adoptar medidas concretas.

3.3.3 Integración de conteos manuales en determinados puntos de muestro

Como se ha comentado en el apartado 3.1.2, se ha detectado que en determinados puntos de muestro con cámaras que registran matrículas existen deficiencias en la toma de datos (en 15 de los foto-rojos) relacionadas con algunas tipologías de vehículos y determinados carriles de circulación.

Los conteos manuales, junto con el tratamiento específico de los autobuses de la EMT (apartado 3.3.2) han permitido realizar una redistribución del tráfico por sector a nivel de punto de muestreo. Dentro de cada sector se ha mantenido la distribución por subsector y tecnología obtenida mediante las lecturas con las cámaras en cada punto de muestreo.

3.4 Agregación de datos y obtención de resultados

3.4.1 Agregación a nivel de zona

Tras el proceso de integración de toda la información disponible, para cada sector, combustible, subsector/segmento y tecnología se dispone de un número de lecturas en cada punto de muestreo, por lo que el siguiente paso del trabajo ha consistido en agregar los datos obtenidos a nivel de zona, obteniendo de esta forma una composición del parque circulante en cada una de las cinco zonas (“vehículo tipo por zona”). En ese proceso de agregación se han tenido en cuenta las siguientes hipótesis:

- asumir una composición homogénea del parque circulante dentro de cada una de las cinco zonas de estudio (además de poder obtener una composición característica diferenciada para las dos ZBE analizadas);
- no ponderar entre puntos de lectura ni entre tipo de vehículos dentro de una zona, es decir, asumir que la distancia recorrida por un vehículo cuya matrícula ha sido registrada es igual dentro de cada zona;
- considerar que los recorridos por tipología de vehículo dentro de cada zona son directamente proporcionales al número de lecturas de esa tipología en esa zona.

3.4.2 Agregación a nivel de municipio

La obtención de un “vehículo tipo” único para el conjunto del municipio requiere un procedimiento de ponderación entre las distintas zonas establecidas. Para ello se ha recurrido al modelo de tráfico de Ayuntamiento de Madrid. Así, las composiciones en cada zona se han ponderado con la distribución porcentual de los recorridos totales por zona en el año 2021 (último año disponible a fecha de elaboración del presente estudio) (Tabla 6).

Tabla 6. Distribución porcentual de recorridos por zona según el modelo de tráfico del Ayuntamiento de Madrid. Año 2020

A	B	C	D	E	TOTAL
14,4%	15,7%	24,7%	16,7%	28,5%	100,0%

3.4.3 Principales limitaciones y necesidad de información adicional

A modo de resumen, se recopilan en este apartado las principales limitaciones observadas en la campaña experimental de captura de matrículas. Estas limitaciones han obligado a obtener información adicional y asumir ciertas hipótesis:

- imposibilidad de captura de matrículas de ciclomotores por parte de las cámaras de lectura, por lo que se ha recurrido a conteos manuales para su subsanación:
 - 15 foto-rojos donde se realizan conteos manuales (zonas A, C y E);
- limitaciones de los dispositivos de lectura para registrar las matrículas de vehículos que circulan por determinados carriles (bus-taxi, laterales, etc.) lo que puede introducir sesgos en el estudio (especialmente en las contribuciones de los autobuses, ciclomotores, motocicletas y taxis). Para resolver esta limitación en los puntos donde se sospecha que las cámaras no están captando los vehículos que circulan por alguno de los carriles, se ha complementado el estudio con:
 - información de la EMT con datos específicos de los autobuses que circularon durante la campaña de medición en cada una de las líneas que transcurren por los puntos de muestreo;
 - conteos manuales.

3.4.4 Diferencias metodológicas con la edición de 2017

A continuación, se enumeran las diferencias metodológicas de este estudio con respecto a la edición de 2017, así como las mejoras introducidas:

- incremento en el número de foto-rojos empleados. El Ayuntamiento ha puesto a disposición de la presente edición del estudio 37 foto-rojos, 2 más que en la edición de 2017, donde se contó con 35 de estos dispositivos. Los foto-rojos adicionales se encuentran en la zona A;
- incorporación de circuito completo de lectura de la DGT: cámaras emplazadas en la M40 (zona D), así como en las vías de acceso a la ciudad de Madrid (A1, A2, A3, A4, A42, A5 y A6). Esta es la primera ocasión en la que se ha podido contar con datos procedentes de lecturas para la M40; en los estudios de años anteriores, la distribución de recorridos por tipología de vehículo en la M40 se suponía análoga a la de la M30;
- empleo de nuevas categorías de vehículos de acuerdo a la última versión de COPERT.

La adición de nuevos puntos de muestreo implica que la distribución del parque circulante pueda verse modificada con respecto a la edición de 2017, especialmente en la zona D, a causa de la incorporación de las lecturas procedentes de los dispositivos de captura de matrículas en la M40.

4 RESULTADOS

El resultado final del estudio consiste en definir un “vehículo tipo” que permite establecer la distribución de los recorridos por tipología de vehículo, combustible consumido y tecnología de reducción de emisiones, en un área determinada. Esta aproximación, no obstante, asume que todas las tipologías presentan la misma proporción en toda el área estudiada (zona).

4.1 Parque Circulante 2022

4.1.1 Vehículo tipo

En la Tabla 7 se detalla la composición del vehículo tipo a nivel sector para cada una de las zonas y su ponderación para el total del municipio, de acuerdo a los recorridos deducidos del modelo de tráfico del Ayuntamiento de Madrid. En la Figura 3 se representa esta misma información para la totalidad del municipio, para la zona A (interior M30) y el detalle para la ZBE Distrito Centro.

En la Tabla 8 se recoge se desagrega por combustible esta misma información para cada una de las cinco principales zonas.

En el archivo Excel anexo al presente documento se recoge un mayor desglose de la composición del vehículo tipo, desagregándose a nivel de sector, combustible, subsector/segmento y tecnología.

Tabla 7. Composición del vehículo tipo a nivel de sector y por zona

Sector	ZONAS								
	ZBE_DC	Resto A	A	B	C	ZBE_PE	D	E	TOTAL Municipio
Turismos	45,07%	67,16%	60,29%	81,30%	80,17%	76,98%	81,72%	76,74%	76,77%
Vehículos ligeros (N1)	10,79%	6,00%	7,49%	10,16%	9,33%	12,17%	10,83%	9,54%	9,50%
Vehículos pesados (N2 y N3)	0,94%	0,51%	0,64%	0,34%	0,70%	0,82%	2,72%	1,85%	1,30%
Autobuses	4,00%	3,50%	3,65%	1,59%	2,34%	1,26%	0,38%	1,59%	1,87%
EMT	3,43%	1,76%	2,28%	0,17%	0,78%	0,85%	0,04%	0,21%	0,61%
No EMT	0,57%	1,73%	1,37%	1,42%	1,56%	0,41%	0,34%	1,38%	1,26%
Ciclomotores	0,32%	0,32%	0,32%	0,00%	0,02%	0,02%	0,00%	0,01%	0,05%
Motocicletas	13,24%	7,86%	9,53%	0,20%	2,54%	3,78%	1,81%	2,29%	2,98%
Taxis	18,74%	10,74%	13,22%	4,30%	3,42%	3,42%	1,70%	5,71%	5,34%
VTCs	6,90%	3,93%	4,85%	2,11%	1,49%	1,56%	0,85%	2,27%	2,19%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

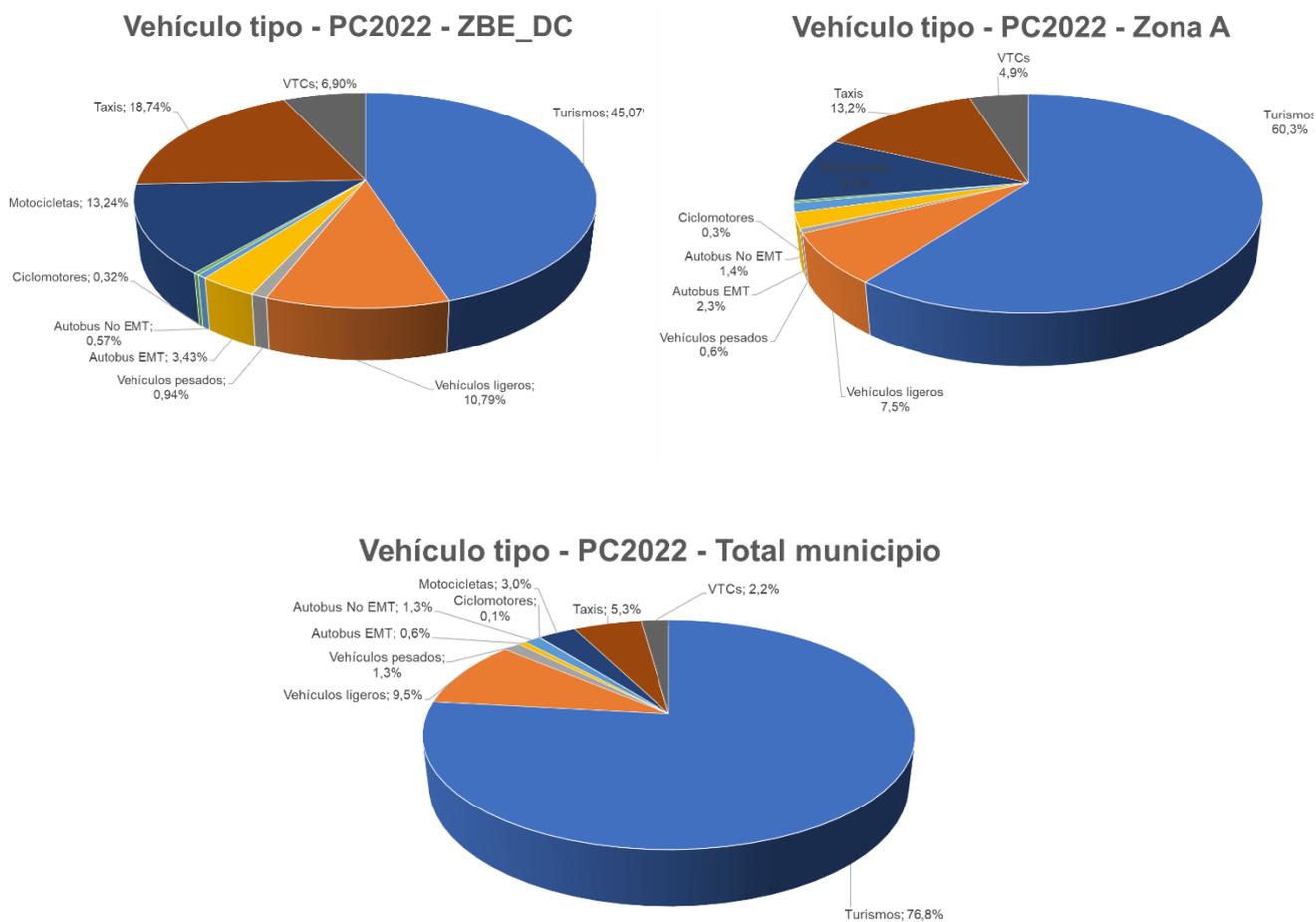


Figura 3. Composición del vehículo tipo para la Zona de Bajas Emisiones de Especial Protección de Distrito Centro, para el total de la zona A (interior de M30) y para el total del municipio

Tabla 8. Desagregación del vehículo tipo por combustible para cada sector y zona

Categoría de vehículo (sector)	ZONAS					TOTAL Municipio
	A	B	C	D	E	
Turismos	60,29%	81,30%	80,17%	81,72%	76,74%	76,77%
Gasolina	18,52%	25,12%	24,86%	22,81%	22,39%	22,94%
Diésel	26,49%	43,15%	42,95%	48,79%	43,24%	41,67%
Otros (GLP, GNC, híbridos, eléctricos)	15,28%	13,03%	12,36%	10,12%	11,11%	12,16%
Vehículos ligeros	7,49%	10,16%	9,33%	10,83%	9,54%	9,50%
Gasolina	0,06%	0,07%	0,06%	0,06%	0,05%	0,06%
Diésel	6,38%	9,07%	8,43%	9,95%	8,74%	8,58%
Otros (GLP, GNC, híbridos, eléctricos)	1,05%	1,01%	0,84%	0,82%	0,75%	0,87%
Vehículos pesados	0,64%	0,34%	0,70%	2,72%	1,85%	1,30%
Gasolina	0,002%	0,000%	0,002%	0,005%	0,004%	0,003%
Diésel	0,53%	0,31%	0,63%	2,59%	1,72%	1,20%
Otros (GLP, GNC, híbridos, eléctricos)	0,11%	0,04%	0,07%	0,13%	0,12%	0,09%
Autobuses	3,65%	1,59%	2,34%	0,38%	1,59%	1,87%
Autobuses EMT	2,28%	0,17%	0,78%	0,04%	0,21%	0,61%
Gasolina						
Diésel	0,07%	0,00%	0,04%	0,00%	0,05%	0,03%
Otros (GLP, GNC, híbridos, eléctricos)	2,21%	0,16%	0,74%	0,04%	0,16%	0,58%
Autobuses no EMT	1,37%	1,42%	1,56%	0,34%	1,38%	1,26%
Gasolina	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Diésel	1,25%	1,28%	1,37%	0,00%	0,00%	0,00%
Otros (GLP, GNC, híbridos, eléctricos)	0,11%	0,15%	0,18%	0,34%	1,38%	1,25%
Ciclomotores	0,32%	0,00%	0,02%	0,00%	0,01%	0,05%
Gasolina	0,32%	0,00%	0,02%	0,00%	0,01%	0,05%
Diésel						
Otros (GLP, GNC, híbridos, eléctricos)						
Motocicletas	9,53%	0,20%	2,54%	1,81%	2,29%	2,98%
Gasolina	8,99%	0,19%	2,49%	1,79%	2,26%	2,88%
Diésel	0,01%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,01%
Otros (GLP, GNC, híbridos, eléctricos)	0,53%	0,01%	0,04%	0,01%	0,02%	0,10%
Taxis	13,22%	4,30%	3,42%	1,70%	5,71%	5,34%
Gasolina						
Diésel	2,87%	0,97%	0,77%	0,43%	1,36%	1,21%
Otros (GLP, GNC, híbridos, eléctricos)	10,35%	3,32%	2,65%	1,27%	4,36%	4,12%
VTCs	4,85%	2,11%	1,49%	0,85%	2,27%	2,19%
Gasolina	0,02%	0,01%	0,01%	0,00%	0,01%	0,01%
Diésel	1,35%	0,61%	0,45%	0,28%	0,71%	0,65%
Otros (GLP, GNC, híbridos, eléctricos)	3,48%	1,49%	1,03%	0,56%	1,54%	1,53%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Gasolina	27,90%	25,40%	27,43%	24,66%	24,72%	25,95%
Diésel	38,95%	55,40%	54,65%	62,05%	55,83%	53,36%
Otros (GLP, GNC, híbridos, eléctricos)	33,14%	19,21%	17,92%	13,29%	19,44%	20,70%

4.1.2 Sector turismos

El sector “turismos” (excluyendo taxis y VTCs) es especialmente relevante dado que representa el 76,8% de los recorridos realizados en la totalidad del municipio y el 60,3% en el interior de la Calle30/M30. En la Figura 4 se representa la distribución de sus recorridos por combustible. Se observa que la mayoría de los turismos (excluyendo taxis y VTCs) que circulan por el municipio de Madrid consumen diésel como fuente energética, suponiendo el 54,3% de los recorridos, frente al 29,9% que representan los turismos de gasolina. En el interior de la Calle30/M30, los turismos diésel y gasolina representan un 43,9% y un 30,7%, respectivamente.

En el municipio de Madrid, los turismos híbridos, eléctricos y que consumen otros combustibles alternativos como gas natural comprimido (GNC) o gases licuados del petróleo (GLP) alcanzan en su conjunto el 15,7%. Entre ellos, destacan especialmente los vehículos híbridos de gasolina, que componen el 9,1%; los vehículos híbridos enchufables, que constituyen el 1,9% de los recorridos totales; los vehículos GLP, que conforman el 1,6%; y los vehículos eléctricos de batería, que constituyen el 1,5%.

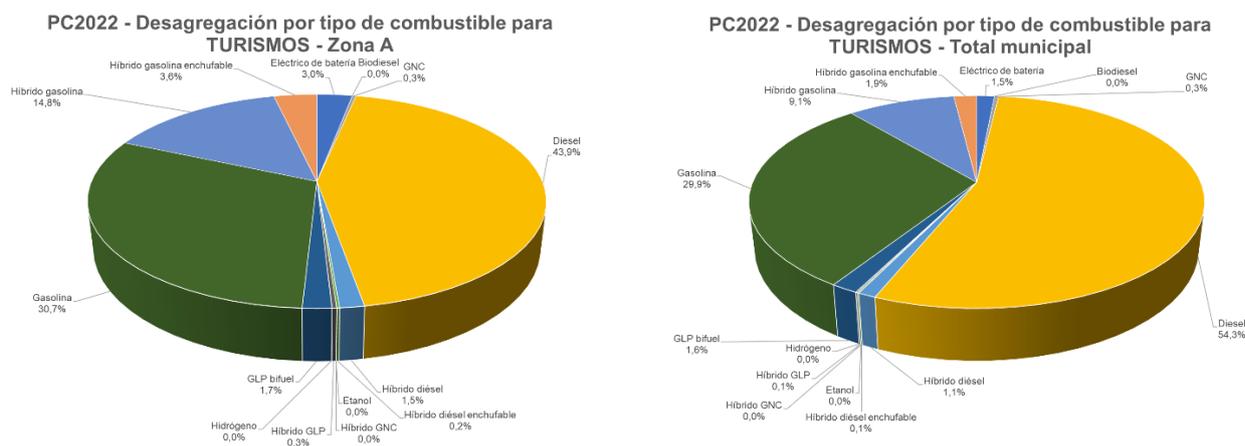


Figura 4. Distribución del sector turismos por combustible (interior de la Calle30/M30 y total municipio)

4.1.3 Distribución por distintivo ambiental DGT

Los distintivos ambientales de los vehículos clasificados en el Registro de Vehículos de la DGT sirven para categorizar los vehículos en función de su impacto medioambiental, con el objetivo de discriminar positivamente a los vehículos más respetuosos con el medio ambiente, sirviendo de instrumento para la ejecución de políticas municipales, como las restricciones de tráfico en episodios de alta contaminación. Los vehículos más antiguos, y por lo tanto más contaminantes, carecen de distintivo. De esta manera, en función de sus emisiones, los vehículos pueden clasificarse en cuatro etiquetas diferentes:

- **Etiqueta B.** Incluye a los turismos y vehículos ligeros gasolina EURO 3 y diésel EURO 4 y 5, así como a los vehículos pesados gasolina y diésel EURO IV y V
- **Etiqueta C.** Incluye a los turismos y vehículos ligeros gasolina EURO 4, 5 y 6 y diésel EURO 6, así como a los vehículos pesados gasolina y diésel EURO VI

- **Etiqueta ECO.** Incluye a los vehículos híbridos enchufables con autonomía menor de 40 km, vehículos híbridos no enchufables (HEV), así como los vehículos propulsados por GNC o GLP, siempre que cumplan los criterios de la etiqueta C
- **Etiqueta CERO.** Incluye a los vehículos eléctricos de batería (BEV), eléctrico de autonomía extendida (REEV), eléctrico híbrido enchufable (PHEV) con una autonomía mínima de 40 km o vehículos de pila de combustible

A continuación se recoge la distribución por distintivo DGT para cada zona y para el total del municipio: en la Tabla 9 para los turismos, en la Tabla 10 para los vehículos ligeros y en la Tabla 11 para los vehículos pesados.

Tabla 9. Distribución del sector turismos por distintivo DGT

Distintivo DGT	ZONAS								
	ZBE_DC	Resto A	A	B	C	ZBE_PE	D	E	TOTAL Municipio
Sin distintivo	3,6%	3,7%	3,69%	6,20%	6,42%	3,1%	10,25%	8,66%	7,27%
B	22,8%	27,0%	26,09%	32,86%	32,48%	36,5%	32,93%	32,58%	31,72%
C	38,7%	46,8%	45,09%	44,98%	45,75%	46,6%	44,50%	44,36%	44,93%
ECO	26,9%	16,1%	18,40%	12,87%	11,79%	11,5%	9,79%	11,31%	12,44%
CERO	8,0%	6,4%	6,72%	3,09%	3,56%	2,3%	2,53%	3,08%	3,63%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 10. Distribución del sector vehículos ligeros (N1) por distintivo DGT

Distintivo DGT	ZONAS								
	ZBE_DC	Resto A	A	B	C	ZBE_PE	D	E	TOTAL Municipio
Sin distintivo	2,3%	4,1%	3,34%	5,18%	5,70%	3,4%	9,04%	7,29%	6,29%
B	33,3%	36,1%	34,91%	37,48%	38,44%	41,1%	36,35%	37,13%	37,06%
C	47,0%	48,6%	47,91%	47,38%	46,86%	46,4%	47,09%	47,74%	47,38%
ECO	13,9%	9,3%	11,21%	8,93%	8,07%	8,2%	6,93%	7,01%	8,17%
CERO	3,6%	2,0%	2,63%	1,04%	0,93%	0,9%	0,61%	0,83%	1,11%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 11. Distribución del sector vehículos pesados (N2 y N3) por distintivo DGT

Distintivo DGT	ZONAS								
	ZBE_DC	Resto A	A	B	C	ZBE_PE	D	E	TOTAL Municipio
Sin distintivo	15,0%	21,0%	18,46%	16,43%	19,89%	15,5%	18,00%	19,11%	18,60%
B	22,3%	31,3%	27,48%	33,11%	28,84%	27,6%	28,07%	29,20%	29,29%
C	37,6%	37,2%	37,35%	39,82%	42,10%	43,3%	49,50%	45,58%	43,28%
ECO	24,9%	10,1%	16,45%	10,50%	9,12%	13,6%	4,41%	6,08%	8,74%
CERO	0,2%	0,3%	0,26%	0,13%	0,04%	0,0%	0,01%	0,03%	0,08%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

4.1.4 Antigüedad del parque

A continuación, en la Tabla 12 se recoge la edad media del conjunto de vehículos que componen cada sector, de acuerdo a los datos recogidos en el presente estudio. Hacen referencia a la totalidad del municipio.

Tabla 12. Antigüedad del parque de vehículos a nivel de sector. Edad media (años)

SECTOR	Edad media (años)
Turismos	9,7
Vehículos ligeros	8,6
Vehículos pesados	9,5
Autobuses	7,3
Motocicletas	9,2
Taxis	4,7
VTCs	4,2

Respecto a la antigüedad del parque de turismos que circula por la totalidad del municipio, la edad media se sitúa en 9,7 años (la distribución por edades se recoge en la Figura 5).

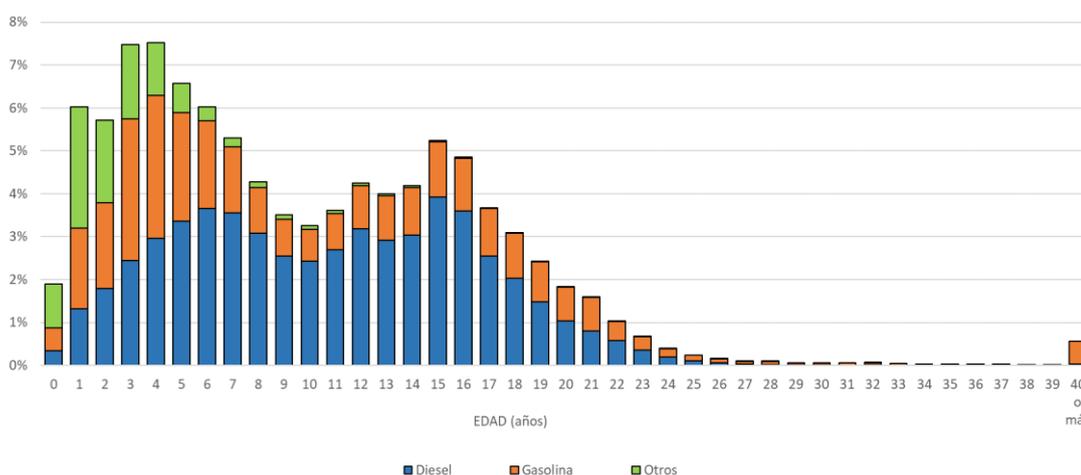


Figura 5. Distribución por edades del parque de turismos (total municipio)

4.1.5 Distribución de las lecturas de matrículas de los vehículos turismo de acuerdo al código postal del propietario del vehículo

Los datos derivados del presente estudio del parque circulante permiten obtener una distribución de los vehículos turismo en función del origen del vehículo, tomando como tal la población a la que hace referencia el código postal del propietario del vehículo (información suministrada por la DGT). Así, en la Tabla 13 se recoge la distribución porcentual de las lecturas en función del código postal del propietario del vehículo, distinguiendo entre municipio de Madrid, otros municipios de la Comunidad de Madrid, otras provincias y desconocido (cuando para una matrícula no se presentase código postal de acuerdo a la información de la DGT). Esta distribución hace referencia a las lecturas realizadas en todo el municipio de Madrid.

Tras el procesamiento de las lecturas recabadas, se ha observado un incremento considerable en el número de lecturas asociadas a matrículas de procedencia desconocida. Por este motivo, se ha decidido incluir los resultados teniendo en cuenta dichas lecturas, pero también sin considerarlas. De

este modo, se puede apreciar tanto la distribución real de la información original suministrada por la DGT, como la distribución corregida, de mayor comparabilidad con respecto a estudios anteriores.

Tabla 13. Distribución de las lecturas de matrículas de vehículos turismo de acuerdo al código postal del propietario del vehículo (DGT). Total municipio

Procedencia	%	% (eliminando procedencia desconocida)
Municipio de Madrid	45,2	52,8
Otros municipios de la Comunidad de Madrid	30,1	35,3
Otras provincias	10,2	11,9
Desconocido	14,5	-
TOTAL	100	100

En la Figura 6 se representa la misma información desagregada para cada una de las zonas de estudio.

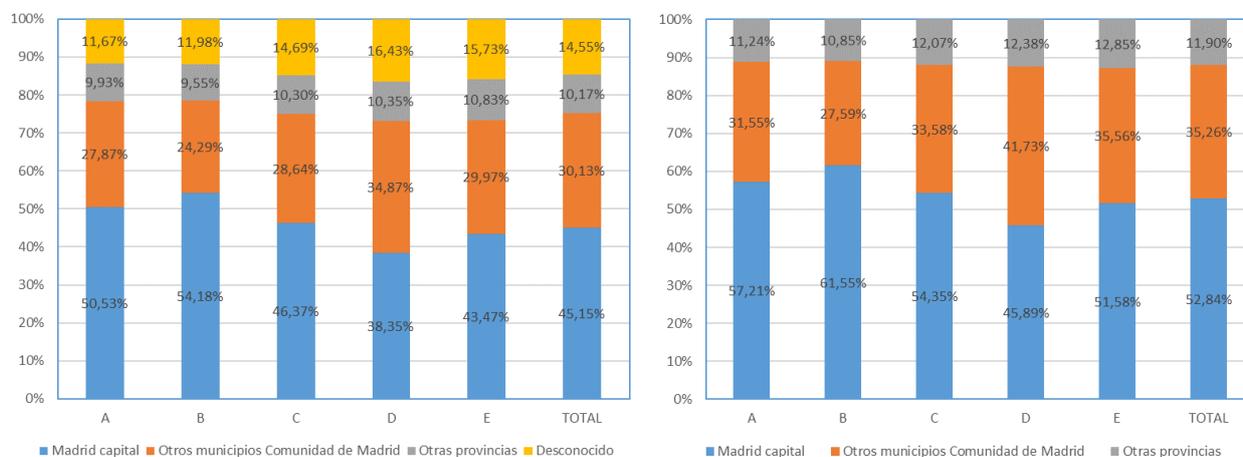


Figura 6. Distribución de las lecturas de matrículas de vehículos turismo de acuerdo al código postal del propietario del vehículo (DGT). Con lecturas de procedencia desconocida (izquierda) y sin ellas (derecha)

4.2 Comparación con los estudios de Parque Circulante de los años 2013 y 2017

En este apartado se comparan los resultados obtenidos con las ediciones del estudio de los años 2013 y 2017. En la valoración de dicha comparación hay que tener en cuenta las diferencias metodológicas descritas anteriormente en el apartado 3.4.4.

En la Tabla 14 se recoge la comparación entre la composición del vehículo tipo por sector, y por combustible dentro de cada sector, en los estudios de 2013, 2017 y 2022, y para el total del municipio.

Tabla 14. Comparación entre el estudio del Parque Circulante en sus ediciones de 2013, 2017 y 2022. Composición del vehículo tipo a nivel de sector y desagregado por combustible. Total municipio

Sector y combustible	PC 2013	PC 2017	PC 2022
Turismos	80,70%	78,93%	76,77%
Gasolina	25,57%	22,31%	22,94%
Diésel	55,08%	55,15%	41,67%
Otros (GLP, GNC, híbridos, eléctricos)	0,05%	1,47%	12,16%
Vehículos ligeros (N1)	7,72%	7,36%	9,50%
Gasolina	0,24%	0,15%	0,06%
Diésel	7,48%	7,17%	8,58%
Otros (GLP, GNC, híbridos, eléctricos)	0,00%	0,03%	0,87%
Vehículos pesados (N2 y N3)	1,69%	2,41%	1,30%
Gasolina	0,01%	0,01%	0,003%
Diésel	1,68%	2,37%	1,20%
Otros (GLP, GNC, híbridos, eléctricos)	0,00%	0,03%	0,09%
Autobuses	1,90%	1,72%	1,87%
Autobuses EMT	0,88%	0,77%	0,61%
Gasolina	-	-	-
Diésel	0,60%	0,51%	0,03%
Otros (GLP, GNC, híbridos, eléctricos)	0,28%	0,26%	0,58%
Autobuses no EMT	1,02%	0,94%	1,26%
Gasolina	-	-	0,00%
Diésel	0,99%	0,84%	0,00%
Otros (GLP, GNC, híbridos, eléctricos)	0,03%	0,10%	1,25%
Ciclomotores	0,35%	0,12%	0,05%
Gasolina	0,35%	0,12%	0,05%
Diésel	-	-	-
Otros (GLP, GNC, híbridos, eléctricos)	-	-	-
Motocicletas	2,59%	2,42%	2,98%
Gasolina	2,59%	2,40%	2,88%
Diésel	-	-	0,01%
Otros (GLP, GNC, híbridos, eléctricos)	0,00%	0,02%	0,10%
Taxis	5,05%	7,05%	5,34%
Gasolina	-	-	-
Diésel	3,93%	4,53%	1,21%
Otros (GLP, GNC, híbridos, eléctricos)	1,12%	2,53%	4,12%
VTCs	-	-	2,19%
Gasolina	-	-	0,01%
Diésel	-	-	0,65%
Otros (GLP, GNC, híbridos, eléctricos)	-	-	1,53%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%
Gasolina	28,76%	24,98%	25,95%
Diésel	69,76%	70,57%	53,36%
Otros (GLP, GNC, híbridos, eléctricos)	1,48%	4,44%	20,70%

En primer lugar, conviene recordar que en ediciones anteriores los vehículos VTCs no se desagregaban del resto de turismos, tal y como sí se ha llevado a cabo en la presente edición del estudio. Teniendo esto en cuenta, los taxis y los turismos han visto disminuir su contribución en un 1,71 y un 2,16%, respectivamente, con respecto a los valores de 2017. Las contribuciones de vehículos ligeros y pesados también han variado considerablemente: los primeros han aumentado en un 2,14% y los últimos han disminuido un 1,11%. Adicionalmente, los vehículos que consumen fuentes energéticas alternativas al diésel/gasolina han visto sus contribuciones incrementadas en todas las categorías, hasta conformar un 20,7% del vehículo tipo en 2022. Especialmente relevante es el caso de los turismos, que incrementaron su contribución desde un 0,05% en 2013, a un 1,47% en 2017, y hasta un 12,16% en el presente estudio.

En la Figura 7 se recoge la comparación entre la composición del vehículo tipo a nivel de sector en 2013, 2017 y 2022, para el total del municipio. En la Figura 8, para las zonas A, B, C, D y E.

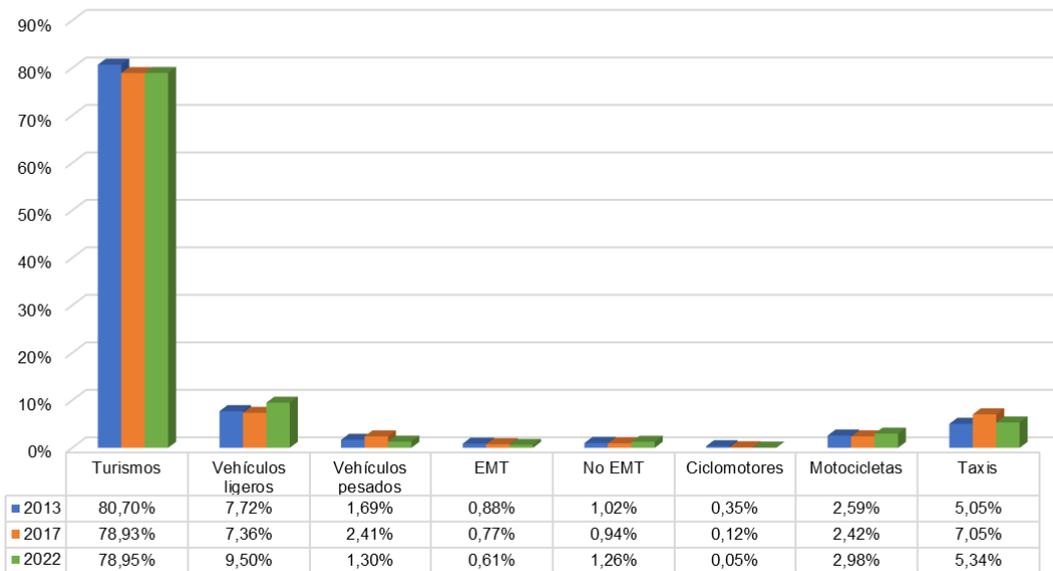


Figura 7. Comparación entre el estudio del Parque Circulante en sus ediciones de 2013, 2017 y 2022. Composición del vehículo tipo. Total municipio

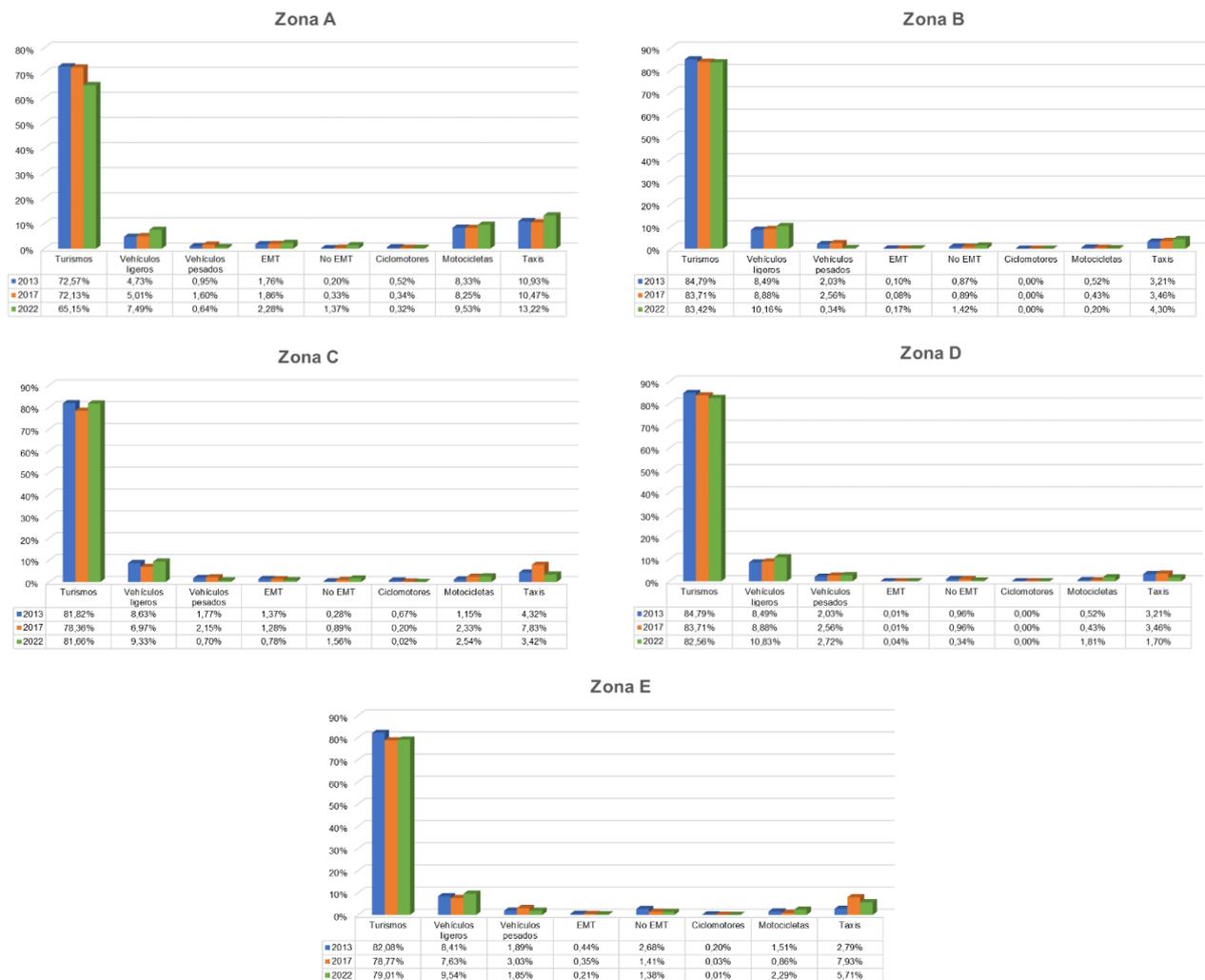


Figura 8. Comparación zonal entre el estudio del Parque Circulante en sus ediciones de 2013, 2017 y 2022

En la Figura 9 se recoge la distribución por combustible del sector “Turismos”. El porcentaje de turismos gasolina se ha mantenido similar con respecto 2017, y los turismos diésel han disminuido un notable 15,59%. Los vehículos híbridos y eléctricos se han incrementado significativamente desde el 1,73% en 2017 hasta el 13,85% en 2022, así como los turismos de combustibles alternativos, que han alcanzado el 1,98% de la distribución del sector en este estudio.

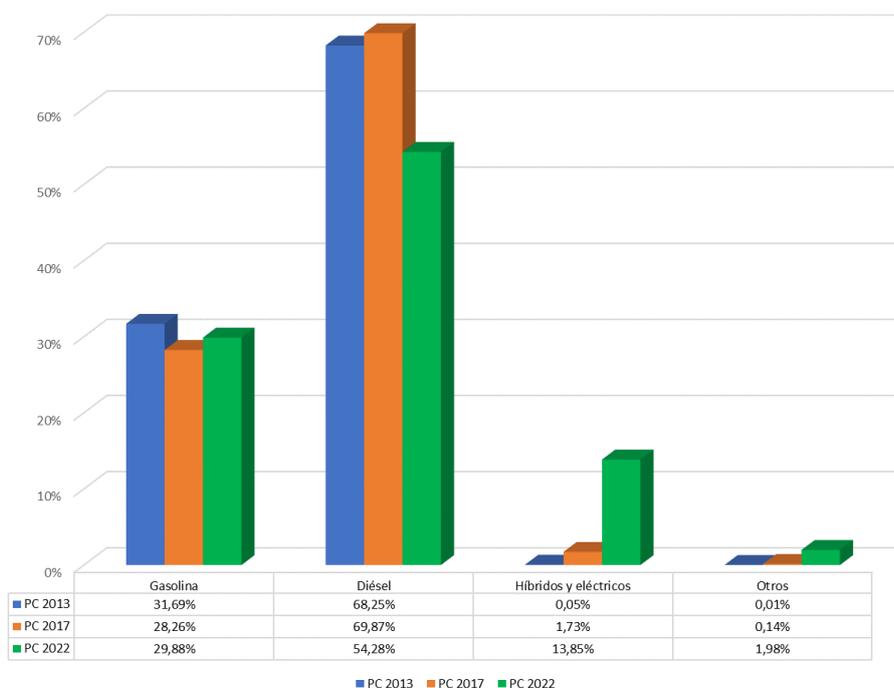


Figura 9. Comparación entre el estudio del Parque Circulante en sus ediciones de 2013, 2017 y 2022. Distribución por combustible dentro del sector turismos

Si se compara la edad media en cada sector entre las distintas ediciones del estudio, se observa un descenso entre 2017 y 2022 para el caso de vehículo ligeros, pesados y autobuses (Tabla 15). Para el caso de los turismos, la antigüedad se mantiene en valores similares.

Tabla 15. Comparación entre el estudio del Parque Circulante en sus ediciones de 2013, 2017 y 2022. Edad media del parque por sector (años)

	PC 2013	PC 2017	PC 2022
Turismos	9,3	9,8	9,7
Vehículos ligeros	10,0	10,7	8,6
Vehículos pesados	10,8	10,6	9,5
Autobuses	8,1	8,6	7,3
Motocicletas	9,8	8,9	9,2
Taxis	4,4	4,3	4,7
VTCs			4,2

Respecto a la distribución de los vehículos turismo por origen del vehículo (Tabla 16 y Figura 10), al eliminar los vehículos de procedencia desconocida, se observa un incremento del 5,2% en el conjunto de los vehículos procedentes de otros municipios de la Comunidad de Madrid. Asimismo, se aprecia un ligero descenso (3,4%) en los vehículos de la propia ciudad de Madrid.

En la Figura 11 se representa la misma información desagregada para cada una de las zonas de estudio del municipio.

Tabla 16. Comparación entre el estudio del Parque Circulante en sus ediciones de 2013, 2017 y 2022. Distribución de las lecturas de matrículas de vehículos turismo de acuerdo al código postal del propietario del vehículo (DGT). Total municipio

Procedencia	PC 2013 (%)	PC 2017 (%)	PC 2022 (%)	PC 2022 (sin desconocidos, %)
Municipio de Madrid	53,4	56,2	45,2	52,8
Otros municipios de la Comunidad de Madrid	28,5	30,7	30,1	35,3
Otras provincias	17,4	12,8	10,2	11,9
Desconocido	0,7	0,3	14,5	-
TOTAL	100	100	100	100

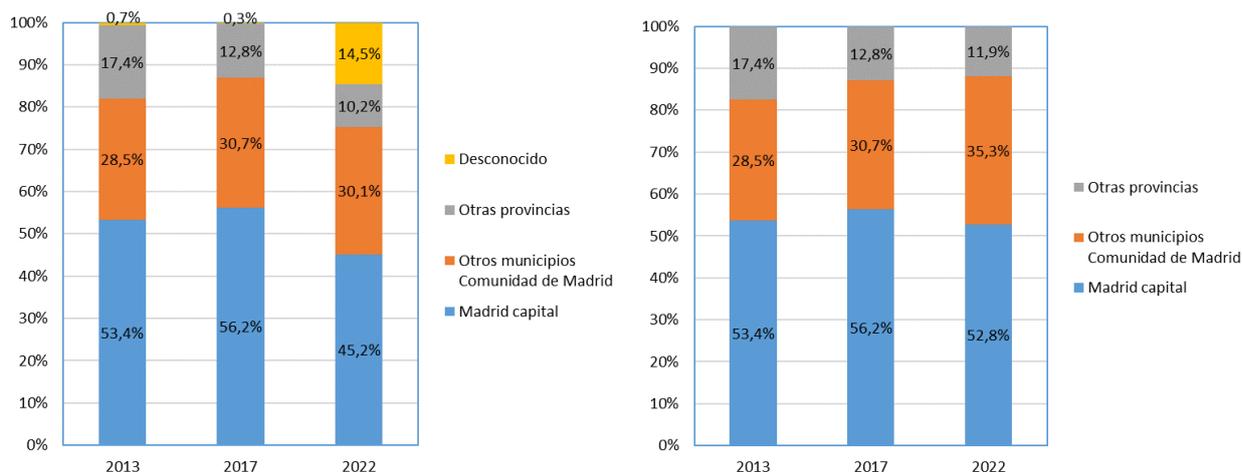


Figura 10. Comparación entre el estudio del Parque Circulante en sus ediciones de 2013, 2017 y 2022. Distribución de las lecturas de matrículas de vehículos turismo de acuerdo al código postal del propietario del vehículo (DGT). Con lecturas de procedencia desconocida (izquierda) y sin ellas (derecha). Total municipio

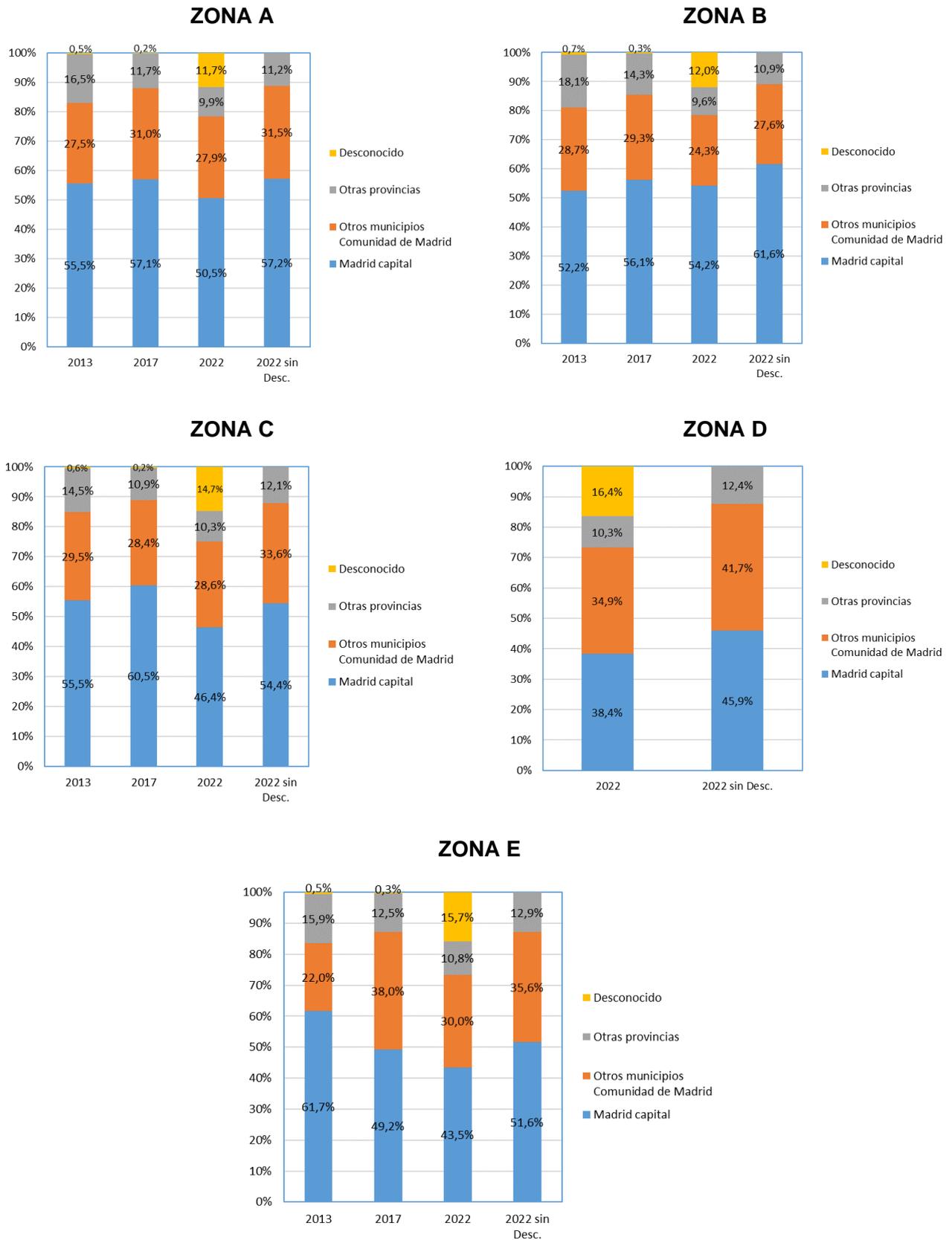


Figura 11. Comparación entre el estudio del Parque Circulante en sus ediciones de 2013, 2017 y 2022. Distribución de las lecturas de matrículas de vehículos turismo de acuerdo al código postal del propietario del vehículo (DGT). Desglose por zonas, con y sin lecturas de procedencia desconocida

5 AGRADECIMIENTOS

La presente edición del estudio del Parque Circulante promovida por la Dirección General de Sostenibilidad y Control Ambiental del Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad del Ayuntamiento de Madrid y realizada por el equipo de trabajo de la Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial – Universidad Politécnica de Madrid, se ha podido llevar a cabo gracias a la colaboración de la Subdirección General de Gestión de la Movilidad y Tecnología de la Dirección General de Tráfico, la Empresa Municipal de Transportes, la Dirección de Infraestructuras e Innovación de Mercamadrid, Madrid Calle30 y la Dirección General de Gestión y Vigilancia de la Circulación del Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad del propio Ayuntamiento de Madrid.

ANEXO - COMPOSICIÓN DEL VEHÍCULO TIPO A NIVEL DE SECTOR, COMBUSTIBLE SUBSECTOR/SEGMENTO Y TECNOLOGÍA

El ANEXO se puede consultar en el archivo Excel adjunto a este documento.