

DOCUMENTO Nº4. ESTUDIO RELATIVO AL RÉGIMEN DE UTILIZACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LAS OBRAS

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº 4. ESTUDIO RELATIVO AL RÉGIMEN DE UTILIZACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LAS OBRAS.....	3
1 INTRODUCCIÓN	3
2 CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LA ACTUACIÓN	3
3 JUSTIFICACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE UN CONTRATO DE CONCESIÓN	3
4 PREVISIONES SOBRE LA DEMANDA DE USO E INCIDENCIA ECONÓMICA Y SOCIAL	4
5 COSTE DE INVERSIÓN, FINANCIACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LA OBRA	5
5.1 CARACTERÍSTICAS ESENCIALES Y JUSTIFICACIÓN DEL MODELO CONCESIONAL PROPUESTO	5
5.2 OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONCESIONARIO	5
5.2.1 Prestaciones a desarrollar por el concesionario en el marco del contrato	5
5.2.2 Obligaciones de pago adicionales por parte del concesionario	6
5.2.3 Derechos de cobro	6
5.3 DESCRIPCIÓN DE LAS INVERSIONES DE IMPLANTACIÓN NECESARIAS.....	6
5.4 DESCRIPCIÓN DE LAS INVERSIONES DE AMPLIACIÓN NECESARIAS	7
5.4.1 Hipótesis macroeconómicas, financieras y fiscales.....	7
5.4.2 Descripción de los conceptos de OPEX	8
5.4.3 Canon de la concesión	8
5.4.4 Descripción de los conceptos de ingreso	9
5.4.5 Importes anuales de ingreso y gasto devengados	9
5.4.6 Otras variables	10
ANEJO 1. ESTUDIO DE DEMANDA	11

DOCUMENTO Nº 4. ESTUDIO RELATIVO AL RÉGIMEN DE UTILIZACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LAS OBRAS

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento pretende describir el régimen de utilización y explotación de las obras, con indicación de su forma de financiación y del régimen tarifario que regirá en la concesión, incluyendo, en su caso, la incidencia o contribución en estas de los rendimientos que pudieran corresponder a la zona de explotación comercial del área de servicio objeto de este anteproyecto, ubicada en el P.K. 35+325 de la Autovía del Este A-3, margen izquierda en el Término Municipal de Perales de Tajuña, en la provincia de Madrid.

Las hipótesis propuestas en este documento se ofrecen como sugerencias de cara a abordar el estudio económico operativo del área de servicio y, en ningún caso, tienen carácter contractual los efectos del contrato.

2 CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LA ACTUACIÓN

El Anteproyecto redactado contempla la implantación de un Área de servicio dotada de una estación de recarga de vehículos eléctricos en la margen izquierda de la autovía del Este, P.K. 35+325, en el T.M. de Perales de Tajuña en la provincia de Madrid, donde actualmente existe una superficie infrautilizada.

En el margen sur de la autovía existe una estación de servicio con restauración y surtidor de combustibles fósiles, mientras que en la margen objeto de esta actuación se dispone de una superficie en desuso (22.500 m²) que resulta apropiada para la instalación de una estación de recarga ultrarrápida de vehículos eléctricos. Este terreno de dominio público pertenece a la Dirección General de Carreteras.

Cabe destacar la presencia actualmente de dos silos de acopio de materiales para las labores de vialidad invernal dentro del área de estudio.

El Área de servicio se ubica en el enlace existente donde conecta la autovía A-3 y las carreteras M-220 y N-III. Por lo que tanto la entrada como salida de vehículos procedentes de las instalaciones se realizarán directamente a través de la glorieta norte del enlace actual, disponiendo de espacios dentro de la misma para favorecer la maniobra de los vehículos pesados en su acceso a los puntos de recarga.

La dotación de puntos de recarga propuesta, que ha servido de base para este estudio de viabilidad, se realizará en dos fases: una primera implantación para vehículos ligeros de 6 cargadores con dos (2) conectores por cargador, con un mínimo de 150 kW por conector, y 4 cargadores con un (1) conector por cargador para vehículos pesados, con un mínimo de 350 kW por conector; y una potencial ampliación de capacidad, en virtud de la evolución de la demanda y la disponibilidad de potencia de la compañía distribuidora, y siempre supeditado a la disponibilidad de potencia y punto de entronque de la empresa distribuidora de energía eléctrica.

En la siguiente imagen se observan las zonas de aparcamiento de vehículos ligeros y pesados, tanto para la Fase 1 como la Fase 2 posterior.



La entrada de acceso al Área de servicio se materializa con un vial de acceso desde la glorieta norte del enlace, el cual bordea el margen superior de la plataforma hasta que conecta con esta. El vial consta de un carril de 4,0 m de ancho pero que aumentará de dimensiones progresivamente, dando un sobrancho suficiente para que los vehículos pesados puedan circular sin inconveniente. Su rasante está formada por una sucesión de pendientes suaves y ascendentes en concordancia con el trazado de la plataforma.

Anexo al carril de entrada para los clientes del Área de servicio, se ha dispuesto de un carril paralelo de 4,0 m de ancho. Este será de uso exclusivo para las labores de vialidad invernal y que tendrá acceso directo al área de conservación, acotada por un cerramiento perimetral, que se encuentra dentro del Área de servicio. Para diferenciar en la entrada al Área de servicio entre el carril de acceso destinado a las instalaciones de vialidad invernal, y el carril que orienta hasta los puntos de recarga, se empleará señalización horizontal (línea continua), vertical y balizamiento (balizas cilíndricas).

Aproximadamente centrado en el Área de servicio y próximo a las plazas de aparcamiento se ha diseñado un edificio para la prestación de servicios de restauración y otros adicionales, a los usuarios del Área de servicio. Para asegurar la accesibilidad hasta el mismo se ha trazado itinerarios peatonales que conectarán los puntos de recarga de vehículos eléctricos, plazas de aparcamiento y edificio de servicios, y que asegurará el tránsito de peatones en condiciones de seguridad y comodidad.

3 JUSTIFICACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE UN CONTRATO DE CONCESIÓN

El presente apartado tiene por objeto el análisis comparativo entre el sistema concesional aquí propuesto, y el escenario en el que dichas actuaciones se realicen mediante un procedimiento de contratación directa, entendiendo como tal la fórmula del contrato de obras y su posterior gestión por medio de contratos de servicios de conservación integral.

El sistema concesional se considera un sistema de gestión de infraestructuras de mayor integración que otros sistemas de contratación, puesto que dispone de un reparto de responsabilidades y riesgos, según las condiciones y requerimientos específicos del proyecto, entre el sector público y el sector privado, transfiriendo la gestión de los distintos riesgos del proyecto a aquel agente que tenga mayor capacidad para su gestión.

La participación de un único ente perteneciente al sector privado en las diferentes fases del ciclo del proyecto —diseño final, construcción, financiación, operación y mantenimiento— constituye la principal diferencia entre un escenario en el que una infraestructura se ejecuta a partir de la modalidad de contrato de concesión, frente a la modalidad tradicional de gestión directa. Se produce en este contexto una transferencia de riesgos al sector privado, con especial atención a los de construcción y disponibilidad.

En efecto, tales riesgos son transferidos al sector privado en el caso de la concesión, puesto que la contraprestación que percibe el adjudicatario está relacionada con la construcción (ya que el privado está obligado a redactar el proyecto constructivo de forma que éste asumirá los defectos o errores que puedan detectarse en dicho proyecto, y también los retrasos producidos por esos defectos), y con la explotación (la retribución está basada en la capacidad del privado en la generación de ingresos de tipo comercial).

De esta manera, se generan ganancias de eficiencia a consecuencia de situar al sector privado (empresa única) para construir, operar y conservar una infraestructura. Esta cualidad hace que se generen sinergias a lo largo de toda la vida del proyecto, lo que permite distribuir los costes de inversión iniciales a lo largo de la vida de la infraestructura conforme se va pagando la amortización del préstamo mediante la obtención de ingresos recurrentes procedentes de los consumidores en virtud del derecho que le otorga el contrato de concesión y a su vez, adecuar la estrategia de conservación al ciclo de vida de la infraestructura.

Esta actuación tendrá un importante efecto dinamizador sobre el crecimiento económico y la creación de empleo tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación durante la vida del contrato.

Además de lo recogido con anterioridad, la literatura especializada señala una serie de ventajas cualitativas y cuantitativas derivadas del empleo del sistema concesional con respecto al convencional, así como una relación de inconvenientes. De tales ventajas, las que tienen especial influencia en la decisión de acudir al sistema concesional son:

- a. La anticipación en la puesta en servicio de las actuaciones.
- b. La laminación del impacto económico en el presupuesto público. De hecho, en la tipología de negocio concesionado, es la empresa privada la que, de además de asumir una serie de obligaciones, realiza un pago recurrente a la Administración Pública en concepto de canon.
- c. La equidad intergeneracional.
- d. Las menores desviaciones en los plazos.
- e. Las menores desviaciones en los presupuestos.

- f. La mejor gestión por las obligaciones impuestas por las entidades financiadoras.
- g. La mayor facilidad de introducción de incentivos que fomenten una mejor calidad de servicio y la innovación.

4 PREVISIONES SOBRE LA DEMANDA DE USO E INCIDENCIA ECONÓMICA Y SOCIAL

La estimación de la demanda actual y su prognosis para la infraestructura de recarga en Perales de Tajuña se detallan en el Anexo I.

El predimensionamiento de las instalaciones que ha realizado Subdirección General de Planificación y Explotación, de la Dirección General de Carreteras (DGC) del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MTMS).

ÁREA DE SERVICIO	POTENCIA (Total) kW	COEF. SIMULTANEIDAD	POTENCIA kW (por conector)		POTENCIA USADA (kW)	N.º PRVE	
			LIGEROS	PESADOS		N.º PRVE DISEÑO	
FASE 1 – INICIAL							
PERALES DE TAJUÑA Margen izquierda	1.600	0,45	≥ 150	≥ 350	1.440	6 2 conectores/PRVE	4 1 conector/PRVE
FASE 2 – POTENCIAL AMPLIACIÓN							
PERALES DE TAJUÑA Margen izquierda	3.000	0,45	≥ 150	≥ 350	2.880	12 2 conectores/PRVE	4 1 conector/PRVE

En la Fase 1 de implantación inicial se instalarán en la única margen existente 6 cargadores con 2 conectores por cargador y 4 cargadores con 1 conector por cargador.

Se plantea que la Fase 2 de potencial ampliación pueda llegar a realizarse en el ámbito de los vehículos ligeros, por lo que la infraestructura de recarga vinculada podría llegar a duplicarse hasta alcanzar 12 puntos de recarga (2 conectores por cargador).

A continuación, se muestran para el emplazamiento de análisis, los resultados de la demanda total de recarga de vehículo eléctrico anualizados, tanto para la tipología de ligeros como de pesados.

AÑO	IMD ANUAL	IMD VEH. LIGEROS	VEHÍCULOS LIGEROS ELÉCTRICOS				IMD VEH. PESADOS	VEHÍCULOS PESADOS ELÉCTRICOS			
			IMD	%	% CARGAN	VLE CARGAN AÑO		IMD	%	% CARGAN	VPE CARGAN AÑO
2028	22.455	19.934	632	3,17%	2,70%	6.147	2.522	19	0,74%	1,40%	95
2029	22.680	20.133	816	4,05%	2,64%	7.758	2.547	29	1,15%	1,20%	127
2030	22.907	20.334	1.057	5,20%	2,58%	9.822	2.572	43	1,68%	1,00%	156
2031	23.136	20.538	1.374	6,69%	2,52%	12.467	2.598	61	2,35%	1,00%	221
2032	23.367	20.743	1.774	8,55%	2,46%	15.714	2.624	83	3,15%	1,00%	298
2033	23.601	20.950	2.260	10,79%	2,40%	19.530	2.650	108	4,09%	1,00%	391
2034	23.813	21.139	2.824	13,36%	2,34%	23.791	2.674	138	5,15%	1,00%	497
2035	24.004	21.308	3.465	16,26%	2,28%	28.441	2.696	171	6,35%	1,00%	617
2036	24.172	21.457	4.168	19,42%	2,22%	33.310	2.715	208	7,65%	1,00%	748

2037	24.341	21.607	4.921	22,78%	2,16%	38.270	2.734	247	9,05%	1,00%	891
2038	24.414	21.672	5.692	26,26%	2,10%	43.031	2.742	289	10,55%	1,00%	1.042
2039	24.487	21.737	6.482	29,82%	2,04%	47.604	2.750	334	12,15%	1,00%	1.204
2040	24.561	21.803	7.292	33,45%	1,98%	51.980	2.758	382	13,86%	1,00%	1.376
2041	24.634	21.868	8.107	37,07%	1,92%	56.038	2.766	434	15,68%	1,00%	1.563
2042	24.708	21.934	8.927	40,70%	1,86%	59.777	2.775	489	17,64%	1,00%	1.762
2043	24.782	21.999	9.752	44,33%	1,80%	63.193	2.783	549	19,72%	1,00%	1.976
2044	24.857	22.065	10.581	47,96%	1,80%	68.568	2.791	612	21,92%	1,00%	2.204
2045	24.931	22.132	11.416	51,58%	1,80%	73.976	2.800	679	24,26%	1,00%	2.445
2046	25.006	22.198	12.255	55,21%	1,80%	79.415	2.808	747	26,59%	1,00%	2.688
2047	25.081	22.265	13.100	58,84%	1,80%	84.886	2.817	815	28,92%	1,00%	2.933
2048	25.156	22.331	13.949	62,46%	1,80%	84.886	2.825	883	31,25%	1,00%	3.179
2049	25.207	22.376	14.788	66,09%	1,80%	84.886	2.831	951	33,58%	1,00%	3.423
2050	25.257	22.421	15.631	69,72%	1,80%	84.886	2.836	1.019	35,91%	1,00%	3.668
2051	25.282	22.443	16.461	73,34%	1,80%	84.886	2.839	1.086	38,25%	1,00%	3.910

2044	24.857	0	83.313
2045	24.931	0	86.526
2046	25.006	0	89.757
2047	25.081	0	93.007
2048	25.156	0	93.277
2049	25.207	0	93.500
2050	25.257	0	93.725
2051	25.282	0	93.902

Los vehículos ligeros agotan la capacidad de operación de la infraestructura planteada tras la ampliación de Fase 2 a partir del año 2047.

Los vehículos pesados, sin embargo, sin acometer una ampliación de la infraestructura de recarga destinada a ellos, no agotan la capacidad de operación de la infraestructura en ningún momento.

Además de la demanda de uso de servicios energéticos proporcionados por la infraestructura de recarga, existe otra demanda de uso (tanto de vehículos eléctricos como no eléctricos) de los diferentes servicios comerciales que también se vinculan al área.

Se estima que de la demanda anual de vehículos eléctricos que paran a cargar, el 55% hace uso del servicio de restauración y de vending.

Se estima, que del total de vehículos que resultan de restar a los que pasan, aquellos que cargan, el 0,5% hace uso del servicio de restauración y vending.

AÑO	IMD ANUAL	USUARIOS SERVICIO VENDING EXCLUSIVO [NO EXISTE RESTAURACIÓN]	USUARIOS SERVICIO DE RESTAURACIÓN Y VENDING
2028	22.455	0	43.822
2029	22.680	0	45.121
2030	22.907	0	46.670
2031	23.136	0	48.559
2032	23.367	0	50.787
2033	23.601	0	53.338
2034	23.813	0	56.101
2035	24.004	0	59.043
2036	24.172	0	62.071
2037	24.341	0	65.157
2038	24.414	0	67.965
2039	24.487	0	70.677
2040	24.561	0	73.288
2041	24.634	0	75.734
2042	24.708	0	78.014
2043	24.782	0	80.125

5 COSTE DE INVERSIÓN, FINANCIACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LA OBRA

5.1 CARACTERÍSTICAS ESENCIALES Y JUSTIFICACIÓN DEL MODELO CONCESIONAL PROPUESTO

Para la elaboración del presente epígrafe, especialmente para el cálculo de la retribución del concesionario al concedente y de la rentabilidad del proyecto, se han considerado exclusivamente los parámetros recogidos por la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público; por el Real Decreto 55/2017 que desarrolla la Ley 2/2015 de desindexación de la economía española; por la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras; y por las directrices del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible y del Ministerio de Hacienda indicadas durante la elaboración del presente estudio.

De acuerdo con todo ello, fijando el canon que el futuro adjudicatario pagará a la Administración a modo de contraprestación por los derechos de cobro a los usuarios en el largo plazo, se obtiene como resultado el plazo de la concesión.

5.2 OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONCESIONARIO

5.2.1 Prestaciones a desarrollar por el concesionario en el marco del contrato

Dentro de las obligaciones del concesionario están las de:

- Construcción inicial de las áreas de servicio dotadas de estaciones de recarga ultrarrápida que darán en términos globales servicio tanto a vehículos ligeros como pesados a través de 10 puntos de suministro (16 conectores).
- Construcción de un edificio para la prestación de servicios de restauración, vending y servicios de lavandería al usuario.
- Cada edificación estará dotada de baños separados por sexos.
- Explotación, conservación y mantenimiento de las infraestructuras.
- Realización de las reposiciones y reinversiones de los elementos de dichas infraestructuras que sea necesario realizar para mantener los activos en plenitud operativa dentro del periodo concesional.

5.2.2 Obligaciones de pago adicionales por parte del concesionario

De manera recurrente el concesionario debe abonar un canon al Estado que tendrá en cuenta según la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras, las siguientes consideraciones:

- “cuando se trate de la concesión de la explotación de áreas de servicio ya construidas, el importe del canon anual, que será fijado en las bases del correspondiente procedimiento de adjudicación del contrato concesional, no podrá ser inferior al 4 por 100 de la valoración de las mismas”.
- “en el caso de autorizaciones de ocupación o aprovechamiento especial del dominio público, la base de fijación de la cuantía del gravamen será el valor de los terrenos ocupados, habida cuenta del valor de adquisición de los mismos por el Estado y el de los predios contiguos. El tipo de gravamen anual será del 5 por 100 sobre el valor de la base indicada”.

5.2.3 Derechos de cobro

El concesionario percibirá directamente de los usuarios, a través de la venta de energía eléctrica (puntos de recarga), y de la venta de bienes y servicios vinculados a la actividad económica desplegada en la edificación, los recursos necesarios para viabilizar financieramente el contrato de concesión. La valoración de dichos recursos se hará a precios de mercado.

5.3 DESCRIPCIÓN DE LAS INVERSIONES DE IMPLANTACIÓN NECESARIAS

El importe del Presupuesto Base de Licitación (PBL, compuesto a partir del Presupuesto de Ejecución Material, PEM, más los gastos generales, 13%, y el beneficio industrial, 6%) se ha obtenido de los distintos estudios técnicos, que serán adjuntados a los pliegos del concurso.

Las cantidades expuestas a continuación no contemplan IVA y se expresan en valor del año 2025.

Id.	Capítulos	Tareas	€
1	DEMOLICIONES Y DEMONTAJES	Desmontaje de señales, cerramiento, demolición de firmes y obras de fábrica	7.615,50
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	Desbroce y talas de árboles si compete, excavación de tierra vegetal, desmonte, terraplén...	131.918,16
3	FIRMES Y PAVIMENTOS	Zahorra, mezclas bituminosas, betunes...	420.685,36
4	DRENAJE	Cuneta, tuberías PVC, arquetas, colectores, etc..	69.747,37
5	ARQUITECTURA	Materiales de marquesina, ejecución del edificio, electricidad e iluminación del edificio, aire acondicionado, equipamiento, instalación contra incendios, instalación de gas, aseos, varios...	1.016.501,45
6	ESTRUCTURAS	Actuación sobre estructuras existentes o ejecución de nuevas	0,00
7	INSTALACIONES	Red de abastecimiento, red de saneamiento, red eléctrica MT/BT, red de telefonía, iluminación, red contra incendios, cargadores...	2.080.052,40
8	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	Señalización horizontal, vertical y defensas	80.961,51
9	SITUACIONES PROVISIONALES	Señalización de obra, desvíos si hubiera necesidad de ello	25.721,07

10	SERVICIOS AFECTADOS	Reposiciones necesarias de SSAA	31.654,66
11	OBRAS COMPLEMENTARIAS	Cerramiento, mobiliario urbano, aceras	561.163,10
12	INCIDENCIA AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA	Hidrosiembra, extendido tierra vegetal, plantaciones en zonas verdes, redes de riego, árboles, gestión de residuos...	104.145,83
13	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		46.241,79
14	VIARIOS	Gestión de residuos y varios	47.770,46
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL -P.E.M.-			4.624.178,66

Los importes indicados para los capítulos de instalaciones en la tabla anterior incluyen el importe de los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones, y que serán realizados por las compañías distribuidoras. Así mismo, se incluyen los trabajos de supervisión, realización de pruebas y ensayos previos a la obtención de la autorización de explotación de las instalaciones que serán cedidas a las compañías. Los importes totales de estos trabajos, de acuerdo a las Condiciones Técnico-Económicas facilitadas por las compañías distribuidoras, ascienden a la cantidad de 20.386,97 € (IVA excluido) para el área de servicio de Perales de Tajuña.

Además de las inversiones expuestas, el adjudicatario debe hacer frente también a una serie de gastos iniciales para activar el contrato, y que son necesarios para el desarrollo del mismo. Estos conceptos son los siguientes:

- Elaboración de la oferta para el concurso de concesión, junto con sus estudios técnicos asociados.
- Estudios de ingeniería del concesionario para la redacción de los proyectos de construcción necesarios, y gastos de publicidad exigidos por los pliegos de la licitación.
- Gastos de constitución y primer establecimiento de la Sociedad Concesionaria, así como los gastos de formalización de todos los contratos que conformen la concesión (contrato principal de concesión con la administración, y otros contratos con terceros como el de construcción, mantenimiento, financiación, etc.). El adjudicatario, de forma previa a la firma del contrato de concesión, está obligado a constituir una sociedad anónima (Sociedad Concesionaria) que será la encargada de la gestión y explotación de la concesión.
- Pago de del Impuesto de Trasmisiones Patrimoniales (ITP).

De la misma forma, durante la fase de construcción, y previo al comienzo de la obligación de pago del canon a la Administración, el concesionario debe asumir los siguientes conceptos de gasto:

- Inversión para el fomento del Patrimonio Histórico Español, consistente en un importe del 1,0% del Presupuesto de ejecución material.
- Otros gastos asociados a la fase de construcción que deberá soportar el concesionario: dirección obra, control de calidad de la construcción incluyendo laboratorio y ensayos, gestión del aseguramiento de la calidad, vigilancia ambiental, asesorías y auditorías.

Las Expropiaciones en su caso de los terrenos necesarios para la construcción de las actuaciones, incluyendo las tramitaciones, las gestiones necesarias y el abono del importe total de las mismas, recaerán en la Administración, eximiendo al concesionario de ello.

A continuación, se muestra una tabla con el importe total de las inversiones y el resto de los costes a soportar durante la fase de construcción y que se utilizarán en el escenario de referencia del estudio. Los importes estimados tienen las siguientes consideraciones:

- El Presupuesto Base de Licitación está expresado en euros de 2025. En la vigente Ley de Contratos la revisión de precios es potestativa. Además, tras la entrada en vigor de la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, las revisiones de precios en la contratación pública están más acotadas. Por otra parte, la Dirección General de Carreteras, de acuerdo con la resolución del Secretario de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda de 22 de abril de 2013, no viene aplicando la revisión de precios en sus contratos de obra. En línea con lo anterior, teniendo en cuenta el peso preponderante que tiene la construcción inicial en este contrato, no se aplicará revisión de precios alguna.
- La Inversión para el Transporte, del Patrimonio Histórico Español (1,0% del PEM) es un valor considerado constante.
- El resto de los conceptos están expresados en euros del año 2025.

Cod.	Concepto	€
(1)	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL –PEM–	4.624.178,66
(2)	13,0% GASTOS GENERALES y 6,0% BENEFICIO INDUSTRIAL	878.593,94
(3=1+2)	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN –PBL–, IVA excluido	5.502.772,61
(4)	VALORACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	36.000,00
(5)	PATRIMONIO HISTÓRICO ESPAÑOL (1,0% del PEM)	46.241,79
(6)	REDACCIÓN DE PROYECTO (2,5% del PEM)	115.604,47
(7)	OTROS GASTOS (0,75% del PEM)	34.681,34
(8)	CALIDAD (1,00% del PEM)	46.241,79
(9)	DIRECCION OBRA (5,00% del PEM)	231.208,93
(10=3+4+5+6+7+8+9)	INVERSIÓN INICIAL TOTAL ESTIMADA, IVA no incluido	6.012.750,92 €
Se considera que todos los conceptos de inversión estarían sujetos a IVA, excepto la partida relativa a Patrimonio histórico español.		

5.4 DESCRIPCIÓN DE LAS INVERSIONES DE AMPLIACIÓN NECESARIAS

A continuación, se informa de las inversiones pertinentes en este escenario que serían ejecutadas en el año 2038.

Id.	Capítulos	Tareas	€
1	INSTALACIONES	Conexión MT/BT, cargadores, cuadros y equipos	605.151,23
2	OBRAS COMPLEMENTARIAS	Marquesinas	190.080,00
3	INCIDENCIA AMBIENTAL	Gestión de residuos	12.239,16
4	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		8.156,30
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL –P.E.M.–			815.626,69

De forma análoga a las inversiones de primera implantación necesarias, los importes indicados para los capítulos de instalaciones en la tabla anterior incluyen el importe de los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones, y que serán realizados por las compañías distribuidoras. Así mismo, se incluyen los trabajos de supervisión, realización de pruebas y ensayos previos a la obtención de la autorización de explotación de las instalaciones que serán cedidas a las compañías. Los importes totales de estos trabajos, de acuerdo a las Condiciones Técnico-Económicas facilitadas por las compañías distribuidoras, ascienden a la cantidad de 20.386,97 € (IVA excluido) para el área de servicio de Perales de Tajuña. Ante la falta de datos y certidumbre en relación con la disponibilidad de potencia para una futura ampliación y el presupuesto para materializarla, se asume el mismo importe que en la fase de implantación. No obstante, cualquier variación respecto de este importe a futuro supone un riesgo que deber ser asumido íntegramente por el concesionario y que, en ningún caso, puede ser objeto de modificación contractual.

A continuación, se muestra una tabla con el importe total de las inversiones y el resto de los costes a soportar durante la fase de construcción y que se utilizarán en el escenario de referencia del estudio.

Cod.	Concepto	€
(1)	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL –PEM–	815.626,69
(2)	13,0% GASTOS GENERALES y 6,0% BENEFICIO INDUSTRIAL	154.969,07
(3=1+2)	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN –PBL–, IVA excluido	970.595,76
(4)	VALORACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	30.000
(5)	PATRIMONIO HISTÓRICO ESPAÑOL (1,0% del PEM)	8.156,27
(6=3+4+5)	INVERSIÓN INICIAL TOTAL ESTIMADA, IVA no incluido	1.008.752,03 €
Se considera que todos los conceptos de inversión estarían sujetos a IVA, excepto la partida relativa a Patrimonio histórico español.		

5.4.1 Hipótesis macroeconómicas, financieras y fiscales

Hipótesis de inflación

El valor de inflación que aplica a ingresos y gastos de operación durante el periodo de explotación es un valor constante del 2,0% anual, cifra coincidente con el objetivo de inflación encomendado al Banco Central Europeo para la zona euro.

Hipótesis financieras

Por las características del presente contrato, y en semejanza con proyectos similares, es factible la bancabilidad del mismo. Un detalle, a modo de ejemplo, de estructuración financiera se ofrece en el Anexo II de este mismo documento.

De la misma forma, el concesionario deberá hacer frente al IVA soportado durante el periodo de construcción, por lo que deberá contar con una línea de financiación adicional de corto plazo para el pago de este impuesto.

Hipótesis fiscales vigentes

- IVA repercutido: 16,60% (media ponderada estimando un 60% de ingresos por venta de energía eléctrica al 21% y 40% de ingresos por venta de bienes y servicios vinculados principalmente a la actividad de restauración al 10%)
- IVA soportado: 21%
- Impuesto de sociedades: 25%
- Estimación de gasto en tributos de tipo autonómico o local: 1.000 €₂₀₂₅/año.

5.4.2 Descripción de los conceptos de OPEX

Las infraestructuras de recarga ultrarrápida se plantean con un negocio vinculado de restauración, un servicio supletorio a la restauración de vending y servicios de lavandería.

La cantidad de recursos humanos dedicados a la totalidad del negocio planteado, junto con su % de dedicación necesaria y su coste laboral empresa unitario es el que se expone a continuación en diferentes años de control:

Perfil	2028	2031	2034	2037	2040	2043	2046	2049	2051	% dedicación	Salario coste empresa
Gerente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5,0%	66.700 €/persona-año
Administrativo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5,0%	24.012 €/persona-año
Técnico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10,0%	24.012 €/persona-año
Cocineros	6	6	6	8	8	8	8	8	8	100,0%	24.012 €/persona-año
Camateros	12	13	13	16	16	16	16	16	16	100,0%	24.012 €/persona-año
Vigilancia	1	1	1	1,5	1,5	2	2	2	2	100,0%	24.012 €/persona-año
Operario de limpieza	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100,0%	24.012 €/persona-año

El negocio de recarga se sustenta en la existencia, considerando las dos márgenes, de:

- 6 cargadores con dos (2) conectores por cargador, con un mínimo de 150 kW por conector para VE ligeros.
- 4 cargadores con un (1) conector por cargador, con un mínimo de 350 kW por conector para VE pesados.
- 1 cuadro de baja tensión.
- 1 centros de transformación.

La potencia disponible asciende en origen a 1.600 kW concedidos para Perales de Tajuña.

El negocio de recarga se sustenta en la existencia global, tras la ampliación correspondiente en 2038, de:

- 12 cargadores con dos (2) conectores por cargador, con un mínimo de 150 kW por conector para VE ligeros.

- 4 cargadores con un (1) conector por cargador, con un mínimo de 350 kW por conector para VE pesados.
- 2 cuadros de baja tensión.
- 2 centros de transformación.

El potencial disponible previsto tras la citada ampliación asciende a 3.000 kW para el total del proyecto de inversión planteado.

El cuadro que sigue sintetiza la cuantificación y precios unitarios vinculados a cada variable de OPEX que se ha tenido en cuenta:

Conceptos	Uds.	Precio unitario
Potencia instalada y término fijo incluido alquiler de contador	1.600 kW – 3.000 kW	85,00 € ₂₀₂₅ /KW-año
Precio de compra de energía a proveedor mayorista		0,15 € ₂₀₂₅ /KWh
Mantenimiento preventivo	Cargadores	10 uds. – 16 uds.
	Cuadros de baja tensión	1 uds. – 2 uds.
	Centro de transformación	1 uds. – 2 uds.
	Marquesinas en PRVE ligeros	647 m ² – 1.057 m ²
	Marquesinas en PRVE pesados	85 m ²
Mantenimiento correctivo por cada punto de recarga	10 uds. – 20 uds.	500,00 € ₂₀₂₅ /KW-año

Además, de los anteriores, existen otros conceptos de OPEX con una estimación específica:

- Las primas para aseguramiento de la actividad ascienden a 4.000 €₂₀₂₅/año
- El gasto anual vinculado al servicio de vending se estima a partir de los ingresos previstos. Para ello se considera un ticket medio por vehículo que consume de 7,50 € (IVA excluido), con un margen sobre ventas del 50%.
- Se estima un gasto anual de mantenimiento preventivo y correctivo del resto de activos mobiliarios e inmobiliarios vinculados a la concesión del 0,75% sobre el valor de CAPEX vinculado a los conceptos de firmes y pavimentos; drenaje; arquitectura; estructuras; instalaciones; señalización, balizamiento y defensas; y obras complementarias. Este gasto anual se actualiza con el IPC.
- Como ya se ha expresado, se estima también un gasto tributario del concesionario (tributos autonómicos y locales) de 1.000 €₂₀₂₅/año.

5.4.3 Canon de la concesión

De conformidad con los art. 27 y 29 de la Ley de Carreteras, se devengará un canon anual que deberá ser satisfecho por el concesionario.

5.4.4 Descripción de los conceptos de ingreso

Establecidas y cuantificadas las obligaciones del concesionario (CAPEX y OPEX), en este epígrafe se describen los derechos de ingreso, los cuales están íntimamente relacionados con la demanda de uso.

Como ya se ha expresado, existen tres líneas de negocio vinculadas a la nueva infraestructura, la principal de recarga ultrarrápida de vehículos, y dos secundarias basadas de una parte en restauración junto a vending y servicio de lavandería, y en servicios de vending exclusivamente de otra.

En términos generales, la demanda de recarga de energía, a una potencia de 150 KW establecida como media, será en diferentes años de control, la que se muestra a continuación:

Concepto	2028	2031	2034	2037	2040	2043	2046	2049	2051
IMD anual	22.455	23.136	23.813	24.341	24.561	24.782	25.006	25.207	25.282
Vh. Ligeros que cargan TASA CARGA 45 kWh/vh	6.147	12.467	23.791	38.270	51.980	63.193	79.415	84.886	84.886
Vh. Pesados que cargan TASA CARGA 263 kWh /vh	95	221	497	891	1.376	1.976	2.688	3.423	3.910
KWh	301.600	619.138	1.201.306	1.956.483	2.700.988	3.363.373	4.280.619	4.720.119	4.848.200

La hipótesis de precio de recarga que se adopta en este estudio de viabilidad asciende a 0,50 €₂₀₂₅/KWh.

Para el resto de las líneas de negocio se establece como hipótesis un ingreso medio por vehículo que consume de 15,00 €₂₀₂₅ para los servicios de restauración y de 1,5 €₂₀₂₅ para los servicios de vending.

El coste de las mercaderías, y de todos los suministros y operaciones necesarias para la puesta en venta de los servicios de restauración se estima en un 22,50% del valor de los ingresos.

El coste de las mercaderías, y de todos los suministros y operaciones necesarias para la puesta en venta de los servicios de vending se estima en un 50,00% del valor de los ingresos.

Se estima que el 50% de los vehículos pesados que hacen uso de la recarga eléctrica utilizan también los servicios de lavandería que ofrece el área. En este contexto, se establece como hipótesis un precio por servicio de lavado de 0,15 €₂₀₂₅ /vh. pesado y un precio por servicio de secado de otros 0,15 €₂₀₂₅ /vh. pesado.

El coste de los suministros y operaciones necesarias para la venta de los servicios de lavandería se estima en un 65,00% del valor de los ingresos.

El coste de los suministros y operaciones necesarias para la venta de los servicios de lavandería se estima en un 65,00% del valor de los ingresos.

5.4.5 Importes anuales de ingreso y gasto devengados

Los conceptos de ingreso devengados y su total anual son, en moneda corriente, para los años de control considerados, los expuestos en la siguiente tabla:

Concepto	2028	2031	2034	2037	2040	2043	2046	2049	2051
Recarga 150 KW promedio	160.030	348.625	717.836	1.240.647	1.817.587	2.401.862	3.243.995	3.796.008	4.056.533
Restauración	697.558	820.287	1.005.685	1.239.513	1.479.546	1.716.584	2.040.629	2.255.845	2.357.062
Vending con restauración operativa	69.756	82.029	100.569	123.951	147.955	171.658	204.063	225.585	235.706
Lavandería	15	37	89	170	278	423	611	826	981
TOTAL	927.359	1.250.978	1.824.179	2.604.281	3.445.366	4.290.527	5.489.298	6.278.264	6.650.282

Los conceptos de gasto devengados y su total anual son, en moneda corriente, para los años considerados, los expuestos en la siguiente tabla:

Concepto	2028	2031	2034	2037	2040	2043	2046	2049	2051
RECURSOS HUMANOS									
Gerente	3.539	3.756	3.986	4.230	4.488	4.763	5.055	5.364	5.581
Administrativo	1.274	1.352	1.435	1.523	1.616	1.715	1.820	1.931	2.009
Técnico	2.548	2.704	2.870	3.045	3.232	3.429	3.639	3.862	4.018
Cocineros	152.889	162.247	172.177	243.621	258.533	274.357	291.150	308.971	321.453
Camareros	305.777	351.534	373.051	487.243	517.066	548.715	582.300	617.942	642.907
Vigilancia	25.481	27.041	28.696	45.679	48.475	68.589	72.788	77.243	80.363
Limpieza	50.963	54.082	57.392	60.905	64.633	68.589	72.788	77.243	80.363
OTROS GASTOS									
Seguros	4.245	4.505	4.780	5.073	5.383	5.713	6.063	6.434	2.789
Termino fijo potencia	144.324	153.158	162.533	172.481	343.196	364.203	386.495	410.151	177.801
Energía eléctrica mercado mayorista	48.009	104.587	215.351	372.194	545.276	720.559	973.199	1.138.802	507.067
Mto. ordinario por PRVE	2.653	2.815	2.988	3.171	5.383	5.713	6.063	6.434	2.789
Mto. ordinario por cuadros BT	265	282	299	317	673	714	758	804	349
Mto. ordinario CT	531	563	598	634	1.346	1.428	1.516	1.608	697
Mto. ordinario marquesinas PRVE vh. ligeros	343	364	387	410	711	755	801	850	369
Mto. ordinario marquesinas PRVE vh. pesados	45	48	51	54	57	61	64	68	30
Mto. correctivo PRVE's	5.306	5.631	5.975	6.341	10.767	11.426	12.125	12.867	5.578
Servicios y suministros vinculados al vending	34.878	41.014	50.284	61.976	73.977	85.829	102.031	112.792	49.105
Servicios y suministros vinculados a restauración	156.950	184.565	226.279	278.891	332.898	386.231	459.142	507.565	220.975
Servicios y suministros vinculados a lavandería	10	24	58	110	181	275	397	537	266
Mto. preventivo / correctivo resto de obra civil e instalaciones	33.660	35.720	37.906	40.227	42.689	45.302	48.074	51.017	22.116
Canon de la concesión - parte fija	1.667	1.717	1.769	1.823	1.878	1.935	1.994	2.054	873

Canon de la concesión - parte variable	2.400	5.229	10.768	18.610	27.264	36.028	48.660	56.940	25.353
Tributos autonómicos / locales	1.003	1.006	1.009	1.012	1.015	1.018	1.021	1.024	428
TOTAL	978.761	1.143.945	1.360.642	1.809.569	2.290.738	2.637.348	3.077.942	3.402.505	1.490.206

"Mto." es acrónimo de mantenimiento / PRVE es acrónimo de Punto de Recarga de Vehículo Eléctrico / BT es acrónimo de Baja Tensión / CT es acrónimo de Centro de Transformación

ANEJO 1. ESTUDIO DE DEMANDA

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN, ALCANCE Y OBJETIVOS	3
1.1	INTRODUCCIÓN	3
1.2	ALCANCE Y OBJETIVOS.....	4
2	DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA PARA EL DIMENSIONAMIENTO	5
3	ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE RECARGA DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO	8
3.1	EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO	8
3.2	CASO DE ESTUDIO DE REFERENCIA – PROYECTO MOBI.E (PORTUGAL).....	8
3.3	EVOLUCIÓN DEL PARQUE DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.....	10
3.3.1	Parque de vehículos eléctricos ligeros	10
3.3.2	Parque de vehículos eléctricos pesados.....	11
3.4	ESTIMACIÓN DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS (VE) QUE RECARGAN EN EL ÁREA DE SERVICIO	12
4	DIMENSIONAMIENTO DE PLAZAS DEL RESTAURANTE	13
5	DIMENSIONAMIENTO DE LOS PUNTOS DE RECARGA	15
6	DIMENSIONAMIENTO DEL NÚMERO DE PLAZAS DEL APARCAMIENTO	16
7	RESULTADOS Y CONCLUSIONES	17

1 INTRODUCCIÓN, ALCANCE Y OBJETIVOS

1.1 INTRODUCCIÓN

La Dirección General de Carreteras, en virtud de los artículos 4.e y 4.f del Real Decreto 253/2024, de 12 de marzo, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, es responsable del proyecto y la coordinación, inspección y control de las concesiones de áreas de servicio, así como de la gestión del patrimonio vial, su defensa y su mejor uso en las zonas de dominio público, de servidumbre, de afección y de influencia de las carreteras del Estado.

En este sentido, el papel de la Dirección General en relación con la infraestructura de recarga para vehículos eléctricos (VE) puede interpretarse como el de adecuar su despliegue en la Red de Carreteras del Estado a unas condiciones apropiadas de seguridad vial y de explotación.

El desarrollo de la movilidad eléctrica se enmarca en la Estrategia de Movilidad Europea¹. La misma marca la pauta hacia la transición sostenible del transporte, basada en las alternativas ecológicas ampliamente disponibles y con los incentivos adecuados para impulsar la transición. Se mencionan a continuación algunos hitos concretos que se mencionan en la Estrategia que son relevantes en este caso, porque marcan el camino hacia un futuro inteligente y sostenible en las carreteras europeas:

- Para el año 2030: al menos 30 millones de automóviles de cero emisiones circularán por las carreteras europeas.
- En 2050, casi todos los automóviles, furgonetas, autobuses y vehículos pesados nuevos serán de cero emisiones.

Asimismo, la aprobación del Reglamento (UE) 2023/1804 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de septiembre de 2023 relativo a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos² (de ahora en adelante, AFIR) impone una serie de requerimientos a los Estados miembros en cuanto a distancias y potencias a lo largo de las carreteras estatales que pertenecen a la Red Transeuropea del Transporte. Estos requerimientos pueden resumirse de la siguiente manera:

Para vehículos ligeros:

- Red Básica:
 - Para el 31 de diciembre del 2025, debe disponerse de estaciones de recarga de, como mínimo, 400 kW de potencia total cada 60 km con al menos un punto de recarga de vehículo eléctrico (PRVE, de aquí en adelante) de más de 150 kW de potencia individual.
 - Para el 31 de diciembre del 2027, debe disponerse de estaciones de recarga de, como mínimo, 600 kW de potencia total cada 60 km con al menos dos PRVE's de más de 150 kW de potencia individual.

- Red Global:
 - Para el 31 de diciembre de 2027, debe disponerse de estaciones de recarga de, como mínimo, 300 kW de potencia total cada 60 km en al menos el 50% de la red, con al menos un PRVE de más de 150 kW de potencia individual.
 - Para el 31 de diciembre de 2030, debe disponerse de estaciones de recarga de, como mínimo, 300 kW de potencia total cada 60 km en el 100% de la red con al menos un PRVE de más de 150 kW de potencia individual.
 - Para el 31 de diciembre de 2035, debe disponerse de estaciones de recarga de, como mínimo, 600 kW de potencia total cada 60 km con al menos dos PRVE's de más de 150 kW de potencia individual.

Para vehículos pesados:

- Para el 31 de diciembre de 2025, debe disponerse de estaciones de recarga de, como mínimo, 1.400 kW de potencia total en al menos el 15% de la Red Transeuropea del Estado, con al menos un PRVE de más de 350 kW de potencia individual.
- Para el 31 de diciembre de 2027, en al menos el 50% de la Red Transeuropea del Estado debe disponerse de estaciones de recarga de, como mínimo:
 - Red Básica: 2.800 kW, con al menos dos PRVE's de más de 350 kW de potencia individual.
 - Red Global: 1.400 kW, con al menos un PRVE de más de 350 kW de potencia individual.
- Para el 31 de diciembre de 2030, en toda la Red Transeuropea del Estado debe disponerse de estaciones de recarga de, como mínimo:
 - Red Básica: 3.600 kW cada 60 km, con al menos dos PRVE's de más de 350 kW de potencia individual.
 - Red Global: 1.500 kW cada 100 km, con al menos un PRVE de más de 350 kW de potencia individual.

Por su parte, la Dirección General de Carreteras estudia en la actualidad nuevas fórmulas para seguir contribuyendo de forma proactiva al impulso de la movilidad eléctrica a lo largo de la Red de Carreteras del Estado.

Una de dichas fórmulas consiste en aprovechar que la Dirección General de Carreteras ostenta la titularidad de terrenos anexos a la Red de Carreteras del Estado con accesos directos a la misma para licitar contratos de concesión de obra y explotación de áreas de servicio que dispongan de una estación de recarga ultrarrápida en su oferta de prestaciones como servicio principal. Asimismo, también se baraja la posibilidad de aprovechar el vencimiento de los contratos de concesión de áreas de servicio actualmente en explotación para lanzar nuevas concesiones de obra y explotación que, además de una oportuna redistribución de los espacios y acondicionamiento de las instalaciones, permita actualizar la oferta de servicios y, así, incluir entre dichas nuevas prestaciones los servicios de recarga ultrarrápida.

¹ https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/mobility-strategy_en

² Reglamento (UE) 2023/1804 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de septiembre de 2023 relativo a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos y por el que se deroga la Directiva 2014/94/UE. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2023-81310>

En virtud de todo lo expuesto, la Subdirección General de Planificación y Explotación considera oportuno tramitar el presente expediente para la dotación de un área de servicio con estación de recarga ultrarrápida para vehículos eléctricos en la margen izquierda, aunque pudiendo prestar servicio para ambos sentidos de circulación, de la autovía A-3 a la altura del P.K. 35+325 coincidiendo con un terreno ya expropiado parcialmente en desuso (la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid emplea parte de su superficie para acopio de materiales para la vialidad invernal), de manera que se ofrezcan las necesarias instalaciones que demanda el marco jurídico europeo y el escenario actual.

Aunque el liderazgo del despliegue de este tipo de infraestructura se espera nazca de la iniciativa privada, desde la Dirección General de Carreteras existe la expectativa de que estas actuaciones puedan servir de catalizador para su despliegue en la Red Transeuropea de Carreteras del Estado.

1.2 ALCANCE Y OBJETIVOS

El propósito del presente documento es resolver dos objetivos principales:

- Por una parte, el dimensionamiento para la dotación de un área de servicio con estación de recarga ultrarrápida de vehículos eléctricos.
- Por otra parte, estimar la demanda en fase de operación como input del estudio de rentabilidad.

Para alcanzar estos objetivos es necesario estimar los siguientes parámetros:

- Parámetros de demanda:
 - Número de vehículos eléctricos que recargan en hora punta, necesario para el dimensionamiento de la infraestructura.
 - Número medio diario de vehículos eléctricos que recargan, input del estudio de rentabilidad.
- Parámetros de dimensionamiento de la infraestructura:
 - Número de plazas del restaurante.
 - Número de puntos de recarga eléctrica necesarios.
 - Número de plazas de aparcamiento.

2 DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA PARA EL DIMENSIONAMIENTO

El número previsto de usuarios en el Área de Servicio (necesario para su dimensionamiento) queda condicionado por una serie de factores entre los que se encuentran:

1. Intensidad y distribución del tráfico por calzada en el tramo de carretera considerado, así como el reparto entre tipos de vehículos.
2. La intensidad en la hora punta IH 100 utilizada para el dimensionamiento de la infraestructura.
3. La evolución de la electrificación del parque de vehículos y el crecimiento de la infraestructura de recarga.
4. Otras variables que afectan el atractivo del área de servicio como son: el coste, la disponibilidad de plazas, el tipo de servicios ofertados, la comodidad, la seguridad, etc. Estos factores no han sido tenidos en cuenta en la metodología de cálculo dado el grado de incertidumbre existente para su estimación.

En las estaciones de servicio convencionales (de combustibles fósiles) se asume que existe una competencia entre las áreas de servicio cercanas, lo cual se resuelve de forma simplificada estimando una captación tipo respecto del tráfico de la vía. Asimismo, es habitual considerar que un 80% de los conductores que realizan una detención en el área de servicio buscan repostar/recargar en ese mismo momento.

Sin embargo, en una situación de transición y desarrollo del mercado del vehículo eléctrico (y la infraestructura de recarga) como la situación actual en España, resulta más razonable asumir que la mayoría de los usuarios de vehículos eléctricos tendrán en consideración las instalaciones de repostaje disponibles a la hora de elegir la estación de servicios para recargar sus vehículos.

En este contexto, es necesario tener en cuenta que la infraestructura de recarga evolucionará de forma sostenida en los próximos años en línea con los requisitos del reglamento AFIR. En la metodología de cálculo aplicada el desarrollo de la infraestructura de recarga se incorpora aplicando un factor de modulación/reducción del porcentaje de captación de demanda de recarga del vehículo eléctrico a lo largo del tiempo (ver apartado 3.2, más adelante).

Los datos utilizados para el dimensionamiento son los siguientes:

1. Datos de tráfico:

a. Prognosis de tráfico:

La prognosis de tráfico se basa en la relación (regresión lineal) entre la serie histórica del tráfico en la estación de aforo correspondiente (MITMS) y la población (INE). Para estimar los valores a futuro se utilizan las proyecciones de población que realiza el INE. La descripción detallada se encuentra en el apartado 3.1 más adelante.

b. Distribución por calzada y tipo de vehículo:

Los datos de distribución del tráfico por calzada y tipo de vehículo (ligeros y pesados), se extraen de la información del Mapa de Tráfico del año 2022 (MITMS).

c. Intensidad de tráfico en la hora punta

Para dimensionar la infraestructura se utiliza la intensidad horaria IH100, que es la que sólo es superada 100 horas al año. Esto permite diseñar la infraestructura con holgura suficiente para cubrir picos de demanda, pero sin estar sobredimensionada para mantener el equilibrio entre la inversión y los requerimientos de los usuarios.

d. Crecimiento del parque de vehículos eléctricos

Las estimaciones del crecimiento del parque de vehículos eléctricos tanto ligeros como pesados se describe detalladamente en el apartado 3.3 más adelante. Estas estimaciones se basan en:

- Datos sobre el parque de vehículos actual en España de la Dirección General de Tráfico.
- Reglamento (UE) 2023/851 del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de abril de 2023 por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/631 en lo que respecta al refuerzo de las normas de comportamiento en materia de emisiones de CO2 de los turismos nuevos y de los vehículos comerciales ligeros nuevos, en consonancia con la mayor ambición climática de la Unión.
- Reglamento (UE) 2024/1610 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de mayo de 2024, por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/1242 en lo que respecta al refuerzo de las normas de comportamiento en materia de emisiones de CO2 para vehículos pesados nuevos y al establecimiento de obligaciones de comunicación, se modifica el Reglamento (UE) 2018/858 y se deroga el Reglamento (UE) 2018/956.

2. Plazas de restaurante

El dimensionamiento de las plazas del restaurante considera dos componentes:

- Los vehículos eléctricos que paran a recargar en el área de servicio. En este caso se considera que el 100% de los ocupantes de estos vehículos utilizarán la espera para acceder a las instalaciones. Dado que el tiempo de recarga del vehículo eléctrico medio estándar de diseño, está en el orden de los 15-20 minutos para un VE ligero y de los 45 minutos para los VE pesados.
- Los vehículos de combustión que realizarán una detención momentánea (sin repostar). En este se asume que tan solo el 20% decide realizar este tipo de parada técnica porque, de acuerdo con los estándares de diseño, la proporción de vehículos que repostan sobre los que entran en el área de servicio es del 80%. Se considera que los vehículos eléctricos siempre buscarán la opción de recargar durante una detención momentánea.

Todos los valores estándar de diseño en áreas de servicio, que se mencionan a continuación, provienen de los estudios previos realizados en áreas de servicio convencionales. Se citan como fuentes:

- Anteproyecto de construcción y explotación del Área de Servicio de Mota del Marqués Autovía A-6³
- Anteproyecto de Área de Servicio en la Autovía A-1, PK 174, término municipal de Gumiel de Izan (Burgos)⁴
 - a. **Proporción de vehículos de combustión cuyos ocupantes entran en la instalación:**

Se emplean los valores estándar de diseño en áreas de servicio:

- Vehículos ligeros: 50%.
- Vehículos pesados: 80%.

b. Grado de ocupación del vehículo:

Se emplean los valores estándar de diseño en áreas de servicio:

- Vehículos ligeros: 1,8 personas.
- Vehículos pesados: 1,5 personas.

c. Duración media de permanencia de los ocupantes de los vehículos en las instalaciones:

Se emplean los valores estándar de diseño en áreas de servicio:

- Vehículos ligeros: 30 minutos.
- Vehículos pesados: 45 minutos. Período de descanso obligatorio según el Reglamento N.º 561/2006⁵.

3. Para el número de aparcamientos en las zonas de acceso y circulación:

El dimensionamiento de las plazas de aparcamiento tendrá dos componentes:

- Los vehículos eléctricos que paran a recargar en el área de servicio. En este caso se considera una plaza por cada conector que se estime necesario (cada punto de recarga -PR- tiene dos conectores CPR).
- Los vehículos de combustión que realizarán una detención momentánea (sin repostar). En este caso se asume que solo el 20% decide realizar este tipo de parada técnica porque, de acuerdo con los estándares de diseño, la proporción de vehículos que repostan sobre los que entran en

el área de servicio es del 80%. En este sentido se considera que los vehículos eléctricos siempre buscarán la opción de recargar durante una detención momentánea.

a. Proporción de vehículos de combustión que abandonan la autovía y entran en las zonas de acceso en hora punta:

Se emplean los valores estándar de diseño en áreas de servicio:

- 8% de la IMD de vehículos ligeros.
- 8% de la IMD de vehículos pesados.

b. Proporción de vehículos de combustión que aparcen en las zonas destinadas a ello en las áreas de servicio:

Se emplean los valores estándar de diseño en áreas de servicio:

- 80% de la IMD de vehículos ligeros.
- 90% de la IMD de vehículos pesados.

c. Duración media de la detención de los vehículos en los lugares de aparcamiento (en minutos):

Se emplean los valores estándar de diseño en áreas de servicio:

- Vehículos ligeros: 30 minutos.
- Vehículos pesados: 45 minutos. Período de descanso obligatorio según el Reglamento N.º 561/2006.

³ Información pública de la aprobación provisional del anteproyecto de construcción y explotación del Área de Servicio de Mota del Marqués. Autovía A-6, autovía del noroeste, P.K.199+000, margen izquierda. ANEJO 11: Dimensionamiento del Área de Servicio. <https://www.transportes.gob.es/informacion-para-el-ciudadano/participacion-publica/anteproyecto-construccion-explotacion-area-servicio-mota-marques-autovia-a6-noroeste-pk199000-margen-izquierda/termino-municipal-mota-del-marques-provincia-de-valladolid-clave-a37-va-3520>

⁴ Anteproyecto de obra y explotación del Área de Servicio de Gumiel de Izan en la Autovía A-1, P.K. 174 Margen Izquierda en el Término Municipal de Gumiel de Izan (Burgos) de Clave: A-37-BU-3640. ANEJO 09: Dimensionamiento. https://www.transportes.gob.es/recursos_mfom/pdf/95A2C10C-3548-4548-AEA4-1B887E99A893/142854/A1_09_Dimen_05.pdf

⁵ Reglamento (CE) n.º 561/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo de 2006, relativo a la armonización de determinadas disposiciones en materia social en el sector de los transportes por carretera. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2006-80632>

4. Número de puntos de recarga de vehículo eléctrico necesarios:

a. Predimensionamiento de las fases de desarrollo de la infraestructura de recarga del VE:

El presente estudio de demanda está precedido por el predimensionamiento de las instalaciones que ha realizado Subdirección General de Planificación y Explotación, de la Dirección General de Carreteras (DGC) del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (en adelante, MITMS).

La mencionada Subdirección General de Planificación y Explotación ha analizado, con carácter previo al presente estudio, la viabilidad técnica de la instalación eléctrica en la red de los puntos de recarga para vehículos eléctricos (PRVE).

Dicho predimensionamiento considera, a priori, el desarrollo de las instalaciones en dos fases. Una primera que prevé 6 puntos de recarga para VE ligeros (12 conectores) y 2 puntos de recarga para VE pesados (4 conectores). En una segunda fase se propone una ampliación hasta duplicar la oferta: 12 puntos de recarga para VE ligeros (24 conectores) y 4 puntos de recarga para VE pesados (8 conectores). Estas estimaciones de necesidades en la instalación se contrastarán más adelante con la demanda efectiva que se estima en esta área de servicio, pero hay que destacar que este es el punto de partida para el diseño, así como el punto de control para las conclusiones de este estudio (ver TABLA 1).

Es relevante señalar que el mencionado predimensionamiento de las instalaciones no es de obligado cumplimiento. Estas estimaciones previas de necesidades se comparan más adelante con la demanda real calculada en el presente estudio. Luego, en función de los requerimientos reales de los usuarios y las consideraciones que se realicen en el Estudio de Rentabilidad deberá activarse, o no, la Fase 02 (ampliación de infraestructura).

b. Rendimiento de un conector según su potencia:

- Vehículos ligeros (150 kW): se asume una recarga media del 20% al 80% de la capacidad (60%) para una batería estándar de 75 KWh, recarga aproximadamente 45 KWh en un plazo de entre 15 y 20 minutos, añadido a un tiempo medio de 5 minutos de maniobra y pago. Esto resulta en una autonomía de aproximadamente 230 km, lo que supone un rendimiento medio de un conector de aproximadamente 2,5 VE ligeros/hora.
- Vehículos pesados (350 kW): se asume una recarga media 262,5 KWh en un plazo medio de 45 minutos, que es el período de descanso obligatorio según el Reglamento N.º 561/2006 para transportistas. Esto resulta en un rendimiento medio de un conector de 1,33 VE pesados/hora.

TABLA 1. PREDIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE RECARGA DE VEHÍCULOS EN EL ÁREA DE SERVICIO

ÁREA DE SERVICIO	FASE 1						
	POTENCIA (Total) Kw	COEF. SIMULTANEIDAD	POTENCIA (Por conector) Kw	POTENCIA (Por conector) Kw	Nº PRVE (2 conectores/PRVE)		
			LIGEROS	PESADOS	POTENCIA USADA (Kw)	Nº PRVE DISEÑO	
					LIGEROS	PESADOS	
PERALES DE TAJUÑA (Calzada-2 Descendente)	1.600	0,45	150	350	1.440,00	6	2
ÁREA DE SERVICIO	FASE 2						
	POTENCIA (Total) Kw	COEF. SIMULTANEIDAD	POTENCIA (Por conector) Kw	POTENCIA (Por conector) Kw	Nº PRVE (2 conectores/PRVE)		
			LIGEROS	PESADOS	POTENCIA USADA (Kw)	Nº PRVE DISEÑO	
					LIGEROS	PESADOS	
PERALES DE TAJUÑA (Calzada-2 Descendente)	3.000	0,45	150	350	2.880,00	12	4

Fuente: Subdirección General de Planificación y Explotación, DGC, MITMS

3 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE RECARGA DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO

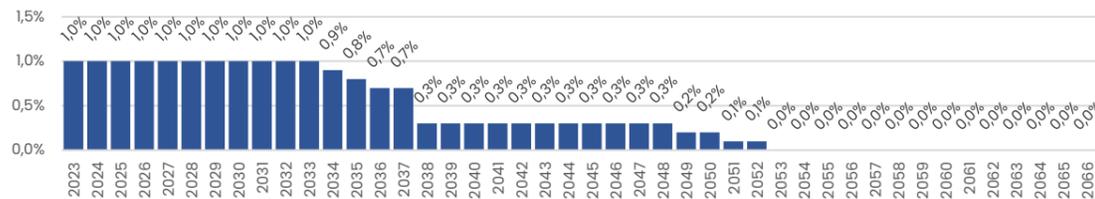
3.1 EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO

Como se ha comentado previamente, la prognosis de tráfico se basa en la relación entre la serie histórica del tráfico en la estación de aforo correspondiente (MITMS) y la población (INE). Para estimar los valores a futuro se utilizan las proyecciones de población que realiza el INE.

- La **variable dependiente** por estimar es el tráfico en la carretera, como datos históricos se utiliza la serie hasta el año 2019 (dado que los años 2020 y 2021, están afectados por la pandemia del covid-19).
- Como **variable explicativa** se ha recurrido a la serie histórica **de la población** por su mayor disponibilidad de previsiones a futuro y a largo plazo (INE).

En el caso de Perales de Tajuña la evolución estimada del tráfico se muestra en la siguiente gráfica:

GRÁFICO 1. PROGNOSIS DE LA TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DEL TRÁFICO EN LA ESTACIÓN DE AFORO M-110-0



Fuente: elaboración propia con base en tráfico del MITMS y la población del INE

3.2 CASO DE ESTUDIO DE REFERENCIA – PROYECTO MOBI.E (PORTUGAL)

Para analizar las captaciones potenciales de este tipo de infraestructura se estudian datos reales en instalaciones similares. Se ha elegido el Proyecto MOBI.E en Portugal, esta es una iniciativa innovadora y pionera en la movilidad eléctrica a nivel nacional, implementada para promover el uso de vehículos eléctricos (VE) y la sostenibilidad en el transporte.

La Red Mobi.E, o Red de Movilidad Eléctrica, es una red de estaciones de carga de vehículos eléctricos universalmente accesible, interoperable y centrada en el usuario. Actualmente, la red cuenta con más de 5.000 estaciones de carga de acceso público en todo el país (alrededor de 8.900 puntos), de las cuales más de 1.800 son de carga rápida o ultrarrápida.

La Red Mobi.E permite cargar el vehículo en cualquier estación de carga de la red, independientemente del respectivo Operador de Punto de Recarga (OPC) o Titular del Punto de Recarga (DPC), siempre que tenga un contrato activo con cualquier Proveedor de Electricidad para la Movilidad Eléctrica (CEME).

La red integra:

- Todas las estaciones de carga de acceso público y privado instaladas por cualquiera de las OPC.
- Estaciones de carga de acceso privado conectadas a la red a opción del CPD.

Esta red de puntos de recarga está disponible en todo el país, tanto en áreas urbanas como rurales, y no sólo facilita la adopción de vehículo eléctrico al garantizar la accesibilidad a la carga, sino que también integra soluciones tecnológicas avanzadas para la gestión eficiente de la energía y el seguimiento en tiempo real del consumo eléctrico.

Para el presente estudio se ha analizado la información en tiempo real⁶ de demanda en los puntos de recarga eléctrica que se encuentran en áreas de servicio de carreteras de Portugal. Teniendo en cuenta también la potencia del cargador, dado que se ha observado que esta variable impacta en la demanda de recarga.

Asimismo, se han consultado los datos estadísticos de tráfico de las carreteras en el IMT Portugal (Instituto de Movilidad y Transporte) que informa la IMD, para realizar estimaciones se asumen las siguientes hipótesis: reparto del 50% del tráfico por calzada y coeficiente de hora punta del 10%.

Para estimar la captación también se utiliza la información del parque de vehículos eléctricos del INE (Instituto Nacional de Estadística) de Portugal, que para el año 2022 marca una tasa de vehículos ligeros eléctricos de aproximadamente 1,9% del total de ligeros, y para vehículos pesados del orden del 0,14% del total de pesados.

De esta forma se estima que los cargadores de 150kW-160kW localizados en áreas de servicio de carreteras en Portugal tienen un poder de captación de aproximadamente:

- 5% VE ligeros recargando en Hora Punta/Tráfico de VE ligeros por calzada en HP.
- 2% Número medio diario de VE ligeros recargando/Tráfico medio diario de VE ligeros por calzada.

En el caso de los vehículos pesados la madurez global del mercado del vehículo eléctrico en la UE es menor. Solo el 0,54% de los camiones que se han matriculado en Europa en 2023 son eléctricos según los datos del Consejo Internacional del Transporte Limpio (ICCT). El ICCT confirma que las baterías eléctricas todavía tardarán en ser atractivas para el transporte de mercancías de larga distancia, pero sí empiezan a expandirse en los pesos medios y ligeros, que normalmente se utilizan para la distribución urbana o regional.

⁶ <https://www.mobie.pt/pt/redemobie/encontrar-posto>

En España, el total de camiones eléctricos matriculados en 2023 ha sido del 0,54%, según datos de Aedive, 132 pesados y 23 medios eléctricos.

Del mismo modo, la tecnología actual de recarga del vehículo eléctrico está pendiente del desarrollo de los estándares (requisitos y especificaciones) del sistema de ‘Megawatt Charging System’ (MCS) por CharIN (Charging Interface Initiative e. V.⁷). Este sistema podría estar disponible en el último trimestre de 2024, cuando se acuerden los últimos detalles del estándar del sistema, que se encuentran actualmente en discusión. Estos cargadores MCS de hasta 1250V y 3000A, podrían realizar la carga completa de un vehículo pesado en 30 minutos.

Actualmente, los cargadores de 350 kW-375 kW tardan de dos a cuatro horas en realizar una carga completa (0% a 100%) dependiendo de la batería y el peso del vehículo. Mientras que la recarga del 20% al 100% sí que puede estar en el entorno de los 45 minutos con estos cargadores, lo que coincide con el período de descanso reglamentario de los transportistas.

Teniendo en cuenta estos condicionantes, en el presente estudio se asume un porcentaje de captación ligeramente inferior para los vehículos pesados respecto a los ligeros en hora punta y el mismo para la media diaria:

- 4% VE pesados recargando en Hora Punta/Tráfico de VE pesados por calzada en HP.
- 2% Número medio diario de VE pesados recargando/Tráfico medio diario de VE pesados por calzada.

Estas captaciones se establecen para el año base, sin embargo, según los requisitos del Reglamento AFIR, la infraestructura tendrá que ir ampliándose a lo largo del tiempo. Para tener en cuenta este fenómeno de crecimiento de la oferta de puntos de recarga para el vehículo eléctrico, se estima una reducción de las captaciones a lo largo del tiempo tanto para vínculos ligeros como pesados, en la hora punta y el valor medio diario.

Por petición del Director del Encargo de la Subdirección General de Planificación y Explotación perteneciente a la Dirección General de Carreteras (MITMS), se matizan los mencionados valores medios de captación con un factor que tiene en cuenta la distancia del desplazamiento que se realiza, considerando:

- Desplazamientos de corta distancia (CD): los desplazamientos que podrían ser de carácter urbano-metropolitano, de menos de 50Km.
- Desplazamientos de media distancia (MD): los desplazamientos de entre 50Km y 250Km.
- Desplazamientos de larga distancia (LD): a aquellos viajes de más de 250Km de longitud.

De este modo, se tiene en cuenta que los usuarios que realizan desplazamientos de carácter urbano/metropolitano disponen de puntos de recarga en el hogar o en los sitios donde realizan sus actividades cotidianas, por lo que potencialmente serían menos captables en el área de servicio. Mientras que en los desplazamientos de media distancia, se estima que las captaciones estarían en torno a los valores medios observados. Y finalmente, en aquellos desplazamientos de larga distancia, las captaciones serían potencialmente mayores a la media.

Para clasificar los desplazamientos en CD, MD y LD, se emplean los datos abiertos del Estudio de movilidad con bigdata del Ministerio a través del producto ‘rutas por carretera’⁸, en este caso con la información más actual disponible a la fecha, que corresponde a octubre de 2023. Mediante el análisis con bigdata de los registros anonimizados de telefonía móvil se estudia, para cada par origen-destino, las rutas de carretera que se realizan cada día. El estudio de rutas por carretera contiene información relativa al número de viajeros en vehículo privado y a la naturaleza de los viajes que pasan a diario por cada tramo de carretera. Como resultados se obtiene para cada par origen-destino las rutas que se utilizan y los tramos que componen dichas rutas.

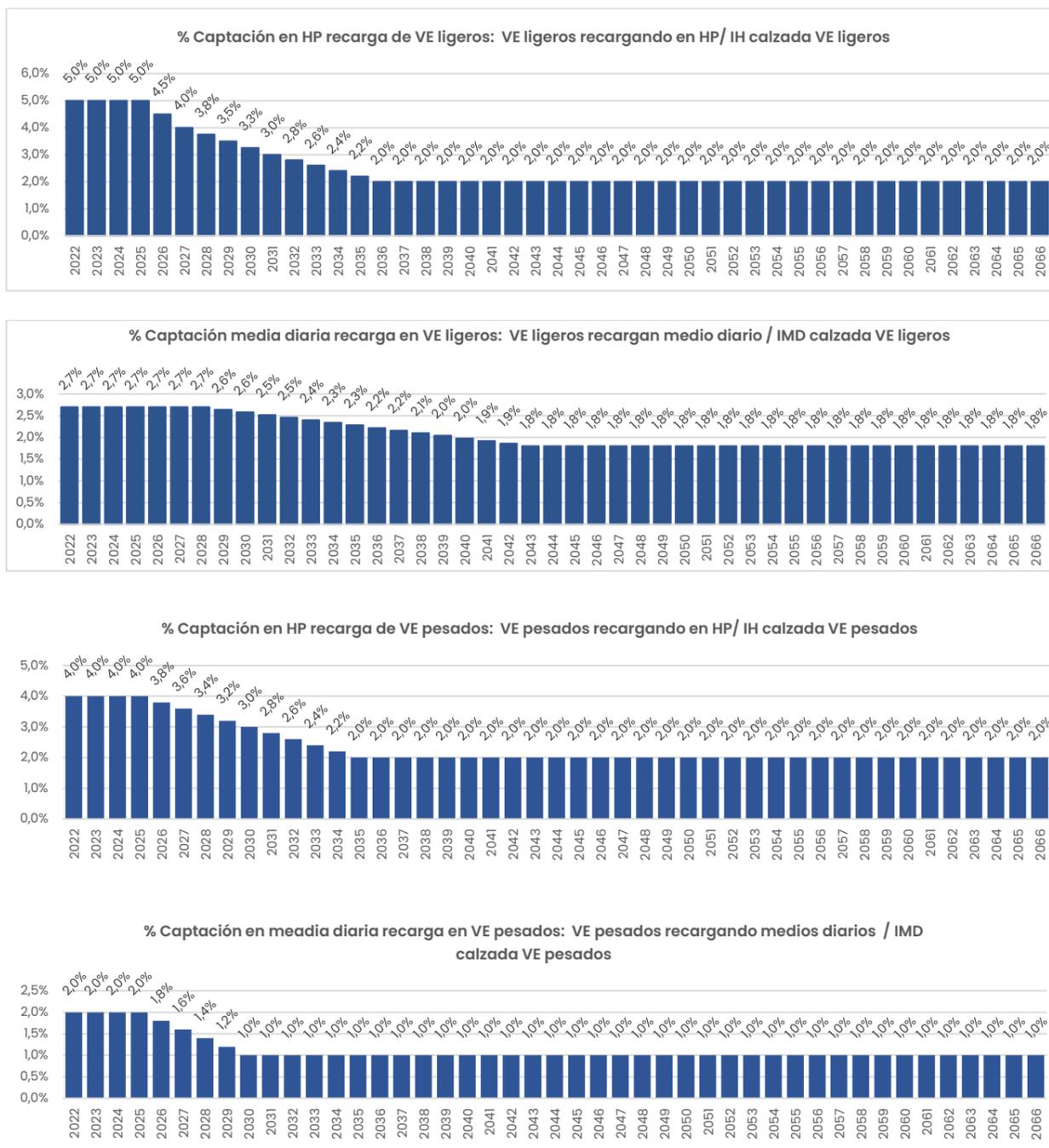
Finalmente, las captaciones medias diarias se estiman como el promedio ponderado del reparto porcentual de los desplazamientos en CD, MD y LD, y los valores de captación propuestos para cada categoría por el Director del Encargo de la Subdirección General de Planificación y Explotación.

CAPTACIÓN VE ligeros recargan medio diario /IMD VE ligeros	0,50%	2,00%	4,00%	Captación promedio ponderado	0,10%	1,00%	3,00%	Captación promedio ponderado
Área de Servicio	CD	MD	LD	Año Base	CD	MD	LD	Año Horizonte
Perales de Tajuña	22%	28%	49%	2,7%	22%	28%	49%	1,8%

⁷ <https://www.charin.global/technology/mcs/>

⁸ <https://www.transportes.gob.es/ministerio/proyectos-singulares/estudios-de-movilidad-con-big-data/rutas-por-carretera>

GRÁFICO 2. PORCENTAJES DE CAPTACIÓN DE VE LIGEROS Y PESADOS, EN HORA PUNTA Y MEDIA DIARIA



Fuente: elaboración propia con base en los datos de Movi.E y el Reglamento AFIR

3.3 EVOLUCIÓN DEL PARQUE DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

3.3.1 Parque de vehículos eléctricos ligeros

Bajo el nombre de ‘Objetivo 55’ se recoge un paquete de medidas y legislación europea sobre el clima que hace referencia a la consecución del objetivo climático en la UE: de reducir las emisiones en al menos un 55% hasta 2030.

El Consejo de la Unión ha adoptado el Reglamento⁹ (UE) 2023/851 por el que se establecen normas más estrictas en materia de emisiones de CO₂ para los turismos y furgonetas nuevos:

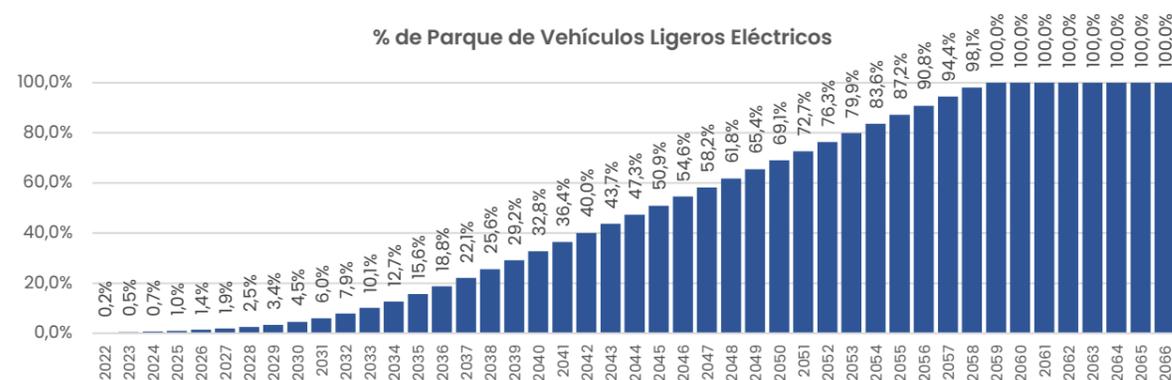
- Una reducción de las emisiones de CO₂ del 55 % para los turismos nuevos y del 50 % para las furgonetas nuevas con respecto a los niveles de 2021 entre 2030 y 2034;
- Una reducción de las emisiones de CO₂ del 100 % tanto para los turismos como para las furgonetas nuevos a partir de 2035.

En este sentido, si bien se sopesó la idea de prohibir la venta de los motores de combustión a partir del año 2035 (dejando a los coches eléctricos como única opción viable), finalmente se han incluido como alternativa los vehículos que funcionan con combustibles sintéticos y los *e-fuels*. El combustible sintético es un tipo de carburante que tiene las mismas propiedades que los combustibles convencionales, con la diferencia de que este se obtiene a través de la electrólisis del hidrógeno sumando el dióxido de carbono. Cuando este proceso se lleva a cabo utilizando la energía de fuentes renovables como el sol o el viento, podemos hablar de *e-fuels*. Estos combustibles aspiran a ser neutros en emisiones de CO₂, ya que las producidas por los vehículos que los utilizan, similares a las que emiten los combustibles tradicionales, es compensado por el utilizado para su producción.

Aunque las ventas de nuevos vehículos ligeros podrían ser mayoritariamente de eléctricos a partir del año 2035 según el Reglamento (UE) 2023/851, puesto que la antigüedad media del parque de vehículos en España se sitúa actualmente en los 14 años, según los datos de la DGT, y dada la excepción introducida a los combustibles sintéticos (que son compatibles con los motores Euro6 en adelante). Se propone una curva de crecimiento del parque de vehículos ligeros eléctricos moderada, manteniendo de esta forma una posición conservadora en las expectativas de electrificación, lo que da lugar a un escenario más conservador para el dimensionamiento y explotación de las instalaciones.

En este caso se considera que el número de matriculaciones del año 2022 se mantiene constante a lo largo del tiempo, y el porcentaje de ventas de vehículos eléctricos va creciendo moderadamente con el tiempo, hasta alcanzar el 100% de las ventas en 2040 (cinco años más tarde de lo estipulado en el reglamento para los vehículos cero emisiones). Con estas premisas, se calcula año a año el porcentaje de VE ligeros respecto al total cuyo valor alcanza el 100% aproximadamente en el año 2060 (ver Gráfico 3).

⁹ Reglamento (UE) 2023/851 del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de abril de 2023 por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/631.

GRÁFICO 3. EVOLUCIÓN DEL PARQUE DE VEHÍCULOS LIGEROS ELÉCTRICOS


Fuente: elaboración propia en base al Reglamento (UE) 2023/851 y la información de la DGT

3.3.2 Parque de vehículos eléctricos pesados

En lo que se refiere a los vehículos pesados, como se ha comentado previamente, es un mercado en general menos maduro que el correspondiente al vehículo ligero. Asimismo, este tipo de vehículos tienen su propia normativa: el Reglamento¹⁰ (UE) 2024/1610 por el que se determinan las normas de comportamiento en materia de emisiones de CO₂ para vehículos pesados nuevos.

En este caso tampoco se exige la electrificación completa del parque de vehículos, dado que se ha aceptado finalmente incorporar los combustibles sintéticos o *e-fuels* a la normativa comunitaria para que puedan usarse en vehículos con motor de combustión al ser climáticamente neutrales porque solo emiten el CO₂ previamente capturado.

Como se observa en la siguiente tabla, en consonancia con la evolución tecnológica actual, las exigencias para los vehículos con remolques y semirremolques son menores que en otras categorías de pesados.

TABLA 2. OBJETIVOS DE REDUCCIONES DE CO2 PARA VEHÍCULOS PESADOS

Subgrupo de vehículos	Objetivos de reducción de emisiones de CO2			
	2025-2029	2030-2034	2035-2039	A partir de 2040
Camiones medios	0	43%	64%	90%
Camiones pesados >7,4t	0	43%	64%	90%
Camiones pesados >16t ejes 4x2 y 6x4	15%	43%	64%	90%
Camiones pesados >16t configuración ejes especiales	0	43%	64%	90%
Vehículos profesionales	0	0	64%	90%
Autocares y Autobuses interurbanos	0	43%	64%	90%
Vehículos primarios de autocares y buses interurbanos	0	43%	64%	90%
Remolques	0	7.5%	7.5%	7.5%
Semirremolques	10%	10%	10%	-

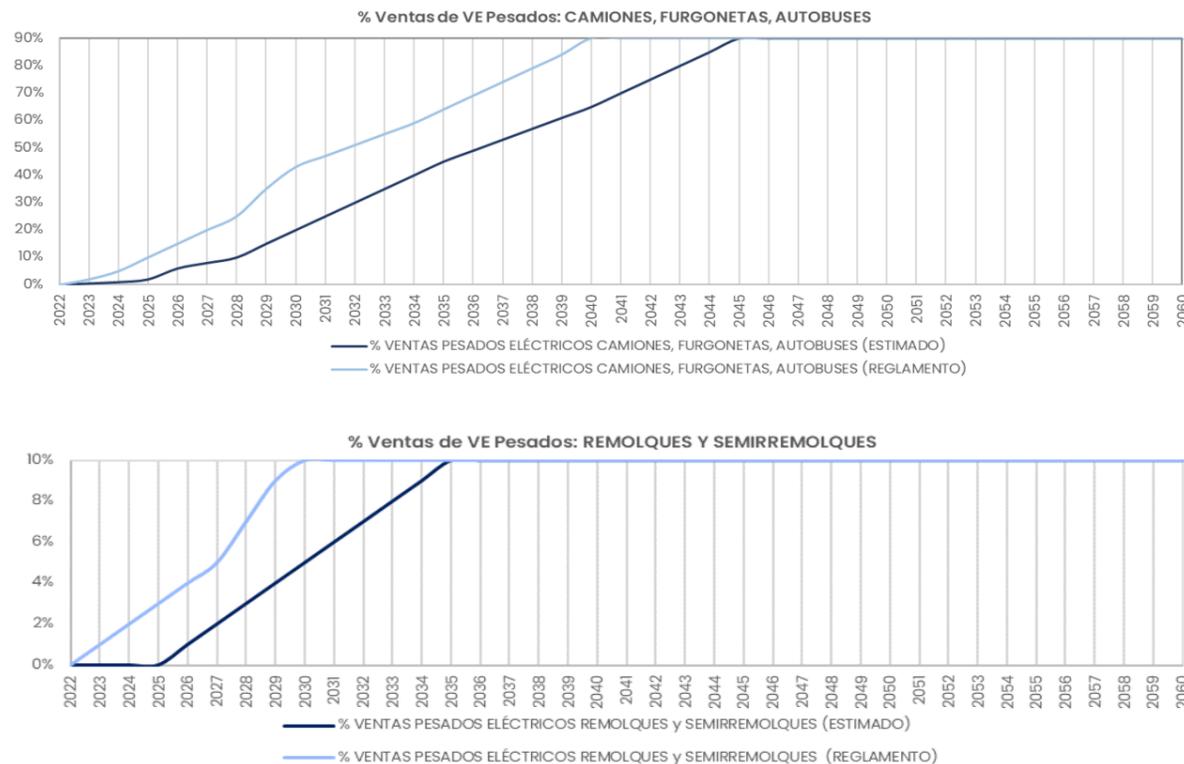
Fuente: Reglamento (UE) 2024/1610

De la misma forma que para los vehículos ligeros, se propone una curva de crecimiento del parque de vehículos eléctricos pesados moderada, manteniendo de esta forma una posición conservadora en las expectativas de electrificación, lo que da lugar a un escenario más seguro para el dimensionamiento y explotación de las instalaciones.

Dado que según el Reglamento (UE) 2024/1610 las expectativas son distintas para el parque de vehículos pesados, se realizan dos hipótesis de crecimiento distintas: una para el grupo de camiones, furgonetas y autobuses, y otra para las categorías de tractores industriales, remolques y semirremolques. Al igual que en el caso anterior, se considera que el número de matriculaciones del año 2022 se mantiene constante a lo largo del tiempo (ver Gráfico 4), y el porcentaje de ventas de vehículos eléctricos va creciendo moderadamente con el tiempo. Con estas premisas, se calcula año a año el porcentaje de VE pesados respecto al total cuyo valor alcanza el 70% aproximadamente en el año 2066 (ver Gráfico 5).

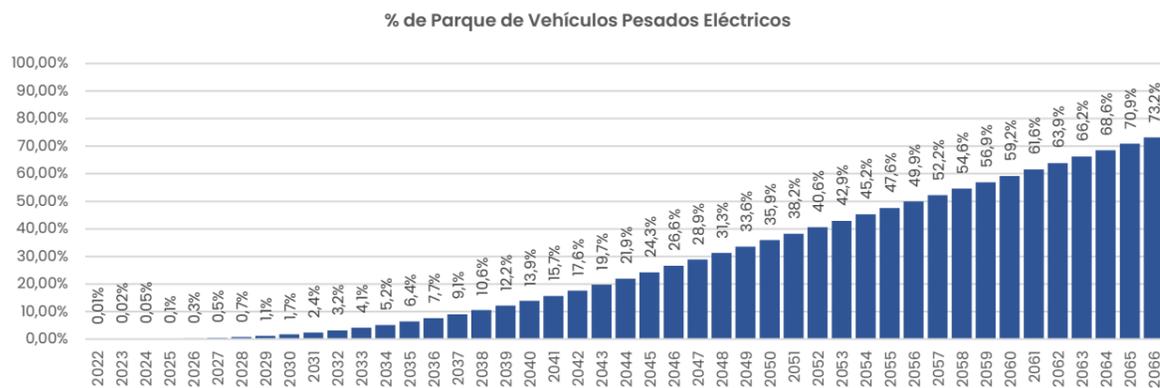
¹⁰ Reglamento (UE) 2024/1610 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de mayo de 2024, por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/1242 en lo que respecta al refuerzo de las normas de comportamiento en materia de emisiones de CO₂ para vehículos pesados nuevos y al establecimiento de obligaciones de comunicación, se modifica el Reglamento (UE) 2018/858 y se deroga el Reglamento (UE) 2018/956.

GRÁFICO 4. EVOLUCIÓN DEL PORCENTAJE DE VENTAS DE VEHÍCULOS PESADOS POR CATEGORÍA



Fuente: elaboración propia con base en el Reglamento (UE) 2024/1610 y la información de la DGT

GRÁFICO 5. EVOLUCIÓN DEL PARQUE DE VEHÍCULOS PESADOS ELÉCTRICOS TOTAL



Fuente: elaboración propia con base en el Reglamento (UE) 2024/1610 y la información de la DGT

3.4 ESTIMACIÓN DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS (VE) QUE RECARGAN EN EL ÁREA DE SERVICIO

Para estimar el número de vehículos eléctricos que recargan en las instalaciones del área de servicio, se utilizan las hipótesis y parámetros previamente descritos. A continuación, se muestra el ejemplo de cálculo para la calzada uno (Calz-1; ascendente) y los vehículos ligeros¹¹.

I. Estimación de los VE que recargan en la hora punta

Calz-1 EV recargan HP (HORA PUNTA) = C1I * C2I * C3I * C4I

Donde:

Parámetro	Descripción	Fuente
C1I	IMD vehículos ligeros Calz-1	Datos de IMD de la estación de aforo correspondiente MITMS. Y Prognosis según hipótesis.
C2I	% IH100	Datos de la intensidad horaria en la hora 100 de la estación de aforo correspondiente MITMS.
C3I	% del Parque VE ligeros respecto al total	Según las hipótesis de crecimiento del parque de vehículos eléctricos.
C4I	% Captación en HP recarga en VE ligeros (150kW)	Benchmark - Proyecto MOVI.E – Portugal, según las hipótesis de evolución de la captación

II. Estimación media diaria de los VE que recargan

Calz-1 EV recargan Diario (MEDIA DIARIA) = C1I * C3I * C5I

Donde:

Parámetro	Descripción	Fuente
C1I	IMD vehículos ligeros Calz-1	Datos de IMD de la estación de aforo correspondiente MITMS. Y Prognosis según hipótesis.
C3I	% del Parque VE ligeros respecto al total	Según las hipótesis de crecimiento del parque de vehículos eléctricos.
C5I	% Captación media diaria recarga en VE ligeros (150kW)	Benchmark - Proyecto MOVI.E – Portugal, según las hipótesis de evolución de la captación

La estimación de los porcentajes de captación se describe en el apartado 3.2.

¹¹ En el caso de la Calz-2 la metodología es la misma utilizando los parámetros correspondientes.

4 DIMENSIONAMIENTO DE PLAZAS DEL RESTAURANTE

El dimensionamiento de las plazas tendrá dos componentes:

I. Vehículos eléctricos que paran a recargar en el área de servicio

Por una parte, los vehículos eléctricos que paran a recargar en el área de servicio. En este caso se considera que el 100% de los ocupantes de estos vehículos utilizarán la espera para acceder a las instalaciones. Dado que el tiempo de recarga del vehículo eléctrico medio estándar de diseño, está en el orden de los 25 minutos para un VE ligero y de los 45 minutos para en VE pesados, superior a los 3 minutos de media que supone repostar combustible tradicional en la actualidad.

A continuación, se muestra el ejemplo de cálculo para la calzada uno (ascendente) y los vehículos ligeros¹².

$$\text{Calz-1 Plazas del restaurante Ligeros R= Calz-1 EV recargan HP (HORA PUNTA) * C8I * d2I/60 * C9I}$$

Donde:

Parámetro	Descripción	Fuente
Calz-1 EV recargan HP (HORA PUNTA)	Vehículos ligeros eléctricos que recargan en hora punta.	Calculado en el apartado 3.4.
C8I	Grado de ocupación del vehículo ligero (personas)	Valor estándar en el dimensionamiento de Áreas de Servicio.
d2I	Duración media de permanencia de los ocupantes de los vehículos ligeros en las instalaciones (minutos)	Valor estándar en el dimensionamiento de Áreas de Servicio.
C9I	% Vehículos que recargan que utilizarán la espera durante la recarga del vehículo para acceder al restaurante	Propuesta de INECO: <ul style="list-style-type: none"> • VE ligeros recarga de 150kW en 25 min -> 100% • VE pesados recarga de 350kW en 45 min -> > 100%

Valores estándar de diseño:

Parámetro	Valores estándar en el dimensionamiento de Áreas de Servicio	
C8I	Grado de ocupación del vehículo ligero (personas)	1,8
C8p	Grado de ocupación del vehículo pesado (personas)	1,5
d2I	Duración media de permanencia de los ocupantes de los vehículos ligeros en las instalaciones (minutos)	30
d2p	Duración media de permanencia de los ocupantes de los vehículos pesados en las instalaciones (minutos)	45
C9I	% VE ligeros que utilizarán la espera durante la recarga del vehículo para acceder al restaurante (150kW)	100%
C9p	% VE pesados que utilizarán la espera durante la recarga del vehículo para acceder al restaurante (350kW)	100%

II. Vehículos de combustión que solo realizan una detención momentánea, sin repostar.

Por otra parte, los vehículos de combustión que realizarán una detención momentánea (sin repostar). En este caso hay que añadir que solo el 20% decide realizar este tipo de parada técnica porque, de acuerdo con los estándares de diseño, la proporción de vehículos que repostan sobre los que entran en el área de servicio es del 80%. Se considera que los vehículos eléctricos siempre buscarán la opción de recargar durante una detención momentánea.

A continuación, se muestra el ejemplo de cálculo para la calzada uno (Calz-1; ascendente) y los vehículos ligeros¹³.

$$\text{Calz-1 Plazas del restaurante Ligeros NoR}=(1-\%VEI) * C1I * C2I * C6I * C7I * C8I * d2I/60 * NoR$$

Donde:

Parámetro	Descripción	Fuente
%VEI	Porcentaje del parque de vehículos ligeros que son eléctricos (no realizan detención sin recarga).	Basado en las hipótesis de evolución del parque de VE ligeros.
C1I	IMD vehículos ligeros Calz-1	Datos de IMD de la estación de aforo correspondiente MITMS.
C2I	% Horario máximo vehículos ligeros HP Calz-1	Datos de porcentajes horarios de la estación de aforo correspondiente MITMS.
C6I	% de vehículos ligeros entran en el Área de Servicio en HP	Valor estándar en el dimensionamiento de Áreas de Servicio.
C7I	% de vehículos ligeros cuyos ocupantes entran en la instalación	Valor estándar en el dimensionamiento de Áreas de Servicio.

¹² En el caso de la Calz-2 la metodología es la misma utilizando los parámetros correspondientes. Y para los vehículos pesados, ídem con los parámetros idóneos.

¹³ En el caso de la Calz-2 la metodología es la misma utilizando los parámetros correspondientes. Y para los vehículos pesados, ídem con los parámetros idóneos.

Parámetro	Descripción	Fuente
C8l	Grado de ocupación del vehículo ligero (personas)	Valor estándar en el dimensionamiento de Áreas de Servicio.
d2l	Duración media de permanencia de los ocupantes de los vehículos ligeros en las instalaciones (minutos)	Valor estándar en el dimensionamiento de Áreas de Servicio.
NoR	Proporción de vehículos que NO repostan combustible tradicional sobre los que entran en el Área de Servicio.	Valor estándar en el dimensionamiento de Áreas de Servicio.

Valores estándar de diseño en Áreas de Servicio:

Parámetro	Valores estándar en el dimensionamiento de Áreas de Servicio	
C6l	% de vehículos ligeros entran en el Área de Servicio en HP [C6l]	8%
C6p	% de vehículos pesados entran en el Área de Servicio en HP [C6p]	8%
C7l	Proporción de vehículos ligeros cuyos ocupantes entran en la instalación [C7l]	50%
C7p	Proporción de vehículos pesados cuyos ocupantes entran en la instalación [C7p]	70%
C8l	Grado de ocupación del vehículo ligero (personas) [C8l]	1,8
C8p	Grado de ocupación del vehículo pesado (personas) [C8p]	1,5
d2l	Duración media de permanencia de los ocupantes de los vehículos ligeros en las instalaciones (minutos) [d2l]	30
d2p	Duración media de permanencia de los ocupantes de los vehículos pesados en las instalaciones (minutos) [d2p]	45
NoR	Proporción de vehículos que NO repostan combustible tradicional sobre los que entran en el Área de Servicio.	20%

5 DIMENSIONAMIENTO DE LOS PUNTOS DE RECARGA

Para calcular el número de cargadores en el Área de Servicio es necesario conocer el número de usuarios que demandan en hora punta, cuyo cálculo se describe en el apartado 3.4.

Si se conoce el número de puntos de recarga (PR), el grado de utilización de un área de servicio "GR" es:

$$GR = VR / (CPR * r)$$

– Donde:

- VR: VE que recargan en hora punta
- CPR: número de conectores en los puntos de recarga
- r: rendimiento (máximo número de VE que recargan en una hora)

Despejando el número de conectores necesario se obtiene la siguiente expresión para el número de conectores en los puntos de carga: $CPR = VR / (GR * r)$

El grado de utilización "GR" representa la proporción entre el número real de clientes en un periodo determinado y la capacidad del área de servicio para contener los vehículos que esperan.

Al aumentar el grado de utilización del área de servicio, disminuye el número de clientes que están esperando. En general, se puede tomar un grado de utilización de 0,6 que es valor medio observado en los cargadores eléctricos de las áreas de servicio de Portugal (Movi.E).

En cuanto al rendimiento del conector, se considera un valor 2,5 vehículos a la hora para VE ligeros (25 min de recarga media) y 1,33 para los VE pesados (45 minutos de recarga media, coincidente con el período reglamentario descanso).

A continuación, se muestra el ejemplo de cálculo para la calzada uno (Calz-1; ascendente) y los vehículos ligeros¹⁴.

Calz-1 Ligeros Conectores en el Punto de Recarga $CPR = \text{Calz-1 EV recargan HP (HORA PUNTA)} / (GR * r)$

Calz-1 Ligeros Punto de Recarga (PR): $PR = CPR / 2$ (considerando dos Conectores por cada Punto de Recarga)

Donde:

Parámetro	Descripción	Fuente
Calz-1 EV recargan HP (HORA PUNTA)	Vehículos ligeros eléctricos que recargan en hora punta.	Calculado en el apartado 3.4.
GR	Grado de utilización medio del puesto de recarga: 60%	Valor observado en los datos de uso de Portugal (Movi.E).
r	Rendimiento de un conector en el punto de recarga eléctrica (veh/hora) [r]	Rendimiento de un conector en el punto de recarga eléctrica (veh/hora) • [r] para veh. ligeros - PR 150kW (25 min): 2,5 veh/hora • [r] para veh. pesados - PR 350kW (45 min): 1.33 veh/hora

¹⁴ En el caso de la Calz-2 la metodología es la misma utilizando los parámetros correspondientes. Y para los vehículos pesados, ídem con los parámetros idóneos.

6 DIMENSIONAMIENTO DEL NÚMERO DE PLAZAS DEL APARCAMIENTO

El dimensionamiento de las plazas de aparcamiento tendrá dos componentes:

I. Vehículos eléctricos que paran a recargar en el área de servicio

Por una parte, las plazas de aparcamiento relativas a los vehículos eléctricos que paran a recargar en el área de servicio. En este caso la relación es directa: se considera una plaza por cada conector que se estime necesario (cada punto de recarga -PR- tiene dos conectores -CPR-).

A continuación, se muestra el ejemplo de cálculo para la calzada uno (Calz-1; ascendente) y los vehículos ligeros¹⁵.

Calz-1 Plazas de Aparcamiento Ligeros: $Pli = CPRI$

– Donde:

- CPRI: Conectores en los Puntos de Recarga de la Calz-1 para los VE Ligeros, calculados en el apartado 5.

III. Vehículos de combustión que solo realizan una detención momentánea, sin repostar.

Por otra parte, los vehículos de combustión que realizarán una detención momentánea (sin repostar). En este caso hay que añadir que solo el 20% decide realizar este tipo de parada técnica porque, de acuerdo con los estándares de diseño, la proporción de vehículos que repostan sobre los que entran en el área de servicio es del 80%. Se considera que los vehículos eléctricos siempre buscarán la opción de recargar durante una detención momentánea.

A continuación, se muestra el ejemplo de cálculo para la calzada uno (Calz-1; ascendente) y los vehículos ligeros¹⁶.

Calz-1 Plazas de Aparcamiento Ligeros: $Pli = (1 - \%VE) C1 * C2 * C6 * C7 * C10 * d1/60 * NoR$

Donde:

Parámetro	Descripción	Fuente
%VEI	Porcentaje del parque de vehículos ligeros que son eléctricos (no realizan detención sin recarga).	Basado en las hipótesis de evolución del parque de VE ligeros.
C1I	IMD vehículos ligeros Calz-1	Datos de IMD de la estación de aforo correspondiente MITMS.

Parámetro	Descripción	Fuente
C2I	% Horario máximo vehículos ligeros HP Calz-1	Datos de porcentajes horarios de la estación de aforo correspondiente MITMS.
C6I	% de vehículos ligeros entran en el Área de Servicio en HP	Valor estándar en el dimensionamiento de Áreas de Servicio.
C10I	% de vehículos ligeros que aparcan en el Área de Servicio	Valor estándar en el dimensionamiento de Áreas de Servicio.
d1I	Duración media de la detención en el aparcamiento ligeros (minutos)	Valor estándar en el dimensionamiento de Áreas de Servicio.
NoR	Proporción de vehículos que NO repostan combustible tradicional sobre los que entran en el Área de Servicio	Valor estándar en el dimensionamiento de Áreas de Servicio.

Valores estándar de diseño en Áreas de Servicio:

Parámetro	Valores estándar en el dimensionamiento de Áreas de Servicio	
C6I	% de vehículos ligeros entran en el Área de Servicio en HP [C6I]	8%
C6p	% de vehículos pesados entran en el Área de Servicio en HP [C6p]	8%
C10I	% de vehículos ligeros aparcan en el Área de Servicio [C6I]	80%
C10p	% de vehículos ligeros aparcan en el Área de Servicio [C6p]	90%
d1I	Detención media en el aparcamiento ligeros (minutos) [d1I]	30
d1p	Detención media en el aparcamiento pesados (minutos) [d1p]	45
NoR	Proporción de vehículos que NO repostan combustible tradicional sobre los que entran en el Área de Servicio.	20%

¹⁵ En el caso de la Calz-2 la metodología es la misma utilizando los parámetros correspondientes. Y para los vehículos pesados, ídem con los parámetros idóneos.

¹⁶ En el caso de la Calz-2 la metodología es la misma utilizando los parámetros correspondientes. Y para los vehículos pesados, ídem con los parámetros idóneos.

7 RESULTADOS Y CONCLUSIONES

A continuación, se muestran los resultados año a año de la demanda de recarga en el área de servicio en estudio para la hora punta y el valor medio diario, la metodología de cálculo es la presentada en el apartado 3 (ver TABLA 3).

La serie de datos que se presenta en dicha tabla da inicio con la información base del estudio que corresponde al año 2022, sin embargo, se prevé el inicio de la concesión en el 2028.

Provincia **Madrid**
 Estación de Aforo de Tráfico **M-110-0**

En este caso los vehículos ligeros agotan la capacidad de la fase 1 de ligeros en el año 2039, y de pesados en el año 2052 aproximadamente. En los años previos (al 80% de la capacidad) sería necesario considerar la ampliación de la infraestructura de recarga a la Fase 02 (12 PRVE ligeros, y 4 PRVE pesados), pero esto se evaluará en el Estudio de Viabilidad en función del inicio y duración de la concesión, así como los parámetros de rentabilidad. Para los VE ligeros cerca del año 2047, se agota la capacidad de la Fase 02, a partir de aquí la infraestructura no admite incrementos de demanda. Mientras que los VE pesados no colmatan la capacidad (hasta el año 2066, donde finalizan los cálculos).

Nuevamente, hay que resaltar que no es objeto del presente estudio de demanda indicar las necesidades de inversión y ampliación de la infraestructura, esta información debe consultarse en el Estudio de Viabilidad donde se analiza la rentabilidad de la actuación en su conjunto, teniendo en cuenta todos los factores que impactan en dichos cálculos.

Finalmente, se presenta un cuadro resumen con los datos anualizados de demanda y los resultados del dimensionamiento, con la información del número de plazas de los restaurantes totales, el número puntos de recarga necesarios, y las plazas de aparcamiento totales (vehículos ligeros y pesados), ver TABLA 4.

TABLA 3. RESULTADOS DE DEMANDA PARA EL ÁREA DE SERVICIO A0-M-0073_MADRID_PERALES DE TAJUÑA

Año	IMD total	IMD Calz-2	Demanda de recarga	Demanda de recarga	Demanda de recarga	Demanda de recarga
			VE Ligeros (Hora Punta)	VE Ligeros (Media Diaria)	VE Pesados (Hora Punta)	VE Pesados (Media Diaria)
			Calz-2 Ligeros	Calz-2 Ligeros	Calz-2 Pesados	Calz-2 Pesados
2022	42.564	21.154	1	5	1	0
2023	42.990	21.366	1	6	1	0
2024	43.420	21.579	2	7	1	0
2025	43.854	21.795	2	9	1	0
2026	44.292	22.013	2	11	1	0
2027	44.735	22.233	3	14	1	0
2028	45.183	22.455	3	17	1	0
2029	45.634	22.680	4	22	1	0
2030	46.091	22.907	5	27	1	0
2031	46.552	23.136	6	35	1	1
2032	47.017	23.367	7	44	1	1
2033	47.487	23.601	8	55	1	1
2034	47.915	23.813	9	66	1	1
2035	48.298	24.004	10	79	1	2
2036	48.636	24.172	11	93	1	2
2037	48.977	24.341	13	107	1	2
2038	49.123	24.414	15	120	1	3
2039	49.271	24.487	18	133	1	3
2040	49.419	24.561	20	145	1	4
2041	49.567	24.634	22	157	2	4
2042	49.716	24.708	24	167	2	5
2043	49.865	24.782	26	177	2	5
2044	50.014	24.857	29	192	2	6
2045	50.164	24.931	31	207	2	6
2046	50.315	25.006	33	222	2	7
2047	50.466	25.081	35	237	3	8
2048	50.617	25.156	35	237	3	8
2049	50.718	25.207	35	237	3	9
2050	50.820	25.257	35	237	3	10
2051	50.871	25.282	35	237	3	10
2052	50.922	25.308	35	237	3	11
2053	50.922	25.308	35	237	4	12
2054	50.922	25.308	35	237	4	12
2055	50.922	25.308	35	237	4	13
2056	50.922	25.308	35	237	4	14
2057	50.922	25.308	35	237	4	14
2058	50.922	25.308	35	237	4	15
2059	50.922	25.308	35	237	5	15
2060	50.922	25.308	35	237	5	16
2061	50.922	25.308	35	237	5	17
2062	50.922	25.308	35	237	5	17
2063	50.922	25.308	35	237	5	18
2064	50.922	25.308	35	237	6	19
2065	50.922	25.308	35	237	6	19
2066	50.922	25.308	35	237	6	20

Los datos de partida proceden del año 2022, mientras que el inicio de la concesión está previsto en el año 2028.
 Se alcanza el 80% de la capacidad de la instalación en la Fase 01.
 Límite final de capacidad de la Fase 01 – Potencialmente sería necesario invertir en la ampliación a Fase 02.
 Límite final de capacidad de la Fase 02 – A partir de aquí la demanda se mantendría constante, porque está limitada por la infraestructura de recarga. NO OCURRE PARA VE PESADOS.

Fuente: elaboración propia con base en la metodología descrita en el presente documento

TABLA 4. RESULTADOS ANUALIZADOS DE DEMANDA Y EL DIMENSIONAMIENTO PARA EL ÁREA DE SERVICIO A0-M-0073_MADRID_PERALES DE TAJUÑA

Año	IMD Calz-2	IMD VEH LIGEROS Calz-2	VEHÍCULOS LIGEROS ELÉCTRICOS				IMD VEH PESADOS Calz-2	VEHÍCULOS PESADOS ELÉCTRICOS				Número de Plazas del Restaurante TOTAL Calz-2 Total	Número de Conectores en Puntos de Recarga TOTAL (CPR)		Número de Plazas de Aparcamiento TOTAL	
			% VEL	IMD VEL Calz-2	% VEL CARGAN	VLE CARGAN AÑO Calz-2		% VEP	IMD VEP Calz-2	% VEP CARGAN	VPE CARGAN AÑO Calz-2		Calz-2 Veh. Ligeros	Calz-2 Veh. Pesados	Calz-2 Veh. Ligeros	Calz-2 Veh. Pesados
2022	21.154	18.885	0,9%	170	2,7%	1.655	2.269	0,0%	0	2,0%	1	25	1	2	19	6
2023	21.366	19.074	1,1%	213	2,7%	2.072	2.292	0,0%	1	2,0%	5	25	1	2	19	6
2024	21.579	19.265	1,4%	263	2,7%	2.557	2.315	0,0%	1	2,0%	9	25	2	2	19	6
2025	21.795	19.457	1,7%	324	2,7%	3.146	2.338	0,1%	2	2,0%	17	25	2	2	19	6
2026	22.013	19.652	2,0%	400	2,7%	3.888	2.361	0,3%	6	1,8%	40	26	2	2	19	6
2027	22.233	19.848	2,5%	500	2,7%	4.861	2.385	0,5%	11	1,6%	65	26	2	2	19	6
2028	22.455	20.047	3,2%	636	2,7%	6.182	2.409	0,7%	18	1,4%	91	26	3	2	21	6
2029	22.680	20.247	4,1%	821	2,6%	7.802	2.433	1,1%	28	1,2%	121	27	3	2	21	6
2030	22.907	20.450	5,2%	1.063	2,6%	9.878	2.457	1,7%	41	1,0%	149	28	4	2	21	6
2031	23.136	20.654	6,7%	1.382	2,5%	12.537	2.482	2,4%	58	1,0%	211	29	4	2	21	6
2032	23.367	20.861	8,6%	1.784	2,5%	15.803	2.506	3,2%	79	1,0%	285	30	5	2	23	6
2033	23.601	21.069	10,8%	2.273	2,4%	19.641	2.531	4,1%	103	1,0%	373	31	6	2	23	6
2034	23.813	21.259	13,4%	2.840	2,3%	23.926	2.554	5,2%	132	1,0%	474	31	7	2	24	6
2035	24.004	21.429	16,3%	3.485	2,3%	28.603	2.575	6,4%	164	1,0%	589	32	7	2	24	6
2036	24.172	21.579	19,4%	4.192	2,2%	33.499	2.593	7,7%	198	1,0%	715	32	8	2	24	6
2037	24.341	21.730	22,8%	4.949	2,2%	38.487	2.611	9,1%	236	1,0%	851	33	9	2	25	6
2038	24.414	21.795	26,3%	5.724	2,1%	43.275	2.619	10,6%	276	1,0%	995	34	11	2	26	6
2039	24.487	21.861	29,8%	6.519	2,0%	47.875	2.627	12,2%	319	1,0%	1.150	35	12	2	26	6
2040	24.561	21.926	33,4%	7.334	2,0%	52.275	2.634	13,9%	365	1,0%	1.315	37	14	2	27	6
2041	24.634	21.992	37,1%	8.153	1,9%	56.356	2.642	15,7%	414	1,0%	1.492	39	15	3	28	8
2042	24.708	22.058	40,7%	8.978	1,9%	60.116	2.650	17,6%	467	1,0%	1.683	40	17	3	30	8
2043	24.782	22.124	44,3%	9.807	1,8%	63.551	2.658	19,7%	524	1,0%	1.887	41	18	3	30	8
2044	24.857	22.191	48,0%	10.642	1,8%	68.958	2.666	21,9%	585	1,0%	2.105	43	20	3	30	8
2045	24.931	22.257	51,6%	11.481	1,8%	74.396	2.674	24,3%	649	1,0%	2.336	44	21	3	32	8
2046	25.006	22.324	55,2%	12.325	1,8%	79.866	2.682	26,6%	713	1,0%	2.568	45	23	3	33	8
2047	25.081	22.391	58,8%	13.174	1,8%	85.368	2.690	28,9%	778	1,0%	2.801	47	24	4	33	8
2048	25.156	22.458	62,5%	14.028	1,8%	85.368	2.698	31,3%	843	1,0%	3.036	47	24	4	33	8
2049	25.207	22.503	66,1%	14.872	1,8%	85.368	2.704	33,6%	908	1,0%	3.269	47	24	4	33	8
2050	25.257	22.548	69,7%	15.720	1,8%	85.368	2.709	35,9%	973	1,0%	3.503	47	24	4	33	8
2051	25.282	22.571	73,3%	16.554	1,8%	85.368	2.712	38,2%	1.037	1,0%	3.734	47	24	4	33	8
2052	25.308	22.593	77,0%	17.390	1,8%	85.368	2.715	40,6%	1.102	1,0%	3.966	47	24	4	33	8
2053	25.308	22.593	80,6%	18.210	1,8%	85.368	2.715	42,9%	1.165	1,0%	4.194	47	24	6	33	9
2054	25.308	22.593	84,2%	19.029	1,8%	85.368	2.715	45,2%	1.228	1,0%	4.422	47	24	6	33	9
2055	25.308	22.593	87,9%	19.849	1,8%	85.368	2.715	47,6%	1.291	1,0%	4.650	47	24	6	33	9
2056	25.308	22.593	91,5%	20.668	1,8%	85.368	2.715	49,9%	1.355	1,0%	4.877	47	24	6	33	9
2057	25.308	22.593	95,1%	21.488	1,8%	85.368	2.715	52,2%	1.418	1,0%	5.105	47	24	6	33	9
2058	25.308	22.593	98,7%	22.307	1,8%	85.368	2.715	54,6%	1.481	1,0%	5.333	47	24	6	33	9
2059	25.308	22.593	100,0%	22.593	1,8%	85.368	2.715	56,9%	1.545	1,0%	5.561	47	24	7	33	10
2060	25.308	22.593	100,0%	22.593	1,8%	85.368	2.715	59,2%	1.608	1,0%	5.789	47	24	7	33	10
2061	25.308	22.593	100,0%	22.593	1,8%	85.368	2.715	61,6%	1.671	1,0%	6.017	47	24	7	33	10
2062	25.308	22.593	100,0%	22.593	1,8%	85.368	2.715	63,9%	1.734	1,0%	6.245	47	24	7	33	10
2063	25.308	22.593	100,0%	22.593	1,8%	85.368	2.715	66,2%	1.798	1,0%	6.472	47	24	7	33	10
2064	25.308	22.593	100,0%	22.593	1,8%	85.368	2.715	68,6%	1.861	1,0%	6.700	47	24	8	33	10
2065	25.308	22.593	100,0%	22.593	1,8%	85.368	2.715	70,9%	1.924	1,0%	6.928	47	24	8	33	10
2066	25.308	22.593	100,0%	22.593	1,8%	85.368	2.715	73,2%	1.988	1,0%	7.156	47	24	8	33	10

- Los datos de partida proceden del año 2022, mientras que el inicio de la concesión está previsto en el año 2028.
- Se alcanza el 80% de la capacidad de la instalación en la Fase 01.
- Límite final de capacidad de la Fase 01 – Potencialmente sería necesario invertir en la ampliación a Fase 02.
- Límite final de capacidad de la Fase 02 – A partir de aquí la demanda se mantendría constante, porque está limitada por la infraestructura de recarga. NO OCURRE PARA VE PESADOS.

Fuente: elaboración propia con base en la metodología descrita en el presente documento

*Nota: La relación entre la demanda hora punta y el número de puntos de recarga no es directa porque se relacionan a través de la fórmula: $CPR = VR / (GR * r)$, ver apartado 5.