



AJUNTAMENT TORRENT

PLAN DE MOVILIDAD URBANA

Plan Movilidad Vehículo Eléctrico de la Ciudad de Torrent



Febrero 2019

Versión 1C

OVANS Recarga inteligente de vehículos eléctricos

Empresa colaboradora:



ÍNDICE

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES	6
1.1 Garantías	6
1.2 Observaciones importantes	6
2. OBJETO DEL DOCUMENTO	8
3. ANÁLISIS PRELIMINAR	10
3.1 ESTADO DEL ARTE DE LA MOVILIDAD ELÉCTRICA.....	11
3.2 SITUACIÓN ACTUAL EN TORRENT	23
4. MARCO NORMATIVO ACTUAL	29
4.1 MARCO EUROPEO	29
4.2 MARCO NACIONAL.....	30
4.3 MARCO AUTONÓMICO	33
4.4 MARCO LOCAL.....	34
4.5 SISTEMA DE APOYO Y FINANCIACIÓN	34
5. PROPUESTA DE ACCIONES PARA INTRODUCIR EL VEHÍCULO ELÉCTRICO.....	42
6. PLANIFICACIÓN DEL DESPLIEGUE DEL PLAN.....	45
6.1 FASE DE PLANIFICACION DEL PLAN DE MOVILIDAD	58
6.2 EFICIENCIA GLOBAL	59
6.3 REESTRUCTURACIÓN URBANÍSTICA	73
6.4 DISTRIBUCIÓN DE LAS ESTACIONES PÚBLICAS DE RECARGA EN EL MUNICIPIO	74

6.5 INTEGRACIÓN/IMPACTO DEL VE EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA CIUDAD DE TORRENT	90
7. COMUNICACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN	93
8. ADAPTACIÓN DEL MARCO NORMATIVO MUNICIPAL	94
9. REFERENCIAS.....	95
ANEXOS	1

Figuras

Figura 1. Modos de comunicación recarga eléctrica. Fuente: motorpasion.com	18
Figura 2. Imagen de conector Schuko. Fuente: sodimac.com	19
Figura 3. Imagen de conector Mennekes. Fuente: motorpasion.com	19
Figura 4. Imagen de conector CCS. Fuente: motorpasion.com	20
Figura 5. Imagen de conector CHAdeMO. Fuente: elektromobilnosc24.pl	20
Figura 6. Gráfica de distribución demográfica de Torrente. Fuente: ITE	25
Figura 7. Gráfica de distribución parque de vehículos de Torrente. Fuente: ITE	25
Figura 8. Evolución del parque de vehículos municipal de Torrent. Fuente: ITE	46
Figura 9. Evolución del parque automovilístico de la Comunitat Valenciana. Fuente: ITE	47
Figura 10. Histórico de matriculaciones de vehículos eléctricos. Fuente: ITE	48
Figura 11. Evolución de matriculaciones de vehículos eléctricos. Fuente: ITE	50
Figura 12. Evolución anual del mercado de vehículos. Fuente: ITE	52
Figura 13. Porcentaje de bajas de vehículos sobre matriculaciones. Fuente: Anfac	54
Figura 14. Previsión de la evolución del parque de vehículos de Torrent. Fuente: ITE	55
Figura 15. Estimación de evolución del mercado de vehículos eléctricos. Fuente: ITE	56
Figura 16. Estimación de evolución del parque de vehículos enchufables municipal de Torrent. Fuente: ITE	57
Figura 17. Umbrales de intensidad sonora. Fuente: https://sites.google.com/site/lasondasyelsonido	61
Figura 18. Distribución de los viajes motorizados de Torrent. Fuente: ITE	64
Figura 19. Zonificación casco urbano de Torrent. Fuente: [3]	65
Figura 20. Principales accessos exteriores al caso urbano de Torrent. Fuente: [3]	69
Figura 21. Principales flujos de viajes motorizados con el exterior. Fuente: [3]	78
Figura 22. Distribución de estaciones de recarga, desplegadas la fase 1. Fuente: ITE.....	82
Figura 23.Distribución de estaciones de recarga, desplegadas la fase 2. Fuente: ITE	85

Figura 24.Distribución de estaciones de recarga, desplegadas la fase 3. Fuente: ITE	87
Figura 25. Distribución del despliegue de infraestructura en su conjunto. Fuente: ITE.....	89

Tablas

Tabla 1. Objetivos del Plan de impulso al vehículo eléctrico de la Comunitat Valenciana". Fuente: Plan de impulso al vehículo eléctrico y despliegue de la infraestructura de recarga en la Comunitat Valenciana	33
Tabla 2. Ayudas económicas a la adquisición de vehículos eléctricos. Fuente: Programa MOVES.....	36
Tabla 3: Ayudas económicas a la instalación de estaciones de recarga.	40
Tabla 4. Ayudas económicas para la adquisición de vehículos eléctricos y la implantación de infraestructura de recarga.....	41
Tabla 5. Estimación de evolución del parque de vehículos enchufables municipal de Torrent. Fuente: ITE	57
Tabla 6. Emisiones sonoras de los vehículos eléctricos y los convencionales a velocidad constante. Fuente: [2].....	60
Tabla 7. Matriz origen-destino de los viajes internos de Torrent. Fuente: [3]	66
Tabla 8. Distancia media entre zonas del casco urbano de Torrent. Fuente: ITE.....	67
Tabla 9. Distancia media diaria asociada a viajes internos de Torrent. Fuente: ITE	68
Tabla 10. Emisiones de CO2 anuales asociadas a la movilidad en Torrent. Fuente: ITE.....	72
Tabla 11. Emisiones anuales de CO2 evitadas por el vehículo eléctrico. Fuente: ITE.....	73
Tabla 12. Previsión de presencia de vehículos eléctricos en Torrent. Fuente: ITE	76
Tabla 13. Matriz origen-destino de los viajes internos de Torrent. Fuente: [3]	79
Tabla 14. Costes tarifa 3.0 A de Iberdrola Comercialización. Fuente: Iberdrola Clientes S.A.U.....	92
Tabla 15. Costes de operación de la infraestructura de recarga desplegada. Fuente: ITE	92

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

1.1 Garantías

La empresa **OVANS** y el Instituto Tecnológico de la Energía (**ITE**) garantizan la fidelidad de los datos que aparecen en este informe como resultado de los trabajos realizados y en las condiciones que se indican.

OVANS y el **ITE** garantizan la confidencialidad de su actuación en todo lo referente a los resultados obtenidos. Todos los datos referentes al trabajo realizado serán tratados de manera confidencial.

1.2 Observaciones importantes

1. Se autoriza la reproducción de este informe, siempre que el resultado sea una copia fiel del original y se realice de forma completa.
2. Este informe no podrá ser modificado ni reproducido parcialmente sin autorización por escrito expresa del **OVANS** y de **ITE**.
3. Este informe sólo se refiere a los trabajos solicitados que se reflejan en este documento.
4. Este informe, por sí mismo, no constituye o implica, en manera alguna una aprobación del producto o servicio resultante, por **OVANS** ni por el **ITE**, por un organismo de certificación o por cualquier otro organismo.

5. Este informe o parte del mismo no será utilizado por el cliente, o por alguien autorizado por el cliente, con fines promocionales o publicitarios, cuando el **OVANS** y/o **ITE** considere improcedente tal utilización.
6. La fidelidad de los datos que explícitamente aparezcan en este informe, como exhibidos por el peticionario, es responsabilidad única de éste.

2. OBJETO DEL DOCUMENTO

El presente informe contiene la definición del Plan de Movilidad basado en el aumento de la penetración de los Vehículos Eléctricos Enchufables como hoja de ruta hacia una movilidad más sostenible dentro del municipio de Torrent.

Como parte de dicho Plan de Movilidad, y dentro del alcance del presente informe, se realiza un análisis previo de sobre el estado en el que se encuentra la tecnología asociada al vehículo eléctrico y a los puntos de recarga, la normativa relacionada a distintos niveles de concreción (desde el marco europeo hasta la normativa local existente en el momento del presente estudio), posibles fuentes de apoyo y financiación al despliegue de dicha tecnología y una caracterización del propio municipio de Torrent tanto a nivel demográfico como de su flota de vehículos actual con el fin de analizar la idoneidad de realizar un Plan de Movilidad basado en el Vehículo Eléctrico Enchufable.

A continuación, se realiza una propuesta de actuaciones que deberían llevarse a cabo desde el Ayuntamiento de Torrent para el impulso del vehículo eléctrico en el propio municipio. En este punto, las principales líneas de actuación propuestas se centran en dos ejes principales, en primer lugar, la ejecución de campañas de difusión y concienciación para dar a conocer dicha tecnología a la población de Torrent y, en segundo lugar, el despliegue de una infraestructura de recarga que dé servicio a los potenciales usuarios de vehículos eléctricos.

En relación a esta segunda actuación, el presente plan incluye un estudio detallado de las previsiones de penetración del vehículo eléctrico en el municipio de Torrent para los próximos cinco años y de las necesidades de infraestructura para dar soporte a dicha penetración de vehículos. Además, en el

presente documento se incluye una propuesta de despliegue de dicha infraestructura en tres fases indicando la ubicación concreta de dichos puntos a partir de considerar los flujos de movimiento de tránsito rodado entre las distintas zonas de Torrent y desde las principales vías de entrada y de salida de Torrent.

3. ANÁLISIS PRELIMINAR

La situación medioambiental que se vive en la actualidad, consecuencia del desarrollo tecnológico que se ha producido durante la historia más reciente, y que se ha basado principalmente en tecnologías que hacen uso de fuentes de energía provenientes de hidrocarburos, ha hecho que se tengan que tomar medidas al respecto para frenar las consecuencias de dicho desarrollo tecnológico. En consecuencia, a nivel mundial, se han tomado medidas al respecto en mayor o menor medida, siendo la Unión Europea y todos los países que la componen una de las partes involucradas que mayor compromiso ha adquirido al respecto.

Los objetivos de reducción de emisiones, marcados para el año 2.020 bajo el marco H202 (reducción de un 20% de las emisiones con respecto a los niveles de 1.990), han sido alcanzados satisfactoriamente, y van aumentando en exigencia para los próximos horizontes marcados (años 2.030 y 2.050). En este sentido en noviembre del año 2.017 la Comisión Europea actualizó las exigencias técnica de los vehículos convencionales, en lo que a emisiones de CO₂ por kilómetro recorrido se refiere, fijando una reducción de éstas de un 15% para el año 2.025, llegando al 30% en el año 2.030. Dicha propuesta, con el fin de promover el cambio definido, establece el objetivo de un nivel máximo emisiones de 95 gCO₂/km para los coches que se comercialicen a partir de los años 2.020 y 2.021. Todas estas medidas promovidas, junto con otras iniciativas promovidas a nivel nacional por cada Estado Miembro, tienen como objetivo apoyar el objetivo de alcanzar el objetivo global marcado para el año 2050, que es la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en un 80% con respecto de los niveles de 1.990.

Este escenario, en el que se pretende reducir las emisiones de gases de efecto invernadero al mínimo, y descarbonizar la economía, se presenta como el idóneo para fomentar el uso del vehículo eléctrico. Este tipo de vehículo se presenta como un pilar fundamental en la transición energética que se pretende que se lleve a cabo durante las próximas décadas, y fruto de ello es el desarrollo tecnológico que se está llevando a cabo para hacer que esta tecnología ofrezca las mismas prestaciones que los vehículos convencionales.

3.1 ESTADO DEL ARTE DE LA MOVILIDAD ELÉCTRICA

Según el Reglamento de la Unión Europea nº 168/2013, el vehículo eléctrico se puede definir como: "todo aquel vehículo que utiliza la energía química almacenada en una o varias baterías recargables y usa dicha energía para alimentar un motor eléctrico que propulse el vehículo".

Atendiendo a la definición que se hace en dicho reglamento, comercialmente se pueden encontrar principalmente cuatro tipos de vehículos eléctricos en el mercado, que son:

- Vehículo eléctrico a baterías (BEV, del inglés *Battery Electric Vehicle*). Es el vehículo puramente eléctrico, y consiste en un vehículo impulsado por uno o varios motores eléctricos que se alimentan de baterías. Estas baterías son recargadas externamente a través de una conexión a la red eléctrica. Al mismo tiempo, que este tipo de vehículos dispone de un sistema de recuperación de energía cinética que es transformada en energía eléctrica en el proceso de frenado, este sistema es conocido como frenado regenerativo.

- Vehículo híbrido enchufable (PHEV, del inglés *Plug in Hybrid Electric Vehicle*). Este tipo de vehículo dispone tanto de un sistema de tracción eléctrica, compuesto por al menos un motor eléctrico y un sistema de baterías, que trabaja en combinación con un motor de combustión interna convencional. El motor convencional puede, tanto propulsar el vehículo, trabajando en paralelo con el sistema de tracción eléctrica, como recargar las baterías del coche. Las baterías de este tipo de vehículo, además de recargarse con el motor de combustión interna, pueden recargarse con una conexión a la red eléctrica y con el sistema de frenado regenerativo.
- Vehículo híbrido (HEV, del inglés *Hybrid Electric Vehicle*). Este tipo de vehículo es un vehículo que cuenta con la misma topología que el definido anteriormente, con la principal diferencia que éste carece de conexión a la red eléctrica para recargar el sistema de baterías. El modo de funcionamiento es idéntico al de un PHEV, con la única diferencia que las baterías pueden ser recargadas con el motor de combustión interna y con el sistema de frenada regenerativa.
- Vehículo de rango extendido (EREV, del inglés *Extended Range Electric Vehicle*). Este tipo de vehículo dispone de un sistema de tracción eléctrica que lo propulsa, a la vez que cuenta con un motor de combustión interna convencional. El sistema de tracción eléctrica es el encargado en todo momento de propulsar al vehículo, teniendo el motor de combustión interna la finalidad de actuar como generador eléctrico para recargar la batería cuando sea necesario. Este tipo de vehículos eléctricos está prácticamente en desuso.

En la actualidad las tecnologías que se están imponiendo en el mercado de vehículos eléctricos son principalmente los vehículos tipo BEV y PHEV, siendo estos últimos una tecnología intermedia que

proporciona a los usuarios prestaciones similares a los vehículos convencionales mientras que el BEV alcanza el desarrollo tecnológico para ofrecer el mismo nivel de servicio.

La capacidad de proporcionar par que tiene un motor eléctrico hace que las prestaciones que ofrezca un vehículo eléctrico estén al mismo nivel que las de un vehículo convencional, llegando a superar en reprís el vehículo eléctrico a uno convencional para una misma potencia nominal de ambos. El principal punto flaco con el que cuenta un vehículo eléctrico frente a uno convencional es que, a día de hoy, debido a la limitación que supone la capacidad de las baterías que incorpora este tipo de vehículos, no es capaz de garantizar la misma autonomía que un vehículo convencional. Pese que para los vehículos híbridos no supone un inconveniente, para un vehículo eléctrico puro éste es un factor crítico, ya que dependen de la capacidad de almacenamiento de sus baterías. Éste es un punto crítico de los vehículos eléctricos, y a día de hoy la los sistemas de almacenamiento de un coche eléctrico medio tienen una media de capacidad de almacenamiento que oscila entre 24 y 30 kWh, llegando los vehículos eléctricos de última generación a disponer de una batería de hasta 40 kWh. Las cifras barajadas anteriormente dotan de una autonomía media en trayectos interurbanos de aproximadamente 120 km para el caso de vehículos con baterías de 24 kWh, y 200 km para los de 30 kWh. Para trayectos urbanos y mixtos, dado que el punto de trabajo del sistema de tracción es menos exigente, la autonomía puede verse incrementada en cierta medida, no llegando a exceder en 20 km las cifras definidas.

En la actualidad la principal tecnología de baterías que se incorpora en los vehículos eléctricos es la de ion-litio. Esta tecnología, pese a contar con numerosas aplicaciones comerciales, continúa en desarrollo en aras de mejorar sus prestaciones técnicas. Al mismo tiempo, también se están llevando a cabo

esfuerzos para desarrollar nuevas tecnologías como las baterías en estado sólido y las baterías metal-air. Las baterías de estado sólido están basadas en la tecnología ion-litio con la ventaja de contar con un electrolito en estado sólido, que ofrece una mayor estabilidad del mismo con respecto a las baterías de ion-litio, al mismo tiempo que, para un mismo volumen, tienen una mayor densidad de carga. Por otra parte, las baterías de estado sólido tienen la ventaja que en su fabricación no se emplea cobalto, lo que hace que esta tecnología sea comparativamente más asequible. En lo que a las baterías de metal-air se refiere, pese a que todavía están en fase de desarrollo y no se cuenta con aplicaciones comerciales que incorpore esta tecnología, los resultados que se están obteniendo son prometedores al mostrar un alto potencial energético y fiabilidad, ofreciendo hasta el triple de densidad de carga para el mismo volumen que una batería de ion-litio y teniendo las baterías de metal-air un coste considerablemente menor.

Comparativamente, un vehículo eléctrico frente a un vehículo convencional tiene las principales ventajas que a continuación se enuncian:

- Ausencia de emisiones contaminantes en el caso de BEV, y considerable reducción de las mismas en el caso de los PHEV
- Disminución del nivel de contaminación acústica asociada al vehículo
- Mayor reprís del vehículo eléctrico en comparación con un vehículo convencional con un motor de la misma potencia nominal
- Mayor eficiencia de un motor eléctrico frente a la eficiencia que ofrece un motor de combustión interna

- Mayor simplicidad constructiva de un motor eléctrico, lo que se traduce en un mantenimiento más barato del vehículo en comparación con un vehículo convencional, y en consecuencia los servicios auxiliares requeridos se reducen y simplifican

Por el contrario, el vehículo eléctrico tiene una serie de desventajas en comparación con un vehículo convencional, como son:

- El nivel de autonomía que ofrece un vehículo eléctrico medio, frente a la autonomía media que ofrece un vehículo convencional
- Escasa disponibilidad de infraestructura de recarga
- Un precio mayor que un vehículo convencional para un mismo segmento.
- Tiempos de recarga del vehículo eléctrico, frente al servicio de repostaje de un vehículo convencional

Como bien se ha podido constatar en el último listado, una de las principales desventajas con las que cuenta el vehículo eléctrico es la autonomía, y también una serie de desventajas que se relacionan directamente al respecto como lo es la escasez de infraestructura y los tiempos de recarga del vehículo eléctrico. Este último, además de depender de la potencia nominal a la que pueda cargar el coche y los modos de recarga que incorpore el mismo, depende también del tipo de tecnología de la infraestructura de recarga a la se conecte el vehículo eléctrico.

La ITC-BT 52, que es la principal instrucción técnica que regula en España la instalación de estaciones de recarga, define estación de recarga como: "conjunto de elementos necesarios para efectuar la conexión del vehículo eléctrico a la instalación eléctrica fija necesaria para su recarga".

Popularmente, la clasificación más extendida es la que define la tecnología de recarga en función del tiempo de recarga necesario para que la batería alcance su plena disponibilidad de carga. Atendiendo a este criterio, a nivel comercial, se puede definir tres principales topología de recarga.

Los tres principales modos de recarga definidos en función de su duración media son:

- Recarga rápida. Es la que se lleva a cabo con equipos capaces de entregar entre 44 y 50 kW. Gracias a los elevados niveles de potencia desarrollados por este tipo de equipos, los tiempos de recarga que se manejan son de aproximadamente media hora para llegar a un 80% de carga nominal.
- Recarga semi-rápida. En este caso, este tipo de recarga se lleva a cabo a una potencia de 22kW, lo que se traduce en aproximadamente en una hora y cuarto, para el caso del coche medio que circule hoy en día (batería entre 24 y 30 kWh).
- Recarga lenta. En este caso la recarga se lleva a cabo a una corriente máxima de 16 A, lo que se traduce aproximadamente en una potencia máxima de 3,6 kW. En este caso, los tiempos de recarga se elevan hasta alcanzar valores de entre seis y ocho horas.

Como bien se ha podido comprobar, el tiempo de recarga depende directamente de la potencia a la que se pueda llevar a cabo la misma. Para poder desarrollar mayor potencia, una estación de recarga

necesita tener la capacidad de desarrollar un nivel elevado de comunicaciones entre ésta y el vehículo eléctrico, para poder así llevar a cabo el proceso de recarga con la seguridad necesaria. Atendiendo al nivel de comunicaciones que pueda llevar a cabo la estación de recarga, la norma EN 61851 – 1:2012 define cuatro modos de recarga. Esta clasificación, en contraposición con la clasificación que se ha extendido de manera más popular, está definida en una norma, y define los siguientes modos de recarga:

- MODO 1: este modo de recarga no utiliza pines de control. Es el modo de recarga implementado en los puntos de recarga lenta, que llegan a alcanzar una corriente máxima de 16 A.
- MODO 2: este modo de recarga tampoco utiliza pines de control, pero por el contrario, el conector de la estación al vehículo incorpora un simulador de la señal de control que dota de un nivel de comunicación que hace posible el llevar a cabo el proceso de recarga a una corriente máxima de 32 A de corriente alterna, tanto monofásica como trifásica.
- MODO 3: en este modo de recarga se incorpora el uso de dispositivos de control en la propia estación de recarga, lo que habilita a las estaciones del nivel de comunicación necesario para poder llevar a cabo recargas a una corriente máxima de 250 A en corriente alterna.
- MODO 4: como en el caso del modo 3, en este modo de recarga se incorpora el uso de dispositivos de control en la estación de recarga, diferenciándose del modo 3 en que en el modo 4 incorpora un conversor de corriente alterna a corriente continua. Las estaciones de recarga que incorporan este modo de recarga son capaces de desarrollar corrientes de recarga máximas de hasta 400 A en corriente alterna.

En la siguiente ilustración se esquematizan los cuatro modos de recarga enunciados anteriormente, con el fin de aportar un esquema de lo definido anteriormente.

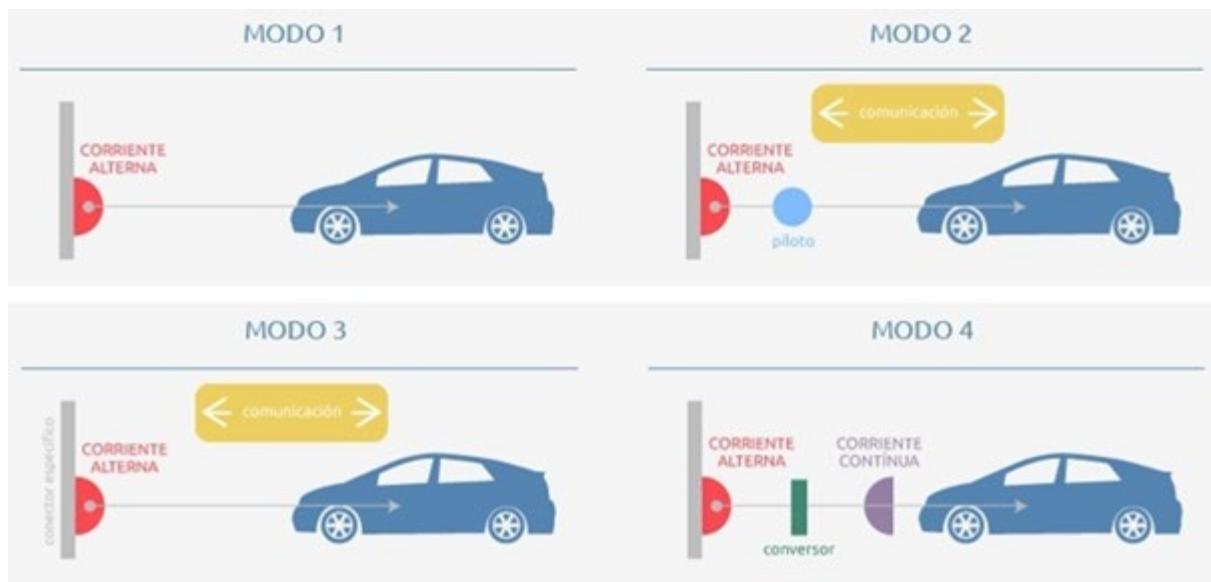


Figura 1. Modos de comunicación recarga eléctrica. Fuente: motorpasion.com

Además de la tecnología de recarga, otro punto de recarga en el proceso de recarga es el conector que incorpore tanto la estación de recarga como el vehículo, éstos deben de ser compatibles. Actualmente, de entre todos los tipos de conectores disponibles en el mercado y se utilizan en la recarga del vehículo eléctrico, hay cuatro de ellos que están siendo utilizados en Europa. Estos conectores son los que a continuación se detallan

Conecotor tipo Schuko. Este conector de uso doméstico, soporta hasta 16 A de corriente y se utiliza principalmente en la recarga vinculada, llevada a cabo con estaciones de recarga del tipo lento.



Figura 2. Imagen de conector Schuko. Fuente: sodimac.com

Conejero Mennekes. Esta nomenclatura se debe al principal fabricante de este tipo de conectores, y su diseño está definido bajo el estándar alemán VDE-AR-E 2623-2-2. Este conector, que originalmente fue diseñado para aplicaciones industriales, y que también es utilizado en el sector de la movilidad eléctrica, es capaz de soportar hasta 63 A de corriente alterna trifásica.



Figura 3. Imagen de conector Mennekes. Fuente: motorpasión.com

Conejero CCS (del inglés *Combined Charging System*). Este conector, surgido de la colaboración entre fabricantes alemanes y norteamericanos, es capaz de llevar a cabo recargas tanto en corriente alterna, como corriente continua, permitiendo altos valores de corriente continua.



Figura 4. Imagen de conector CCS. Fuente: motorpasion.com

Conecotor CHAdeMO. Este estándar desarrollado por fabricantes japoneses es el principal desarrollo utilizado en recarga rápida en corriente continua. Su diseño permite que desarrolle corrientes de hasta 200 A, lo que se traduce en tiempos de recarga de aproximadamente 30 minutos.



Figura 5. Imagen de conector CHAdeMO. Fuente: elektromobilnosc24.pl

A lo largo del presente punto del plan se ha definido el estado del arte a nivel técnico de todo lo concerniente al vehículo eléctrico y su infraestructura auxiliar, entrando a detallar sus principales barreras a nivel técnico, pero este tipo de tecnología no sólo tiene barreras a nivel técnico. Debido a la combinación de una serie de factores como son el nivel de desarrollo tecnológico, posicionamiento de esta nueva tecnología en el sector de la automoción y entre los usuarios de a pie, o el marco normativo y regulatorio aplicable a este nuevo tipo de vehículos, el vehículo eléctrico encuentra todo tipo de barreras a su despliegue dentro de un escenario cotidiano que se puede vivir en el día a día.

Como ya se ha definido anteriormente, las principales barreras tecnológicas que se le presenta a los vehículos eléctricos son:

- Diferencia de autonomía del vehículo eléctrico en comparación con un vehículo convencional
- Tiempos de recarga del vehículo eléctrico

Estas dos barreras han sido definidas hasta ahora a lo largo del presente punto, pero también se pueden encontrar otra barrera más a nivel técnico, como lo es:

- Repercusión del vehículo eléctrico en la red de distribución eléctrica. Esta barrera, que se puede dar ante una mayor penetración del vehículo eléctrico, deriva de la necesidad de reducir el tiempo de recarga de los vehículos eléctricos. Como consecuencia de la implantación de estaciones de recarga que desarrollos potencias elevadas, podría darse el caso de que la repercusión de esta actividad fuera crítica para la red de distribución. Es por este motivo por el que es necesario que se vaya acondicionando la red de distribución en función de que se vaya produciendo la transición a la movilidad eléctrica.

Por otra parte, al vehículo eléctrico no sólo se le interponen barreras tecnológicas, también se le presentan barreras sociales que dificultan la integración del vehículo eléctrico como una alternativa real en movilidad. Las principales barreras sociales que se le interponen al vehículo eléctrico son:

- Ansiedad por la autonomía del vehículo. Este concepto también es conocido como rango de ansiedad, como resultado de una traducción literal del inglés del concepto "*range anxiety*", y hace referencia a la ansiedad que puede llegar a sufrir el usuario que haga uso del vehículo

eléctrico en situaciones en las que al estar haciendo uso del vehículo eléctrico, la carga de la batería está agotándose y no se tiene disponible un punto de recarga cercano. Esta barrera, ante el desconocimiento de los usuarios potenciales que puedan adquirir un vehículo eléctrico, puede ser un factor determinante a la hora de decidir si adquirirlo o no.

- Coste de adquisición de un vehículo eléctrico. El coste más elevado que tiene un vehículo eléctrico comparativamente con un vehículo convencional del mismo segmento hace que no sea asequible para todos los usuarios que quieran adquirir un vehículo eléctrico. Esta barrera puede ser superada a medio plazo, con el abaratamiento de las tecnologías de almacenamiento, y con una mayor presencia de vehículos eléctricos en el mercado automovilístico que haga que exista una competencia de precios real entre fabricantes.
- Falta de información hacia el usuario sobre las capacidades reales del vehículo eléctrico. En líneas generales, el ciudadano medio de a pie desconoce las capacidades reales del estado actual de la movilidad eléctrica. Esto es resultado de la falta de difusión que se hace la las capacidades y de la rápida evolución que está viviendo el vehículo eléctrico, como consecuencia los usuarios potenciales desconocen las prestaciones reales con las que cuenta y la autonomía real que tiene un vehículo eléctrico, las necesidades reales de recarga del mismo, y el nivel de seguridad que tiene un vehículo eléctrico.

Por último cabe destacar que el vehículo eléctrico también tiene barreras a su despliegue de índole legal, pero en este caso son indirectas.

La reciente desregularización de la figura del gestor de cargas ha supuesto la supresión de una de las principales barreras que limitaba el despliegue de infraestructura de recarga al limitar considerablemente los modelos de negocio asociados a la actividad de la recarga del vehículo eléctrico.

Esta figura regulaba la actividad de la compraventa de energía eléctrica destinada a la recarga del vehículo eléctrico, lo que limitaba principalmente a todas las actividades del sector servicios a ofrecer la recarga del vehículo eléctrico como un complemento a sus propios servicios.

Por otra parte, el término fijo de potencia a medida que se están desarrollando estaciones de recarga con una mayor potencia nominal, supone una barrera de índole legal que al final repercute de manera económica a la hora de llevar a cabo la gestión de la infraestructura de recarga de los vehículos eléctricos. El elevado coste que supone el contratar los puntos de suministro a la potencia nominal de los puntos de recarga rápidos y semi-rápidos hace que se vea afectada la viabilidad económica de plantear la explotación de infraestructura de recarga como modelo de negocio.

3.2 SITUACIÓN ACTUAL EN TORRENT

Torrent, es una ciudad que se sitúa en la comarca de L'Horta Oest, a escasos kilómetros de la ciudad de Valencia. Con un total de 81.282 habitantes censados, de los cuales 41.166 son mujeres y 40.116 son hombres, esta ciudad es el séptimo municipio más poblado de la Comunitat Valenciana. En consecuencia, y dado que tiene un término municipal con una superficie total de 69,3 km², su densidad de población es de 1.173.hab/km².

Por otra parte, la edad media de la población de Torrent es de 43 años, siendo muy pareja la edad media de hombres y mujeres (42 años en el caso de hombres y 44 en el de las mujeres). **Adicionalmente, se observa un aumento de la población en un rango de edad entre 5 y 20 años respecto al rango de edad entre 20 y 35 años. Este dato es significativo para el presente informe ya que dentro de dicho rango de edad están los potenciales usuarios de nuevos vehículos. Adicionalmente, estos potenciales usuarios están familiarizados con el uso de nuevas tecnologías y están más sensibilizados con el medio ambiente por lo que tienen un alto potencial de demandar vehículos propulsados con energías alternativas.**

Esta distribución demográfica se puede comprobar de manera gráfica en la siguiente figura elaborada a partir de los datos del padrón municipal.

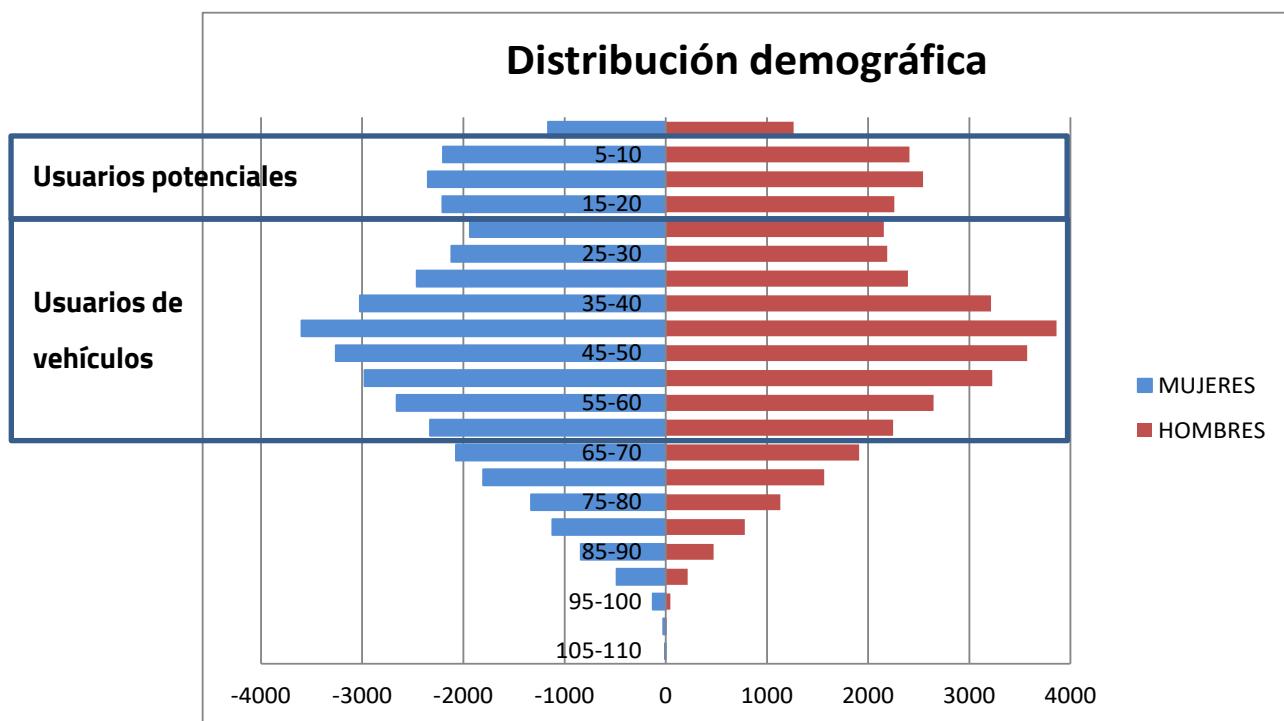


Figura 6. Gráfica de distribución demográfica de Torrente. Fuente: ITE

En lo que se refiere a vehículos, Torrent cuenta con 46.861 vehículos censados. De este cómputo total se pueden extraer las siguientes cifras relevantes para la definición del presente plan. Como se observa en la gráfica de la Figura 7 **la mayor parte de vehículos que componen el parque automovilístico de Torrent se corresponde con la categoría de turismos** (76% de la flota total de vehículos). A continuación se incluye el detalle del número de vehículos por tipología censados en el municipio de Torrent:

- Turismos: 34.362
- Motocicletas: 4.499
- Ciclomotores: 2.000
- Camiones: 4.508
- Autobuses: 17

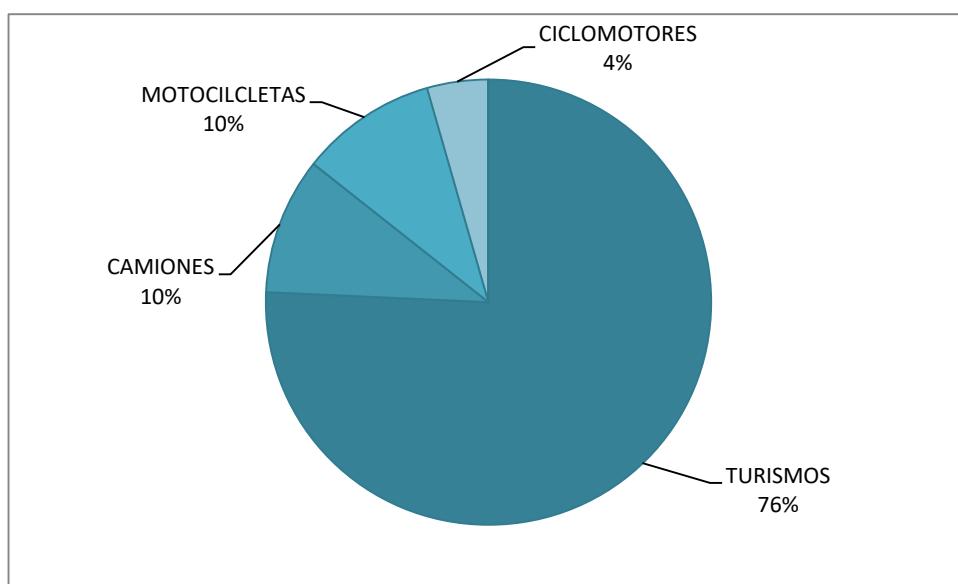


Figura 7. Gráfica de distribución parque de vehículos de Torrente. Fuente: ITE

El resto de vehículos que no se han tomado en cuenta no son relevantes para el plan, ya que éstos son vehículos especiales, tractores, remolques y semirremolques. Además de esta última puntualización, cabe destacar también que dentro del grupo de vehículos definido con las cifras arriba facilitadas **hay una presencia de un total de 57 vehículos impulsados con energías alternativas lo cual implica que existe una concienciación medioambiental subyacente entre la población de Torrent**. A continuación se detalla los tipos de combustibles alternativos que predominan dentro del parque de vehículos municipal.

- | | |
|--|-----------|
| • Vehículos alternativos totales: | 57 |
| • Vehículos a combustibles fósiles alternativos: | 5 |
| • Vehículos híbridos no enchufables: | 50 |
| • Vehículos híbridos enchufables y eléctricos: | 2 |

De la distribución de vehículos de energías alternativas anterior, se puede concluir que **la población muestra interés por los vehículos impulsados con motores eléctricos pero existen ciertas barreras que impiden el salto de vehículos híbridos a vehículos traccionados únicamente a partir de motores eléctricos**. Las barreras sociales que suelen influir en la penetración masiva del vehículo eléctrico son [1]:

- El coste de adquisición del vehículo eléctrico.
- Ansiedad por la autonomía en la conducción del vehículo eléctrico.

- Falta de información y conocimientos generales respecto al vehículo eléctrico
- Acceso a la infraestructura de recarga

Por otra parte, si se contabiliza el total de vehículos relevantes para el plan, que asciende a un total de 45.368, la proporción de vehículos frente al cómputo total de habitantes mayores de 18 años y menores de 65 años, que es de 51.642, se obtiene que hay una media que ronda el vehículo por habitante susceptible de adquirir un vehículo (0.9 vehículos/habitante). Esta situación presenta un escenario favorable para que se promueva el uso del vehículo eléctrico entre los habitantes de la ciudad de Torrent.

Por otro lado su localización próxima a la ciudad de Valencia, junto con la propia importancia del núcleo urbano que representa Torrent, hace que este núcleo urbano sea muy concurrido produciéndose un gran trasiego de vehículos diariamente a lo largo de su término municipal. Según datos extraídos del Plan de Movilidad Urbana Sostenible del Ayuntamiento de Torrent, se generan entorno a unos 250.000 desplazamientos en un día laborable, de los que el 52% se lleva a cabo mediante medios de transporte motorizados. Si se desglosan los desplazamientos motorizados, según los datos del citado plan de movilidad, **entorno al 44% de esos desplazamientos en días laborables se lleva a cabo con medio de transporte motorizado privado**, y el 8% restante corresponde a los desplazamientos con medios de transporte público. Por otra parte, de entre los desplazamientos con medios de transporte motorizados, el 42% se corresponde con desplazamientos en el interior del casco urbano y el 58% de este tipo de desplazamientos se produce con origen o destino exterior al núcleo urbano.

A la vista de esta primera contextualización, el núcleo urbano de Torrent representa un entorno concurrido en el cual se produce una cantidad de desplazamientos urbanos e interurbanos suficientemente significativos como para llevar a cabo un plan de integración del vehículo eléctrico, ante el futuro a corto-medio plazo en el que se presume que se vaya a producir una transición hacia un modelo de movilidad sostenible en el cual el vehículo eléctrico supone un pilar fundamental.

En las sucesivas secciones del presente plan se analiza con mayor detalle en el origen y destino de los desplazamientos en Torrent, los ejes viarios más concurridos, y los principales núcleos de concurrencia que presenta Torrent (apartado 6. PLANIFICACIÓN DEL DESPLIEGUE DEL PLAN).

4. MARCO NORMATIVO ACTUAL

El presente apartado del plan tiene como finalidad hacer una revisión del marco normativo aplicable a la movilidad eléctrica, revisándolo a todos los niveles: supranacional, nacional, autonómico y local. Al mismo tiempo, como complemento a esta revisión normativa, se llevará a cabo una enumeración de todos los tipos de ayudas e incentivos aplicables a la movilidad eléctrica, ya sea para vehículos como también para su infraestructura auxiliar.

4.1 MARCO EUROPEO

A nivel europeo, la principal normativa aplicable en el sector de la movilidad eléctrica es la Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del consejo de 22 de octubre de 2.014 relativa a la implantación de una infraestructura para los vehículos impulsados con combustibles alternativos, y por la que se insta a cada Estado miembro a adoptar un Marco de Acción Nacional para el desarrollo del mercado respecto de las energías alternativas en el sector del transporte y la implantación de la infraestructura auxiliar para el suministro de dichas energías alternativas.

En el marco de la Directiva se entiende como energías alternativas todas aquellas que no sean provenientes de las energías fósiles convencionales, principalmente gasolina, gasoil y carbón. Como consecuencia de esta definición, las principales fuentes de energía alternativa son:

- Electricidad
- Hidrógeno
- Biocarburantes

- Gas licuado del petróleo
- Gas natural (tanto GNC, como GNL)

Como punto más reseñable para el desarrollo del presente plan, se puede resaltar el punto 23 de la Directiva, el cual enuncia que “(...) Los Estados miembro deben de velar por que los puntos de recarga accesibles al público se creen con una cobertura adecuada, a fin de permitir que los vehículos eléctricos circulen al menos en las aglomeraciones urbanas o suburbanas y otras zonas densamente pobladas y, en su caso, en las redes que determinen los Estados miembro. El número de dichos puntos de recarga debe establecerse teniendo en cuenta el número estimado de vehículos eléctricos matriculados en cada Estado miembro a finales de 2020 como máximo. A título indicativo, el número adecuado de puntos de recarga debe ser equivalente al menos a un punto de recarga cada 10 vehículos, teniendo asimismo en cuenta el tipo de vehículos, la tecnología de carga y los puntos de recarga privados disponibles (...). En consecuencia de lo dictado por la Directiva, a la hora de llevar a cabo el despliegue de infraestructura hay que diseñarlo de tal manera que se cumpla al menos con la condición marcada de disponer de un punto de recarga cada 10 vehículos.

4.2 MARCO NACIONAL

Como consecuencia de la Directiva definida por el Parlamento Europeo, en España se definió el Marco de Acción Nacional español de energías alternativas en el transporte, también nombrado bajo el acrónimo MAN. Este marco de acción fue aprobado por el Consejo de Ministros durante el año 2.016 y en él se pone en marcha una actuación de carácter estructural, planificada para ejecutarse de forma

continua a largo plazo. Este marco se basa en la Estrategia de Impulso del Vehículo con Energías Alternativas (Estrategia VEA) para el periodo comprendido entre los años 2.014 y 2.020.

Esta estrategia queda enmarcada en la Agenda para el Fortalecimiento del Sector Industrial en España, que es un plan de acción integrado por un conjunto de propuestas de actuación para mejorar las condiciones transversales en las que se desarrolla la actividad industrial en España y contribuye en que la industria crezca, adquiera competitividad y adquiera importancia en el conjunto del PIB.

La Estrategia VEA se define en un conjunto de 38 medidas de impulso a desarrollar a nivel estatal, y que se organizan en torno a tres ejes principales: Mercado, Infraestructura e Industrialización. Para que las acciones emprendidas en esta estrategia tengan continuidad, también se contempla un eje transversal que los integre y cohesione que está compuesto por el Marco Regulatorio.

Asimismo el MAN y la Estrategia VEA definen un escenario de evolución del vehículo eléctrico continuista, continuando con la tendencia adquirida en el año 2.010 y por la que se espera que la penetración del vehículo eléctrico en el mercado automovilístico sea tal que en el año 2.020 se alcancen las 38.000 matriculaciones de vehículos eléctricos. Al mismo tiempo la administración estatal ha fijado como objetivo para el año 2.020 una penetración de vehículos eléctricos en el parque nacional de entre 100.000 y 150.000 unidades.

A su vez, a nivel nacional y según dicta el Reglamento de Instalaciones de Baja Tensión, las estaciones de recarga de vehículos eléctricos son considerados como instalaciones eléctricas singulares, quedando

en la ITC-BT 52 recogidas las condiciones técnicas que se tienen que cumplir para la ejecución de la instalación de este tipo de dispositivos.

En esta citada instrucción técnica se recogen, además de los requisitos técnicos a cumplir en la ejecución de la instalación de la estaciones de recarga, los distintos tipos de conexión a la red de suministro que se pueden dar. Para casos especiales como conexión de las estaciones de recarga a redes aisladas alimentadas por fuentes de energía renovable, redes de corriente continua, o redes ferroviarias, es el proyectista de la instalación quien tiene que llevar a cabo el diseño del esquema de conexión siguiendo su mejor criterio. La ITC-BT 52 recoge define un total de 4 esquemas de conexión posibles, éstos son:

- Esquema de conexión colectiva, con un contador principal en el entronque de la instalación.
- Esquema de conexión individual, con un contador principal para la vivienda y para el punto de recarga
- Esquema de conexión con un contador principal para cada estación de recarga
- Esquema de conexión con circuito o circuitos adicionales, para la recarga del vehículo eléctrico en viviendas unifamiliares

Por último, para terminar de definir el marco nacional, cabe destacar la supresión de la figura del "gestor de cargas". Esta figura, definida en el Real Decreto 647/2011 y que sólo existía como tal en España, era un agente del mercado eléctrico cuya actividad se basaba en la compraventa de energía destinada a la recarga del vehículo eléctrico. El régimen de actividad económica definida para poder llevarla a cabo

limitaba considerablemente el definir modelos de negocio que incluyeran la recarga del vehículo eléctrico como un servicio, y como ya se ha mencionado en la sección 3.1 del presente documento, el pasado año 2.018 esta figura fue desregularizada con la publicación del Real Decreto Ley 15/2018.

4.3 MARCO AUTONÓMICO

Los esfuerzos más destacables y recientes llevados a cabo por la Administración Autonómica para impulsar y difundir la movilidad eléctrica, es el "Plan de impulso del vehículo eléctrico y despliegue de la infraestructura de recarga en la Comunitat Valenciana". Este plan fue publicado el pasado año 2.018, y en él se fijan objetivos de penetración del vehículo eléctrico en el parque de vehículos autonómico, al mismo tiempo que también se marcan objetivos de despliegue de infraestructura de recarga para incentivar la consecución de los objetivos fijados para el periodo comprendido entre los años 2.020 y 2.035. Dichos objetivos, como datos más significativos del plan, son especificados en la siguiente tabla.

	Penetración del VE	Puntos de recarga rápida	Puntos de recarga semi-rápida
2020	0,6%	105	350
2025	2,2%	210	950
2030	7,0%	270	2.100

Tabla 1. Objetivos del Plan de impulso al vehículo eléctrico de la Comunitat Valenciana". Fuente: Plan de impulso al vehículo eléctrico y despliegue de la infraestructura de recarga en la Comunitat Valenciana

Además de los objetivos definidos anteriormente, en el plan se definen líneas de actuación orientadas a impulsar el vehículo eléctrico, tratándolo de integrar desde distintos frentes. Entre las líneas de

actuación se puede resaltar, además de los incentivos económicos a la instalación de estaciones de recarga, la fundación de la Mesa de la Movilidad Eléctrica, fomentar cursos de formación de los trabajadores del sector eléctrico, fomentar proyectos de investigación y desarrollo en materia de movilidad eléctrica, o la introducción del vehículo eléctrico en flotas públicas.

4.4 MARCO LOCAL

A día de hoy, todo lo concerniente a la movilidad eléctrica no está regulado por ninguna ordenanza municipal del Ayuntamiento de Torrent. Se espera que ante una mayor penetración de todo tipos de vehículos eléctricos, ya sean utilitarios, vehículos de transporte, o bicicletas y patinetes eléctricos, se legisle adecuadamente acorde a las necesidades que presente este cambio de contexto que plantea la movilidad eléctrica.

4.5 SISTEMA DE APOYO Y FINANCIACIÓN

En lo que promoción e impulso del vehículo eléctrico se refiere, a día de hoy se pueden encontrar principalmente dos principales líneas de impulso al respecto. Éstas son, por una parte los incentivos que ofrece la Administración del Estado, y por otra parte la Administración Autonómica, tanto por parte de la Generalitat de la Comunitat Valenciana, como por parte de la Diputación de Valencia.

A nivel nacional desde el año 2.014 se convoca anualmente un plan de ayudas a la movilidad alternativa, estos planes de ayuda han ido tomando distinto nombre a lo largo de sus convocatorias, como son Plan MOVEA, Plan MOVELE, o Plan MOVALT. El correspondiente plan anual del año 2.019 ha sido publicado

el pasado 16 de febrero en el Real Decreto 72/2019, y se ha denominado Programa MOVES. En este plan de impulso, dotado con una partida presupuestaria total de 45.000.000 €, se definen cuatro líneas de actuación que son:

- Actuación 1.- Adquisición de vehículos de energías alternativas
- Actuación 2.- Implantación de infraestructura de recarga de vehículos eléctricos
- Actuación 3.- Implantación de sistemas de préstamos de bicicletas eléctricas
- Actuación 4.- Implantación de medidas contenidas en Planes de Transporte al Trabajo de empresas

De las actuaciones definidas, las relevantes para el presente plan son la actuación 1, y la 2, de cara a que el vehículo eléctrico cuente con una mayor presencia en el parque de vehículos, y al mismo tiempo para llevar a cabo el despliegue de infraestructura de recarga del vehículo eléctrico. En dichas líneas de actuación, está planificado utilizar entre un 20% y un 50% del presupuesto en la actuación 1, y para el caso de la actuación 2 se va a destinar entre un 30% y un 60%. A un mes de la finalización de la vigencia de la convocatoria, si alguna de las partidas destinadas a una actuación no se hubiera agotado, y otra tuviera lista de reserva, se podrá reasignar el presupuesto bajo el criterio del ente que gestione la concesión de las ayudas. El papel de gestión de la concesión, según la definición del Programa, recaerá sobre las comunidades autónomas.

Volviendo a incidir sobre las líneas de actuación, en lo que a impulso de adquisición de vehículos se refiere, este año se cuenta con la peculiaridad con respecto a los años anteriores de apostar por

vehículos eléctricos enchufables, en detrimento de los vehículos propulsados por carburantes fósiles alternativos (GNC y GLP), al mismo tiempo que también se exige para percibir la ayuda el achatarramiento de un vehículo de más de diez años, en el caso de los turismos (vehículo tipo M1), y de más siete años en el caso de furgonetas y camiones ligeros (vehículo tipo N1). En el caso de los vehículos tipo M1 la cuantía de las ayudas varía en función de la autonomía del vehículo, tal y como se especifica a continuación en la tabla, extraída del Anexo III del Real Decreto.

Motorización	Categoría	Autonomía [km]	Límite de precio de venta vehículo [€]	Ayuda [€]
PHEV, EREV, EV	Turismo	Mayor o igual a 12, y menor a 32	40.000 (45.000 para personas con discapacidad y movilidad reducida, y familias numerosas).	1.300
		Mayor o igual a 32, y menor de 72		2.600
		Mayor o igual a 72		5.500
	Furgonetas y camiones ligeros	Mayor o igual a 32, y menor de 72		6.000
EV	Motocicletas, potencia al menos de 3 kW	Mayor o igual a 70	10.000	750

Tabla 2. Ayudas económicas a la adquisición de vehículos eléctricos. Fuente: Programa MOVES

En el caso de la línea de actuación relacionada con el despliegue de infraestructura, es susceptible de percibir la ayuda todas aquellas estaciones de recarga que tengan la siguiente topología:

- Uso privado en sector residencial.
- Uso público en sector no residencial (aparcamientos públicos, hoteles, centros comerciales, universidades, hospitales, polígonos industriales, centros deportivos, etc.).
- Uso privado en zonas de estacionamiento de empresas privadas y públicas, para dar servicio a su propia flota.
- Uso público en zonas de estacionamiento de empresas privadas y públicas, para dar servicio a sus trabajadores y clientes.
- Uso público en vía pública, ejes viarios urbanos e interurbanos y empresas.
- Uso público en red de carreteras, siendo de especial interés la infraestructura de recarga en estaciones de servicio y gasolineras.
- Recarga de oportunidad de autobuses mediante pantógrafo.

Cabe destacar que esta línea de actuación hace especial incidencia en la implantación de estaciones de recarga rápida y ultra-rápida, habiéndose definido que al menos un 50% de la partida presupuestaria de esta línea de actuación debe de dedicarse a la implantación de este tipo de estaciones de recarga.

Por otra parte, los destinatarios últimos de las ayudas destinadas al despliegue de infraestructura de recarga, pueden llegar a percibir un monto total en ayudas de hasta 100.000€; financiándose el 30% del coste subvencionable en el caso de que el destinatario último sea una empresa privada, y el 40% del coste subvencionable en el caso de que el destinatario último sean personas físicas, comunidades de propietarios, o entidades públicas sin actividad comercial o mercantil.

Por último, en lo que al Programa MOVES se refiere, el Ministerio para la Transición Ecológica delega la gestión de la concesión de estos incentivos a la Administración Autonómica, siendo ésta quien designe al organismo que gestione estos incentivos. El ente público que lleve a cabo la gestión de la concesión de estas ayudas será el encargado de poner a disposición las vías necesarias para que se soliciten dichas ayudas, siguiendo las directrices marcadas en el Real Decreto para llevar a cabo dichas gestiones. La concurrencia de este tipo de ayudas económicas con cualquier otro tipo de incentivos económicos es totalmente incompatible, el percibir esta ayuda excluye automáticamente el poder percibir cualquier otro incentivo a la instalación de vehículos eléctricos, o a la implantación de estaciones de recarga.

Al mismo tiempo, a nivel autonómico también existe un programa de incentivos económicos a la implantación de infraestructura de recarga. Este programa tuvo el pasado año 2.018 su primera convocatoria, y fue definido y gestionado por el Instituto Valenciano de la Competitividad Empresarial (IVACE). Esta convocatoria tuvo una duración de un año, a lo largo del pasado año 2.018. Para el presente año, todavía no ha sido abierta la convocatoria de incentivos a la instalación de puntos de recarga, pero se espera que para el presente año la convocatoria definida continúe con la línea definida en su primera convocatoria.

Las ayudas definidas para el pasado año podían ser percibidas por los siguientes tipos de beneficiarios últimos:

- Empresas y entidades de naturaleza pública o privada.

- Empresas que empleen a menos de 250 personas, que tengan un volumen de negocio anual no superior a 50.000.00 €, o bien un balance general no superior a 43.000.000 €
- Empresas que empleen a menos de 50 personas y que tenga un volumen de negocio anual o un balance genera no superior a 10.000.000 €.
- Empresas que empleen a menos de 10 personas y su volumen de negocio o su balance general anual no supere los 2.000.000 €.

Los tipos de estaciones de recarga subvencionables por esta convocatoria quedan definidos en tres tipos, que son estaciones de recarga rápida de acceso público, estaciones de recarga semi-rápida y estaciones de recarga vinculada. Se define como estación de recarga rápida toda aquellas estaciones de recarga de 50kW en corriente continua, o 44kW en corriente alterna, que sean de acceso público. Las estaciones de recarga semi-rápida son definidas como estaciones de recarga con una potencia nominal de al menos 20kW en corriente alterna, y que sean de acceso público. Estos dos tipos de estaciones de recarga deben de disponer de, o bien sistema de pago físico, o bien de un sistema telemático de gestión; al mismo tiempo que debe de disponer de protocolo de comunicación OCPP al menos en la versión 1.5. El resto de estaciones de recarga que no estén contenidas en las categorías anteriores, serán consideradas como estaciones vinculadas, quedando excluidas del alcance de la convocatoria todas aquellas estaciones de recarga instaladas en viviendas, y las destinadas específicamente a elevadores, carretillas eléctricas y vehículos eléctricos de tipología similar.

La convocatoria de ayudas publicada por IVACE, para los tipos de estaciones de recarga definidas anteriormente, define las siguientes ayudas:

Tipo de estación de recarga	Coste máximo [€]	Ayuda máxima [€]
Rápida	45.000	36.000
Semi-rápida	15.000	12.000
Vinculada	4.000	3.200

Tabla 3: Ayudas económicas a la instalación de estaciones de recarga.

La cuantía de las ayudas definidas en la convocatoria del presente año dependerá del monto total presupuestado para la misma, siendo la partida de la convocatoria anterior de un total de 500.000 €.

Se espera que para esta la convocatoria del presente año se cuente con una partida presupuestaria similar, por lo que los incentivos económicos a la implantación de infraestructura de recarga serán similares, siguiendo la misma filosofía para su concesión.

A su vez, la Diputación de Valencia, durante el pasado año 2.018, también dedicó una partida presupuestaria a conceder ayudas para la adquisición de vehículos eléctricos y la implantación de estaciones de recarga. Para dicha convocatoria se destinó un monto total de 750.000 € a tales efectos.

En este caso, los destinatarios últimos de las ayudas económicas eran los ayuntamientos de la provincia de Valencia, a excepción de mancomunidades y entidades locales menores.

Como ya se ha dicho, se definieron en esta convocatoria de ayudas fueron definidas dos líneas de actuación; por una parte las ayudas a vehículos eléctricos, siendo subvencionables la adquisición de turismos, furgonetas y camiones ligeros, motocicletas, ciclomotores, y bicicletas y patines eléctricos; y por otra parte la subvención de implantación de estaciones de recarga, siendo subvencionable cualquier

estación de recarga que incorpore un modo de comunicación 2, 3, o 4 y protocolo de comunicación OCPP.

Las cuantías de las ayudas aplicables a cada tipo de vehículo y a las estaciones de recarga se especifican a continuación, en la siguiente tabla.

Concepto subvencionable	Ayuda [€]
Turismos y pequeños vehículos comerciales	15.000
Furgonetas y camiones de hasta 3500 kg	18.000
Ciclomotores y motocicletas eléctricas	4.000
Bicicletas y patines eléctricos	1.000
Estaciones de recarga	2.000

Tabla 4. Ayudas económicas para la adquisición de vehículos eléctricos y la implantación de infraestructura de recarga.

Los destinatarios últimos de estas ayudas no podían percibir más de un monto total de 20.000 € procedentes de esta convocatoria.

Por último, destacar que al igual que el caso de la convocatoria de ayudas de IVACE, en lo transcurrido del presente año todavía no se ha publicado la convocatoria correspondiente al presente año 2.019, pero se espera que en un corto periodo de plazo se haga pública dicha convocatoria de ayudas, siguiendo la misma filosofía y criterios con los que se llevó a cabo la pasada convocatoria.

5. PROPUESTA DE ACCIONES PARA INTRODUCIR EL VEHÍCULO ELÉCTRICO

En esta sección tiene como objetivo definir las líneas de acción que debe de seguir el Ayuntamiento de Torrent para, por una parte, llevar a cabo de manera activa una acción de integración del vehículo eléctrico dentro del ámbito de la movilidad ampliando la oferta de servicio auxiliar al mismo (principalmente a través del impulso de la infraestructura de recarga) y, por otra parte, llevar a cabo una campaña de difusión del contenido del presente plan y de las ventajas que ofrece el vehículo eléctrico haciendo de esta manera un esfuerzo para posicionar esta nueva tecnología como una alternativa real para desplazarse de manera sostenible.

La puesta a disposición de infraestructura de recarga a los usuarios de vehículos eléctricos, representa una propuesta ambiciosa, al apostar por el vehículo eléctrico como una nueva manera de desplazarse de manera sostenible. Esta propuesta de acción representa el grueso del presente plan, siendo la punta de lanza del mismo, va a ser definido en detalle a lo largo de la sección 6 del presente documento y su correcto desarrollo puede llegar a ser de gran ayuda para impulsar el desarrollo de la movilidad eléctrica en la ciudad de Torrent. Dicho despliegue de infraestructura deberá estar soportado por una ordenanza municipal que regule su uso la cual dependerá en gran medida del modelo de explotación seleccionado por el propio ayuntamiento. Dicha ordenanza municipal puede incluir, además de indicaciones sobre el uso de las estaciones de recarga y de las zonas de aparcamiento próximas, medidas de atención especiales para los vehículos propulsados como fuentes de energía alternativa y sostenible dentro de los cuales estaría el caso de los vehículos eléctricos enchufables.

Por otra parte, las campañas de difusión, que como bien se han definido como medidas pasivas, se deben de llevar a cabo dirigiéndose tanto a usuarios como a empresas, para así tratar de sensibilizar a un número mayor de posibles usuarios y colectivos. Por este motivo eventos de carácter público, como puede ser cualquier evento de movilidad sostenible organizado por el Ayuntamiento es el escenario perfecto para dar difusión al vehículo eléctrico y al presente plan de despliegue. Por otra parte, para difundir el plan en el sector privado, como puede ser cualquier empresa que tenga flota de vehículos, el Ayuntamiento podría organizar con las empresas registradas en Torrent, perceptibles de incorporar este tipo de tecnología en su infraestructura, campañas de difusión en los principales núcleos industriales de la ciudad, como el polígono industrial. Dado que esta última campaña de difusión va orientada a un público muy específico, sería conveniente, antes de llevarla a cabo, sondear la aceptación que pueda tener, para hacer una campaña específica en función de la aceptación que se estime.

El contenido de las campañas de difusión debe de aclarar al público objetivo cuáles son las capacidades reales de un vehículo eléctrico, además de la calidad del servicio que ofrece, tratando de superar la barrera a su inserción que supone el desconocimiento. Estas campañas deberían de centrarse principalmente en prestaciones técnicas de los distintos tipos de vehículos, autonomía real de los mismos, tiempos de recarga, y costes reales y amortización de este tipo de vehículos.

Por último, para llevar a cabo el seguimiento del estado de ejecución del plan, y al mismo tiempo difundir la actividad al respecto que se esté llevando a cabo, la página web del Ayuntamiento de Torrent es la mejor plataforma digital para llevar a cabo esa actividad. Esta página también puede ser utilizada para dar información a los usuarios del estado de la infraestructura de recarga, o también de promocionar

los eventos relacionados con el vehículo eléctrico que vayan a ser organizados por el Ayuntamiento de Torrent.

6. PLANIFICACIÓN DEL DESPLIEGUE DEL PLAN

Esta sección del plan tiene como objetivo definir las pautas, acciones y plazos a seguir para llevar a cabo un despliegue eficiente de la infraestructura de recarga del vehículo eléctrico con el fin de integrar el vehículo eléctrico como una opción más de los sistemas de movilidad del municipio de Torrent contribuyendo de este modo a la mejora de la calidad ambiental del municipio.

Para llevar a cabo tal planificación, en primer lugar se va a profundizar en el estado del parque de vehículos de la ciudad de Torrent y su previsión de crecimiento en los próximos años. Para ello se tomará como referencia la tendencia de evolución del parque de vehículos a nivel nacional, comarcal y de las ciudades más significativas con planes de movilidad en funcionamiento (Madrid, Barcelona y Valencia).

Como bien se ha expuesto en la sección 3.2, Torrent dispone de un total de 46.861 vehículos, de los cuales 52 de ellos son eléctricos, y a su vez, 2 de ellos son enchufables. La evolución que ha seguido el parque de vehículos de Torrent hasta alcanzar el estado en el que se encuentra hoy en día es la que se muestra en la siguiente gráfica.

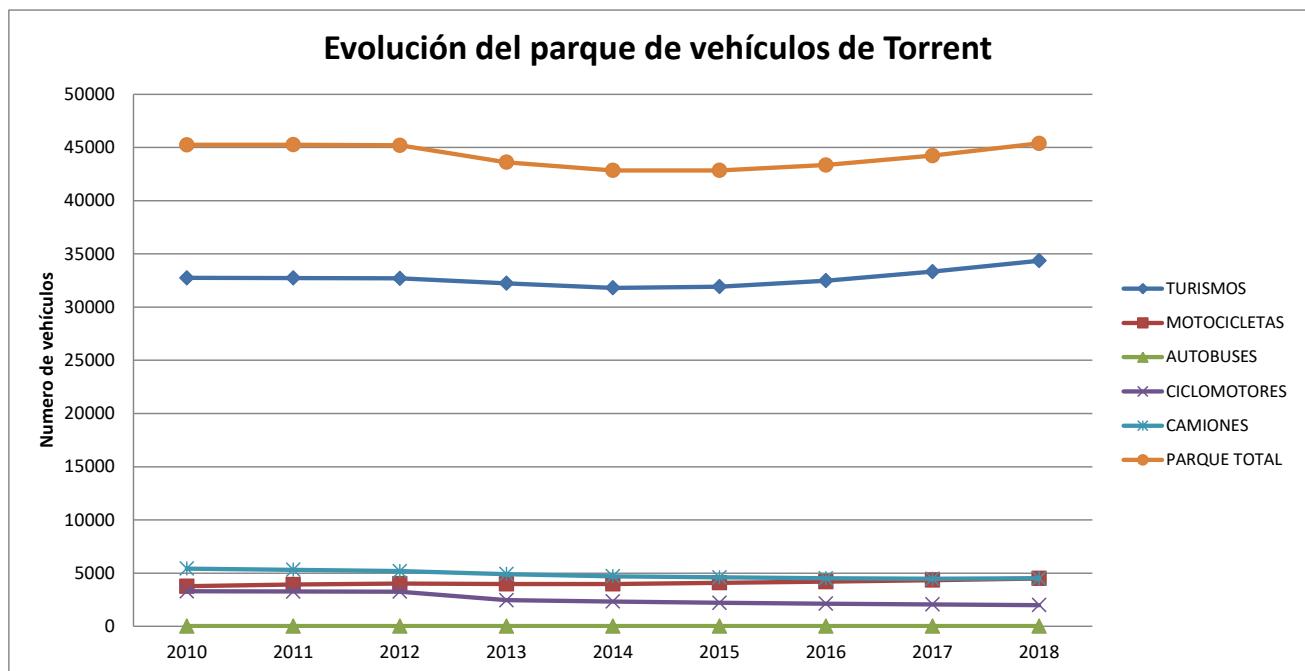


Figura 8. Evolución del parque de vehículos municipal de Torrent. Fuente: ITE

Como se puede ver en la gráfica resultante de haber tratado los datos históricos del padrón de vehículos de Torrent (Figura 8), durante los años 2.013 y 2.014 se produjo un descenso del parque de vehículos en comparación con la tendencia estable de los dos primeros años mostrados. Este hecho se debe a la contracción que sufrió el parque de vehículos durante los últimos años de la crisis económica pudiéndose apreciar cómo el año 2.014 es un punto de inflexión y, a partir de éste, la tendencia del parque de vehículos vuelve a ser al alza fruto del proceso de recuperación económica que se viene experimentando desde el citado año.

Esta situación si se trata de extrapolar a un ámbito supramunicipal, puede ser comparada a la que se ha vivido a nivel provincial y autonómico. Si se compara con la evolución del parque de vehículos de la Comunidad Valencia se obtiene la siguiente gráfica, a nivel autonómico y provincial.

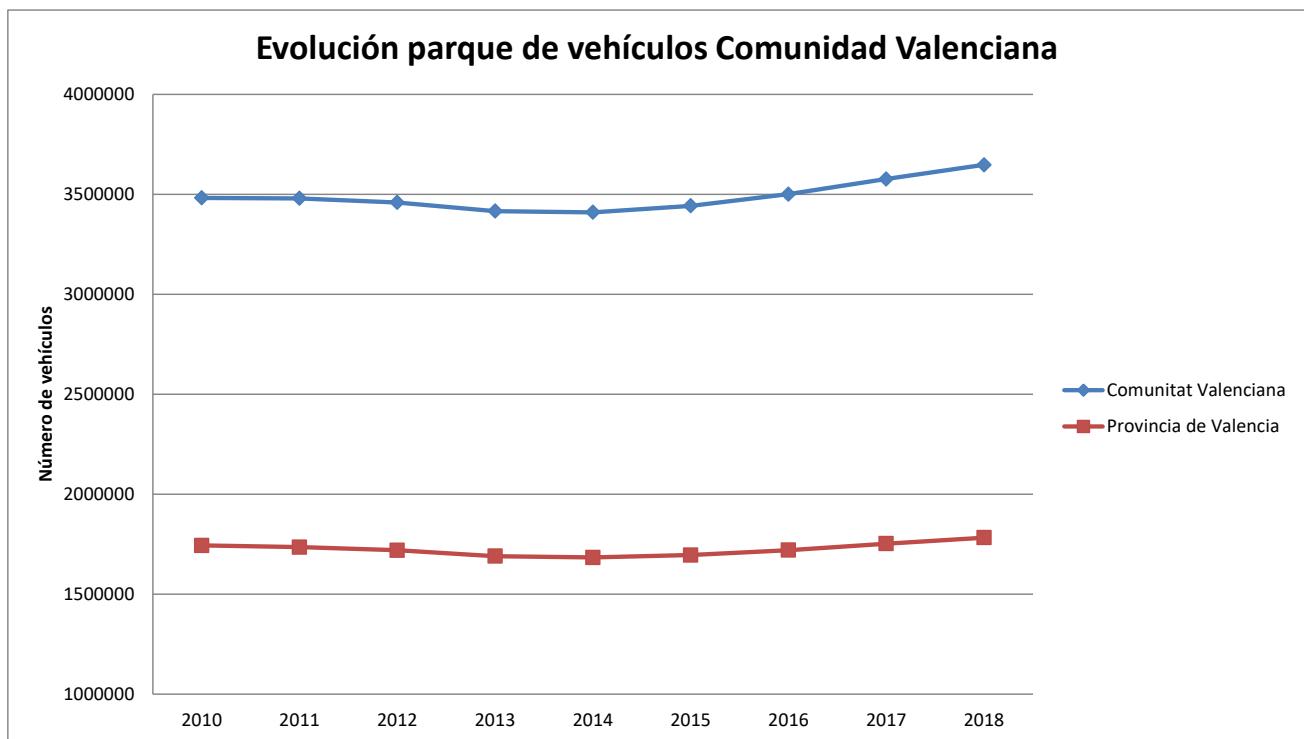


Figura 9. Evolución del parque automovilístico de la Comunitat Valenciana. Fuente: ITE

Como se puede observar, la tendencia que se experimenta tanto a nivel autonómico como provincial es la misma que se ha producido a nivel municipal en Torrent, siendo más tenue ésta en el caso de la provincia de Valencia. A pesar de que en el caso de la provincia de Valencia la tendencia que se ha vivido no ha sido tan abrupta como en el caso de Torrent y la Comunitat Valenciana, se puede observar la tendencia a la baja durante los años 2.013 y 2.014, y cómo este último es el punto de inflexión de la tendencia al alza que experimenta el parque de vehículos desde los últimos cuatro años.

De esta primera fase de análisis se puede concluir que, la tendencia que se vive en la movilidad motorizada a nivel autonómico o provincial es extrapolable a la que se produzca a nivel municipal en Torrent, puesto que la tendencia supramunicipal se ve reflejada en esta urbe.

Al mismo tiempo, y puesto que la irrupción del vehículo eléctrico en el mercado automovilístico nacional se ha producido recientemente, para poder hacer una previsión realista de cómo va a evolucionar el mercado del vehículo eléctrico, van a comparar datos de matriculaciones de vehículos eléctricos a nivel nacional, comparándolos con los datos a nivel provincial de aquellas ciudades más significativas en las que existen planes de movilidad para el impulso y el fomento de la movilidad sostenible: Madrid, Barcelona y Valencia.

Para llevar a cabo dicho análisis se ha tomado como fuente la información facilitada por AEDIVE en relación al número de matriculaciones de vehículos eléctricos que puedan hacer uso de un punto de recarga, por lo tanto, se han tenido en cuenta las matriculaciones tanto de vehículos eléctricos puros (BEV) como de vehículos eléctricos híbridos enchufables (PHEV).

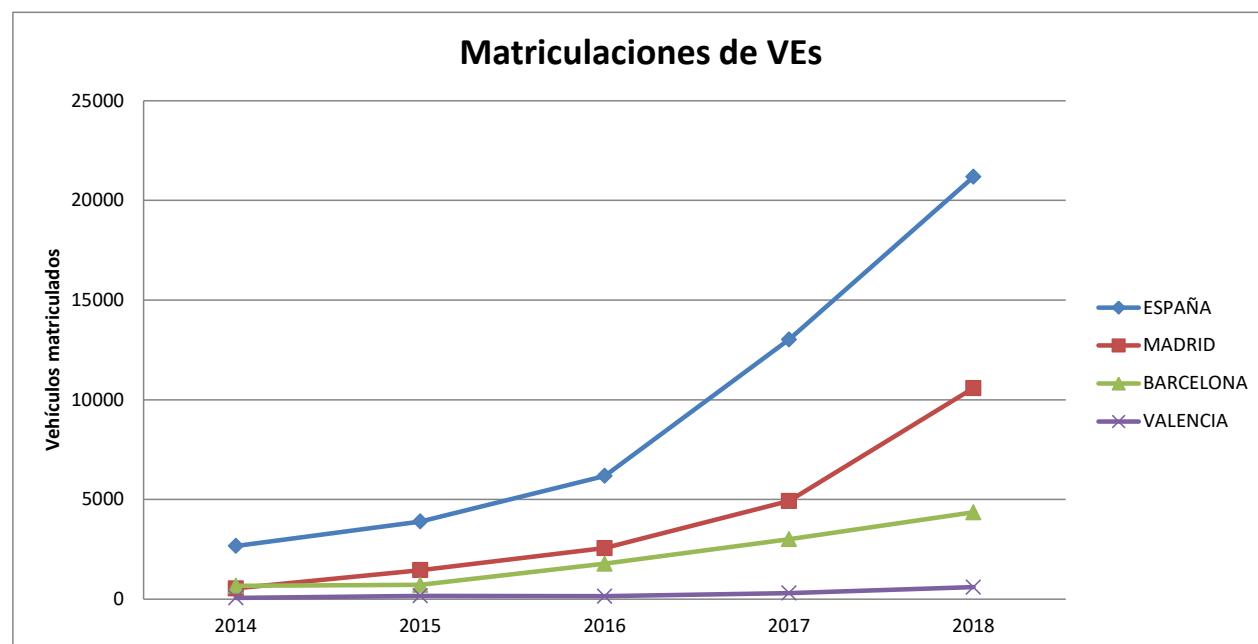


Figura 10. Histórico de matriculaciones de vehículos eléctricos. Fuente: ITE

Como se puede observar en la gráfica de la Figura 10, **durante los dos últimos años, la tendencia al alza que tiene el mercado eléctrico ha crecido de manera exponencial**, siendo las provincias de Madrid y Barcelona los principales núcleos en los que se producen las matriculaciones de vehículos eléctricos, ya que ambos llegaron a suponer alrededor del 70% de las matriculaciones anuales totales. También se puede observar que el orden de magnitud de las matriculaciones de vehículos eléctricos en la provincia de Valencia es inferior a estos dos principales núcleos. El aporte de la provincia de Valencia al cómputo total de matriculaciones es considerablemente inferior a las otras provincias con las que ha sido comparada, debido a que la diferencia de matriculaciones comparativamente ha ido en consonancia.

No obstante, si en lugar de realizar el análisis teniendo en cuenta valores absolutos se realiza una comparación de los datos de matriculaciones desde el punto de vista de la penetración de mercado teniendo en cuenta el número de vehículos eléctricos matriculados respecto del número total de matriculaciones (en porcentaje), el comportamiento que siguen las distintas curvas representadas es muy similar. A continuación se realiza un análisis en detalle de la información en la gráfica de la Figura 11.

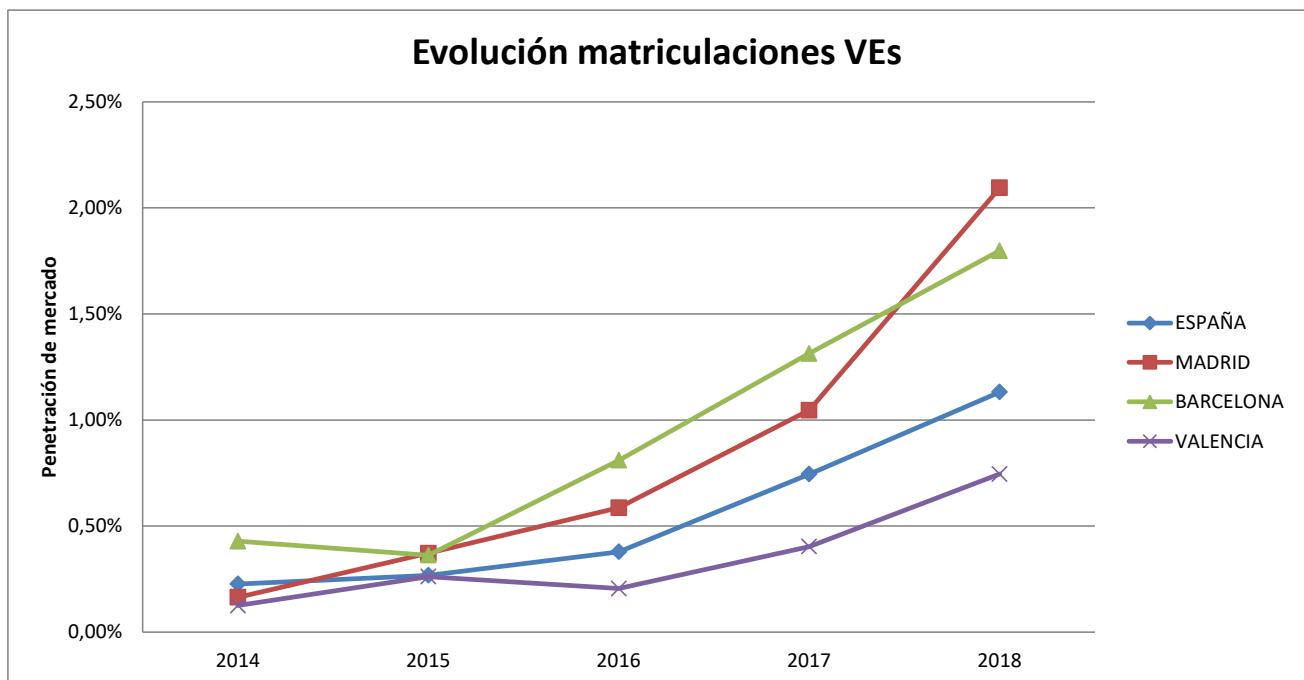


Figura 11. Evolución de matrículaciones de vehículos eléctricos. Fuente: ITE

En primer lugar, llama la atención la diferenciación que ha sufrido la provincia de Madrid durante el año 2018, en el que casi duplica la tendencia nacional. Por otra parte se puede observar que tanto la provincia de Barcelona, como la de Valencia siguen la tendencia media al alza que se experimenta a nivel nacional, siendo la penetración de mercado del vehículo eléctrico en esta última inferior a la media nacional. Esto último se debe a la gran diferencia que existe entre las provincias de Madrid y Barcelona con respecto al resto de provincias, haciendo que la media nacional sea superior a cualquiera de las provincias que no sean ni la de Madrid, ni la de Barcelona. Como última reseña, además de la diferencia del poder adquisitivo de las provincias de Madrid y Barcelona frente al resto de provincias, cabe destacar que la fuerte subida que han experimentado las matrículaciones de vehículos eléctricos en Madrid

también se debe a iniciativas que se han tomado por parte del Ayuntamiento de Madrid. La nueva iniciativa del Ayuntamiento de Madrid para descongestionar el núcleo del casco urbano de la capital que ha supuesto "Madrid Central" ha hecho crecer significativamente la penetración del vehículo eléctrico en esta provincia. Por lo tanto, se puede afirmar que **las iniciativas públicas relacionadas con la movilidad sostenible tienen un alto impacto en el comportamiento de la sociedad y, por lo tanto, en la penetración del vehículo eléctrico** ya que en aquellos ayuntamientos en los que se han llevado a cabo dichas iniciativas se observa un comportamiento que excede al de la media nacional.

Tras analizar la penetración del vehículo eléctrico en la provincia de Valencia, que es el nivel supramunicipal inmediatamente superior al que se puede estudiar el estado del vehículo eléctrico, para poder hacer una aproximación más fidedigna de la evolución que vaya a tener éste durante los próximos años en el municipio de Torrent, se va a estudiar la evolución del mercado automovilístico en la provincia de Valencia durante los últimos cinco años. Los datos mostrados en la siguiente gráfica corresponden al crecimiento anual porcentual del mercado automovilístico con respecto al año anterior, siendo los datos obtenidos los plasmados en la siguiente gráfica.

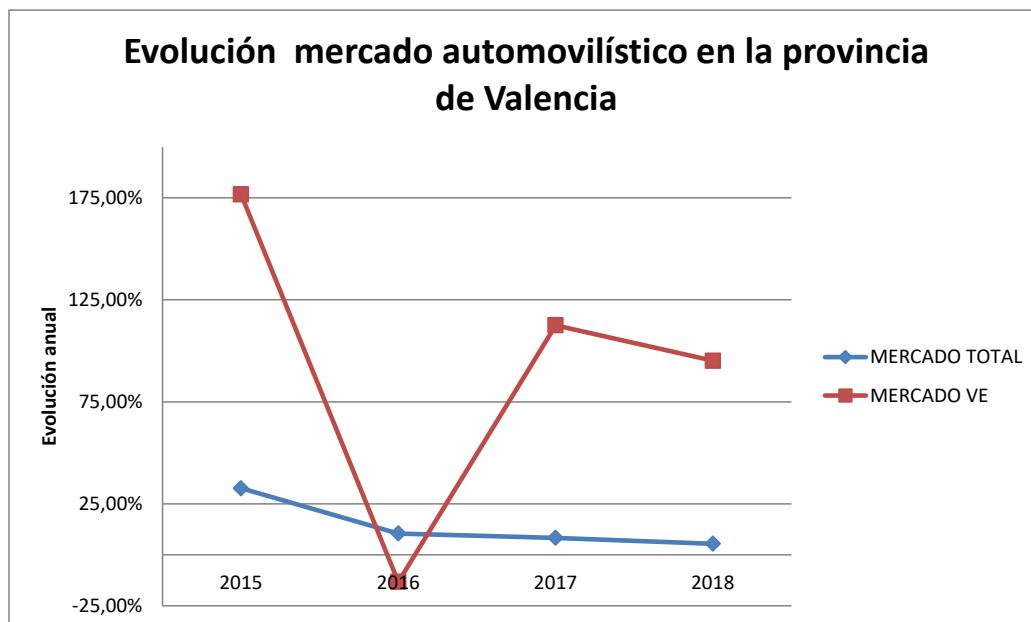


Figura 12. Evolución anual del mercado de vehículos. Fuente: ITE

En la gráfica de la Figura 12 lo que se plasma es la evolución del mercado automovilístico total y el mercado automovilístico de vehículos eléctricos, midiendo su evolución anual con respecto al ejercicio del año anterior.

En primer lugar se puede observar diferenciación entre la evolución del mercado total de vehículos frente al mercado de vehículos eléctricos, esto se debe a la enorme diferencia en términos de orden de magnitud entre el mercado de vehículos eléctricos y el mercado total de vehículos, por la que cualquier variación del mercado de vehículos eléctricos hace que repercuta en mayor medida a la variación interanual del mismo. Al mismo tiempo, si se analiza el resultado se puede ver que, como en el caso del mercado de vehículos convencionales, durante los últimos años está experimentando una tendencia a la baja. Esta tendencia a la baja, en el caso del mercado de vehículos eléctricos, llama la atención durante

el año 2.016, al producirse un crecimiento negativo del 13.25%. Esta contracción del mercado de vehículos eléctricos se produjo debido a que por la situación de gobierno a nivel nacional, la falta de éste, provocó que los presupuestos no fueran aprobados hasta mediados de año, no pudiéndose conceder las ayudas económicas del Plan MOVEA; lo que desembocó en que muchos de los compradores potenciales no adquiriesen un vehículo eléctrico. Cabe destacar que pese a la tendencia a la baja que se está dando, ésta se mantiene a un ritmo de crecimiento normal para el sector. Para el caso de la evolución de las ventas totales de vehículos, el crecimiento experimentado durante el año 2.015 es el resultado de haberse dado una situación desfavorable prolongada durante los años anteriores, en los que el mercado se contrajo. En el caso de la evolución de las ventas del vehículo eléctrico, al ser una tecnología que está en fase de introducción en el mercado, la evolución de su penetración en el mismo arroja cifras como las que se han estado produciendo, con excepción del caso del año 2.016 que ha sido justificado anteriormente.

En conclusión, **para llevar a cabo la estimación del mercado de vehículos eléctricos a nivel municipal, se va a considerar la evolución del parque de vehículos municipal teniendo en cuenta la evolución del mercado automovilístico de los últimos años al que se le va a aplicar una penetración de mercado del vehículo eléctrico medio de la evolución que se ha vivido durante los últimos años a nivel provincial.**

En lo que a la evolución del parque de vehículos se refiere, se ha hecho una previsión al alza teniendo en cuenta los resultados del análisis demográfico de la población de Torrent y los estudios de tendencias de evolución de vehículos incluidas en el presente apartado. No obstante, se ha decidido

desarrollar una tendencia conservadora utilizando para la previsión con un ritmo de crecimiento menor debido a la incertidumbre que vive el sector de la automoción con las últimas decisiones de endurecer las sanciones a los vehículos diésel, por este motivo es por el que se ha hecho una predicción con una pendiente ligeramente inferior a la tendencia que se venía dando desde los últimos cuatro años, tal y como se refleja en la gráfica de la Figura 14.

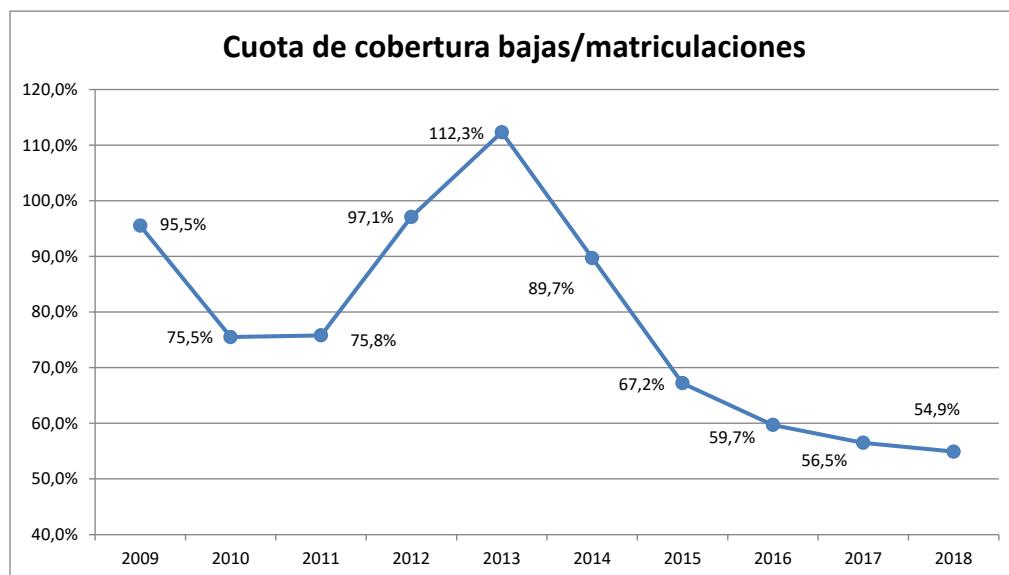


Figura 13. Porcentaje de bajas de vehículos sobre matriculaciones. Fuente: Anfac

Además, se ha considerado que un 80 por ciento de los vehículos de nueva adquisición son resultado de la sustitución de un vehículo ya existente, tomando como referencia el valor promedio de los coeficientes que aparecen en la Figura 13, por lo que esta casuística hace que el crecimiento previsto sea moderado.

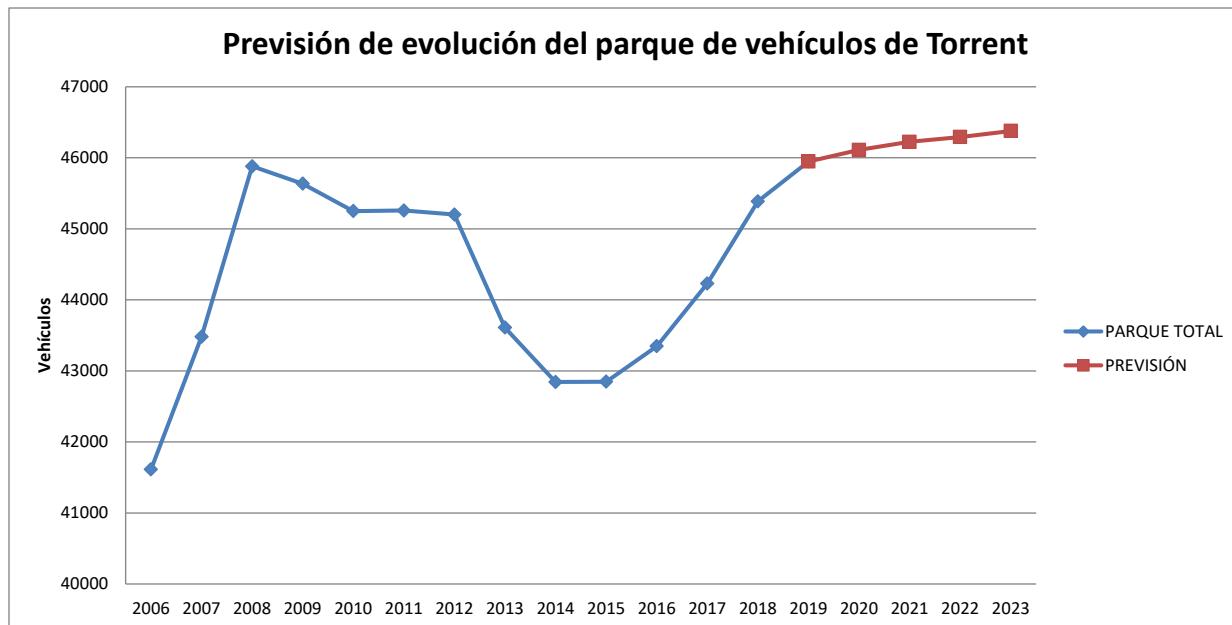


Figura 14. Previsión de la evolución del parque de vehículos de Torrent. Fuente: ITE

En lo que a la penetración del vehículo eléctrico en el mercado automovilístico se refiere, es complicado hacer una única predicción, ya que su evolución depende de factores exógenos, tales como la situación económica que se dé en el periodo de predicción, la disponibilidad de ayudas económicas a la adquisición del vehículo eléctrico y la cuantía de las mismas, la infraestructura de recarga a la accesible para el usuario de vehículos eléctricos o también el desarrollo tecnológico que vaya teniendo el vehículo eléctrico en sí. Por este motivo se han calculado tres posibles tendencias que puede tener el mercado del vehículo eléctrico durante los próximos cinco años. Estas tres tendencias quedan reflejadas en la siguiente gráfica (Figura 15).

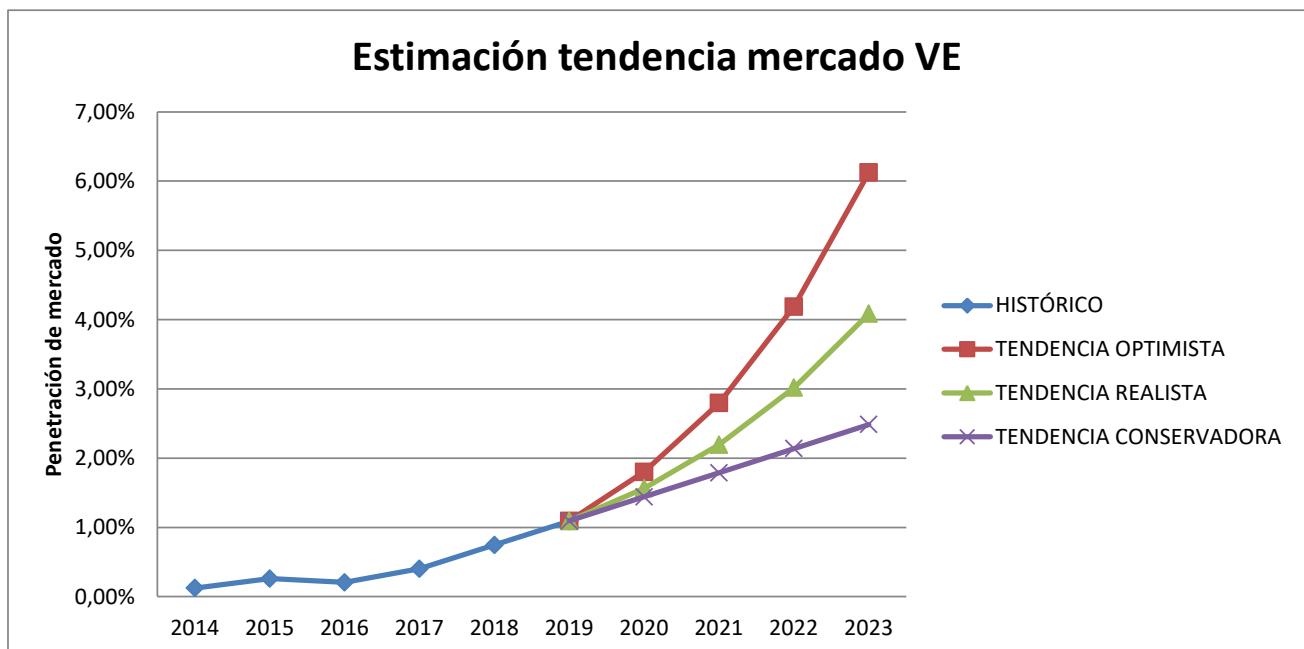


Figura 15. Estimación de evolución del mercado de vehículos eléctricos. Fuente: ITE

La tendencia nombrada como “optimista” da continuidad al proceso de penetración exponencial que ha venido experimentando el vehículo eléctrico en los últimos años. Por el contrario, las otras dos tendencias calculadas, siguen una dinámica más conservadora en la que el crecimiento del mercado del vehículo eléctrico sufre una leve desaceleración, siendo el caso de la “tendencia conservadora” en la que se da este fenómeno de forma más acentuada.

Al aplicar las tres tendencias definidas (Figura 15) sobre la previsión de la evolución del mercado automovilístico que repercute la previsión de la evolución del parque de vehículos de Torrent (Figura 14) y considerando, como se ha comentado anteriormente, que un 80 por ciento de los vehículos de nueva adquisición producen una baja de otro vehículo, se obtienen las siguientes cifras de evolución del parque

de vehículos eléctricos enchufables en el censo de vehículos de Torrent. Los Valores que se muestran en la siguiente tabla son valores acumulados y, por lo tanto, se tiene también en cuenta la presencia de vehículos eléctricos enchufables ya existentes.

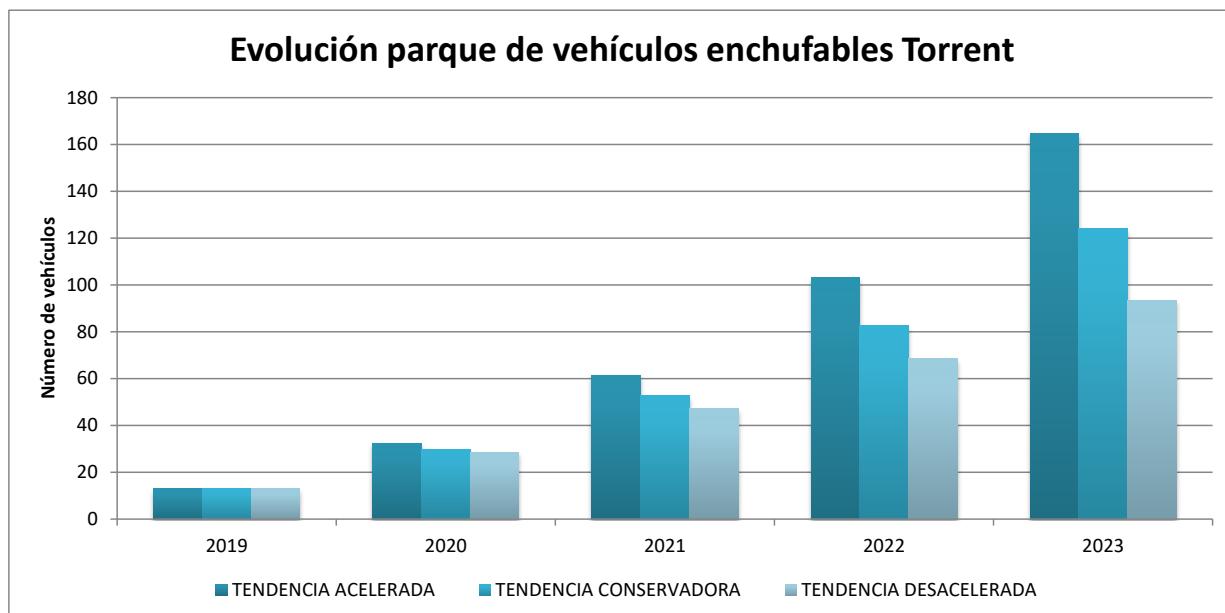


Figura 16. Estimación de evolución del parque de vehículos enchufables municipal de Torrent. Fuente: ITE

	2019	2020	2021	2022	2023
TENDENCIA OPTIMISTA	13	32	61	103	165
TENDENCIA REALISTA	13	30	53	83	124
TENDENCIA CONSERVADORA	13	29	47	68	93

Tabla 5. Estimación de evolución del parque de vehículos enchufables municipal de Torrent. Fuente: ITE

6.1 FASE DE PLANIFICACION DEL PLAN DE MOVILIDAD

La ejecución del presente plan irá a cargo principalmente de la Administración Municipal de Torrent, haciendo uso de cada una de las sub-divisiones implicadas como puede ser Concejalía de Urbanismo o Concejalía de Medioambiente. Al mismo tiempo, para llevar a cabo la ejecución del plan el Ayuntamiento puede contar con la ayuda económica que brindan los distintos programas de incentivación del vehículo eléctrico y su infraestructura asociada, como ya se ha descrito en la sección 4.5 del presente documento.

En lo que a la ejecución del plan se refiere, por una parte va a consistir en el despliegue de infraestructura de puntos de recarga al mismo tiempo que, por la otra, se va a tratar de posicionar al vehículo eléctrico como una alternativa real de movilidad llevando a cabo campañas de difusión y concienciación a los ciudadanos y potenciales usuarios de vehículos eléctricos enchufables.

La apuesta que debe de hacer el Ayuntamiento en el despliegue de infraestructura de recarga debe de garantizar que la tecnología que incorpore dicha infraestructura debe de ser fácilmente gestionable y de acceso público. Dada la rápida evolución que está sufriendo la tecnología de almacenamiento energético incorporada en los vehículos eléctricos, **el Ayuntamiento de Torrent deberá de optar por infraestructura de recarga que al menos garantice la recarga semi-rápida de vehículos**, ya que a medida que la capacidad de almacenamiento de las baterías de los vehículos vaya aumentando, el tiempo de recarga de los vehículos irá aumentando en consonancia.

En lo que a **difusión y concienciación**, el Ayuntamiento de Torrent deberá de utilizar todos sus medios para llevar a cabo este tipo de acciones asociadas al presente plan. A tales efectos el Ayuntamiento deberá hacer uso tanto de plataformas digitales a su alcance, como por ejemplo la propia web del Ayuntamiento, como organizar jornadas de concienciación y difusión, como podría ser el caso de Jornadas de Movilidad Sostenible, charlas coloquio sobre el vehículo eléctrico, o campañas de concienciación de usuarios tanto a los ciudadanos, como a las empresas que seas perceptibles de incorporar vehículos eléctricos en sus flotas. Del mismo modo, la sustitución de la flota de vehículos municipales hacia vehículos eléctricos enchufables puede servir como escaparate para la concienciación de los ciudadanos hacia una movilidad más sostenible y el impulso del uso de dichos vehículos como alternativa a la movilidad convencional menos sostenible.

6.2 EFICIENCIA GLOBAL

Esta sección del plan tiene como fin estimar la repercusión a nivel medioambiental que puede tener el vehículo eléctrico en los indicadores de la ciudad de Torrent. Como es bien sabido, a nivel medioambiental **el uso del vehículo eléctrico repercute directamente reduciendo la contaminación ambiental tanto desde el punto de vista acústico como de calidad del aire** del área en el que haya una mayor presencia de vehículos eléctricos en detrimento de los vehículos convencionales.

Por una parte, en lo que a contaminación acústica se refiere, los niveles máximos de contaminación acústica para automóviles admisibles en la Unión Europea quedan definidos en la Directiva 96/20CE. Dicha directiva fija el límite en 74 dBA. Los vehículos convencionales cuentan con numerosas fuentes

de contaminación acústica, como pueden ser el motor (incluyendo admisión y escapes), la transmisión, los neumáticos al friccionar con el suelo, o el propio ruido aerodinámico del vehículo. **Al circular a velocidades inferiores a 50 km/h la fuente de ruido predominante frente al resto es el grupo motor, por lo que el vehículo eléctrico presenta una gran ventaja al contar éste con un sistema de propulsión más silencioso.** Cabe destacar que, en entorno urbano, el principal proceso en el que se da un mayor nivel de contaminación acústica es durante el proceso de arranque del vehículo en los semáforos, siendo la principal fuente de contaminación el propio motor del vehículo; para el caso de circulación fluida, los elementos del vehículo de mayor aporte al nivel de contaminación acústica son las ruedas del mismo al friccionar con el suelo. Según trabajos de medición de la contaminación acústica en vehículos, llevando a cabo ensayos de inicio de la marcha del vehículo, y también ensayos a velocidad constante se obtienen los siguientes resultados de emisiones sonoras.

	Leq en dBAa a 50 km/h	Leq en dBA a 30 km/h	Leq en dBA en arranque
Vehículo eléctrico	73,8	66,4	55,1
	Ruido no peligroso	Ruido no peligroso	Ruido confortable
Vehículo convencional	74,7	66,7	71,3
	Ruido no peligroso	Ruido no peligroso	Ruido no peligroso

Tabla 6. Emisiones sonoras de los vehículos eléctricos y los convencionales a velocidad constante. Fuente: [2]

La reducción de la contaminación acústica, como se puede observar en el resultado de las pruebas empíricas publicadas, radicaría principalmente en el arranque de los vehículos y en las aceleraciones

donde el ruido del motor tiene una presencia importante, siendo el tráfico rodado con vehículo más silencioso que el tráfico rodado a velocidad constante con un vehículo convencional. La reducción de emisiones sonoras en el arranque de los vehículos se vería reducido en un 22.7%; mientras en el caso del trasiego constante se vería disminuido en un 1.2% para velocidades de 50 km/h, y 0.5% para velocidades de 30 km/h.

En consecuencia, dependiendo del nivel de penetración del vehículo eléctrico en el parque de vehículos municipal, se podría conseguir reducir las emisiones sonoras asociadas a los vehículos en la medida de lo que se ha especificado en la tabla anterior. Para tener un orden de magnitud de lo esta reducción implica, se va a utilizar la siguiente ilustración.

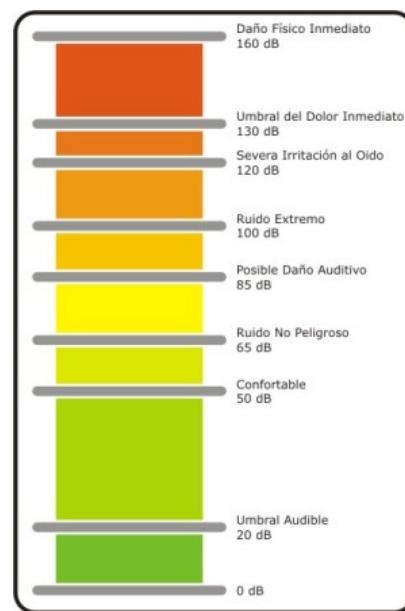


Figura 17. Umbrales de intensidad sonora. Fuente: <https://sites.google.com/site/lasondasyelsonido>

Como se puede comprobar, al comparar los valores especificados para cada tipo de vehículo, en ningún caso se alcanzan niveles que provoquen daños auditivos, pero los niveles de ruido al circular a velocidades legisladas en los círculos urbanos (no superiores a los 50 km/h) se encuentran en el rango definido entre "ruido no peligroso" y "posible daño auditivo", sin llegar a sobrepasar este último límite. Por el contrario, en los arranques y aceleraciones por cambio de velocidad de los vehículos se da una diferencia sustancial entre los convencionales, que se encuentran en el rango de emisiones sonoras definido anteriormente, y los vehículos eléctricos, que en este caso se encuentran sobre pasando ligeramente el límite definido como "comfortable". Por otro lado cabe mencionar que dichas diferencias serán más notables cuanto mayor sea la concentración de vehículos por una misma vía.

A la vista de la mejora que se produce en las emisiones sonoras cuando el vehículo comienza a circular, una mayor penetración del vehículo eléctrico repercutiría de manera muy positiva en el confort de los viandantes, y de la población en general, al reducirse la contaminación acústica asociada a los motores de combustión interna.

En lo que a emisiones contaminantes se refiere, para su estimación, se va a partir de las estimaciones que define el IDAE en función del tipo de motor térmico; que son de 2.3 kg de CO₂ por litro de gasolina consumido, en caso de los motores de ciclo Otto, y de 2.6 kg de CO₂ por litro de gasóleo en el caso de los motores diésel.

Acorde a los datos del parque municipal de Torrent, que dispone la Dirección General de Tráfico, las proporciones de motores diésel y motores de gasolina según el tipo de vehículos son las siguientes:

- Turismos: 55% diésel, 45% gasolina
- Motocicletas: 100% gasolina
- Ciclomotores: 100% gasolina
- Camiones: 98% diésel, 2%gasolina
- Autobuses: 100% diésel

Cabe destacar que, acorde a los datos de la Dirección General de Tráfico, para los distintos tipos de vehículos del parque de vehículos había presencia de otros carburantes distintos al gasóleo y la gasolina (butano, GLP, GNC, etc.), pero debido a que su proporción no es significativa frente a las proporciones del gasóleo y la gasolina, se ha decidido contar sólo con los dos carburantes con mayor presencia con la finalidad de corregir posibles errores en la estimación.

Por otra parte, para poder llevar a cabo la estimación de las emisiones, es necesario disponer del consumo medio de cada tipo de vehículo. Dadas estas condiciones, para el cálculo se van a suponer los consumos medios que se especifican a continuación:

- Turismos: 5.5 l/100km para motores diésel, 6.5 l/100km para motores de gasolina
- Motocicletas: 4 l/100km
- Ciclomotores: 2.5 l/100km
- Camiones: 20 l/100km para motores diésel, 25 l/100km para motores de gasolina
- Autobuses: 30 l/100km

Al mismo tiempo, para poder estimar la cantidad de emisiones que se producen a lo largo del casco urbano de Torrent un día medio, como último paso a seguir, es necesario hacer una estimación de la distancia media recorrida por los vehículos a lo largo de toda la ciudad. Con este propósito se va a hacer uso de la información disponible en el Plan de Movilidad Urbana Sostenible del Ayuntamiento de Torrent. Según el citado documento, en Torrent para el caso de viajes con medios de transporte motorizados, se producen de media 55.253 viajes interiores y 89.418 viajes con origen o destino exterior al casco urbano de Torrent. En la siguiente gráfica se pude ver la distribución final de los tipos de trayecto que se producen de media al día en la ciudad de Torrent.

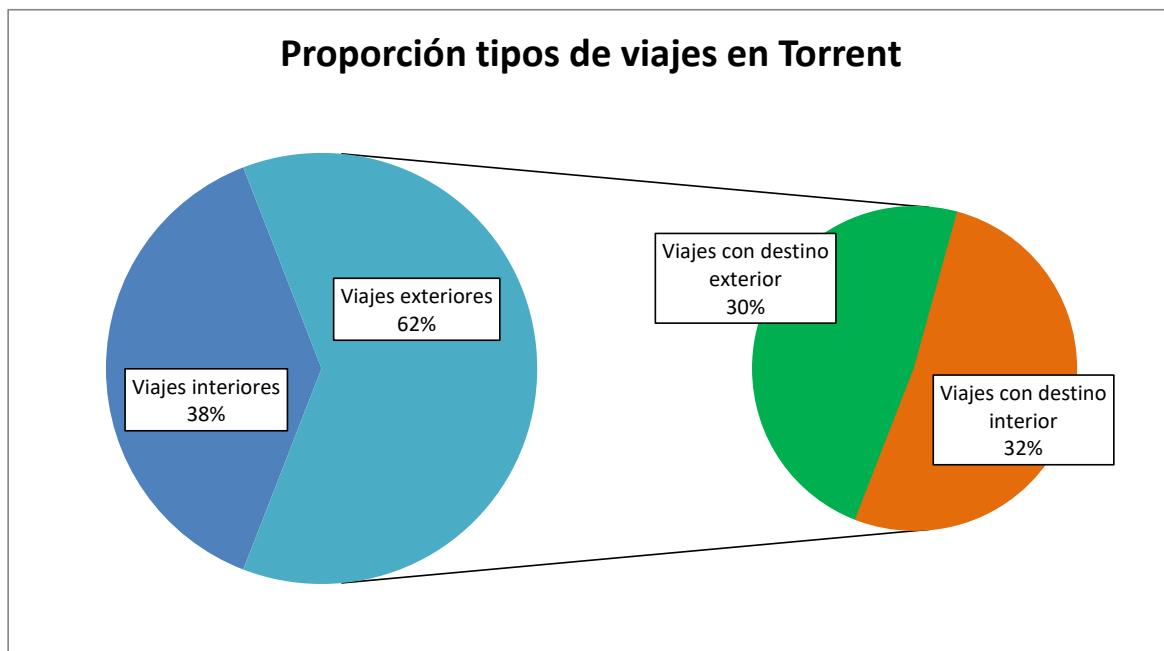


Figura 18. Distribución de los viajes motorizados de Torrent. Fuente: ITE

Debido a que se diferencia entre los viajes interiores, y los viajes con origen o destino exterior al casco urbano de Torrente, el proceso de cálculo que se ha de seguir para estimar la distancia media de cada uno de estos tipos de viajes será diferente. En primer lugar, para estimar los viajes interiores en el PMUS de Torrent se hace una división del casco urbano en la que éste se divide en cinco áreas principales, que a su vez se subdividen hasta en tres sub-áreas en algunas ocasiones, tal y como se muestra en el plano de la Figura 19.

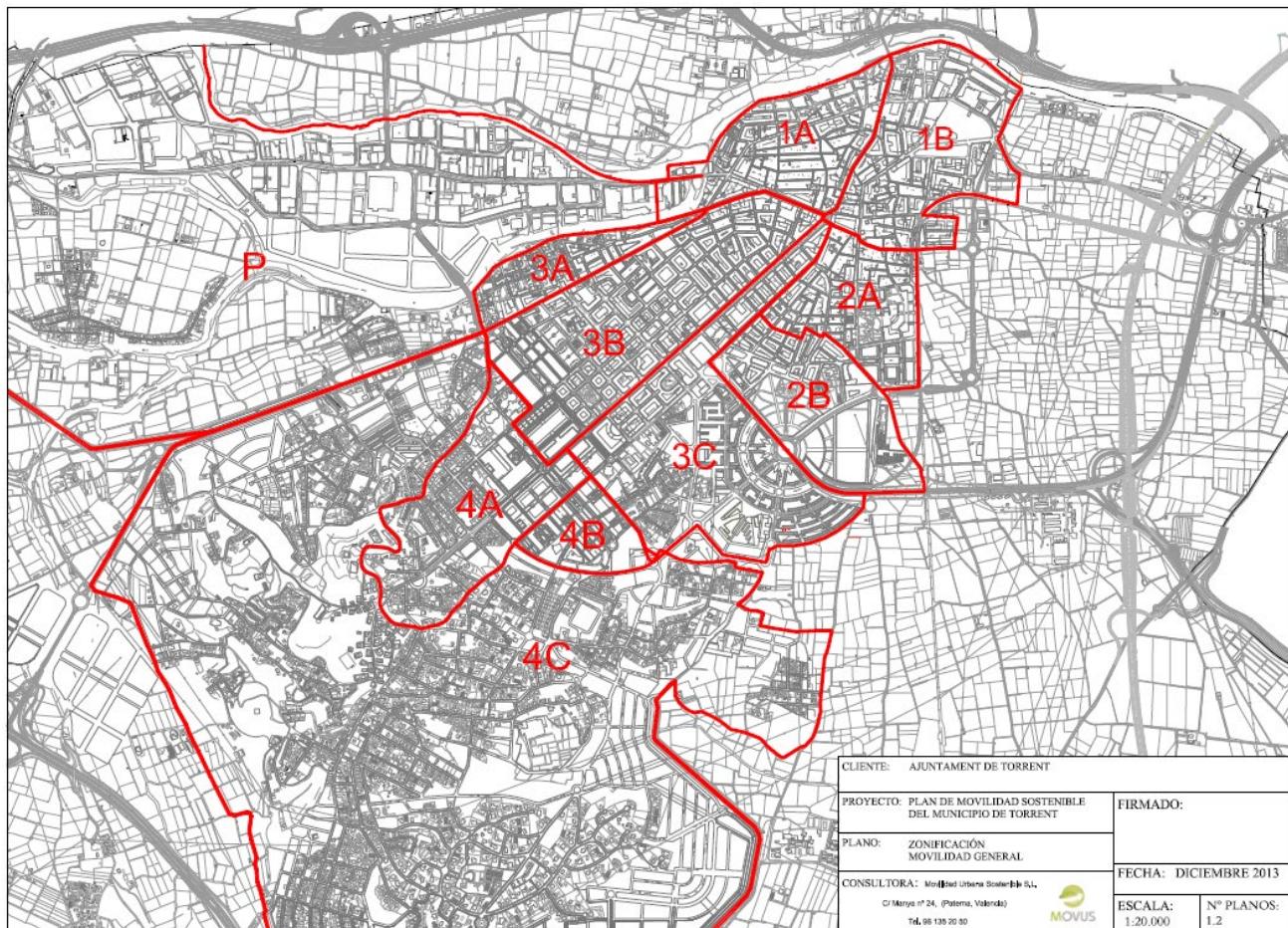


Figura 19. Zonificación casco urbano de Torrent. Fuente: [3]

El trabajo llevado a cabo para estimar los viajes interiores entre zonas que se llevó a cabo, y que queda especificado en el PMUS concluye que el flujo de viajes entre las distintas zonas acotadas en el plano anterior queda distribuido de la siguiente forma (ver Tabla 7). En la tabla se han marcado aquellas áreas que reciben una mayor afluencia de viajes (zonas 3B, 3C, 4A y 4C).

		DESTINO										
ORIGEN		1A	1B	2 ^a	2B	3A	3B	3C	4A	4B	4C	P
1A	329						329	659			329	1.317
1B										329		329
2A			329			329			1.317		659	329
2B								3.952	329			
3A											329	
3B	988		329				1.317	329	329		5.269	
3C	659			4.940		659	659	1.317			329	659
4A			1.317			659	1.317	5.269	329	329		
4B		329						659			329	659
4C	329		659		329	5.598	329	659	329	2.635		
P	659	659	329			329	659	659	659			

Tabla 7. Matriz origen-destino de los viajes internos de Torrent. Fuente: [3]

Para poder estimar la distancia total asociada a los viajes interiores se va a estimar una distancia media por cada uno de los itinerarios especificada en la tabla de abajo las cuales han sido calculadas teniendo en cuenta la distancia entre los puntos más céntricos de cada una de las zonas.

ORIGEN	DESTINO										
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	3C	4A	4B	4C	P
1A	0,75					2,2	2,7			6,2	3
1B									4,2		2,5
2A			1,1			2,3		3,5		4,3	3,9
2B							1,2	2,4			
3A										3	
3B	2,2		2,3				1,5	1,4	1,4	3,7	
3C	2,7			1,2		1,5	1,5	2,1		3,4	3,1
4A			3,5			1,4	2,1	1,2	1,3	2	
4B		4,2						1,3		2,2	3
4C	6,2		4,3		3	3,7	3,4	2	2,2	3	
P	3	2,5	3,9			3,1	2,5	2,1	2,1		

Tabla 8. Distancia media entre zonas del casco urbano de Torrent. Fuente: ITE

En consecuencia, una vez estimada la distancia media de cada tipo de viaje interno que se produce en el casco urbano de Torrent, obtenemos que todos los trayectos interurbanos que tienen lugar en el municipio de Torrent recorren una distancia media diaria que se distribuye de la siguiente manera.

ORIGEN	DESTINO										
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	3C	4A	4B	4C	P
1A	247					724	1.779			2.040	3.951
1B									1.382		823
2A			362			757		4.610		2.834	1.283
2B							4.742	790			
3A										987	
3B	2.174		757				1.976	461	461	19.495	
3C	1.779			5.928		989	989	2.766		1.119	2.043
4A			4.610			923	2.766	6.323	428	658	
4B		1.382						857		724	1.977
4C	2.040		2.834		987	20.713	1.119	1.318	724	7.905	
P	1.977	1.648	1.283			1.020	1.648	1.384	1.384		

Tabla 9. Distancia media diaria asociada a viajes internos de Torrent. Fuente: ITE

La distancia total recorrida por los vehículos que hacen viajes internos durante un día medio asciende a un total de 136.870 km.

Por otra parte, en el PMUS, para establecer los viajes con origen o destino exterior al casco urbano de Torrent se llevó a cabo un estudio tomando en cuenta los principales accesos exteriores a Torrent. Estos accesos son:

- La carretera CV-405 desde Montserrat-Montroi

- El acceso sur a Torrent desde la Autovía CV-33
- La carretera CV-406 de conexión con Picanya y con la Autovía CV-33
- La Carretera CV-403 de conexión con Alaquás y Xirivella
- El acceso norte a Torrent desde la Autovía CV-36
- La carretera CV-411 desde calicanto pasando por los polígonos industriales del noreste del casco urbano

Todos estos accesos quedan marcados en el siguiente plano de situación (ver Figura 20).

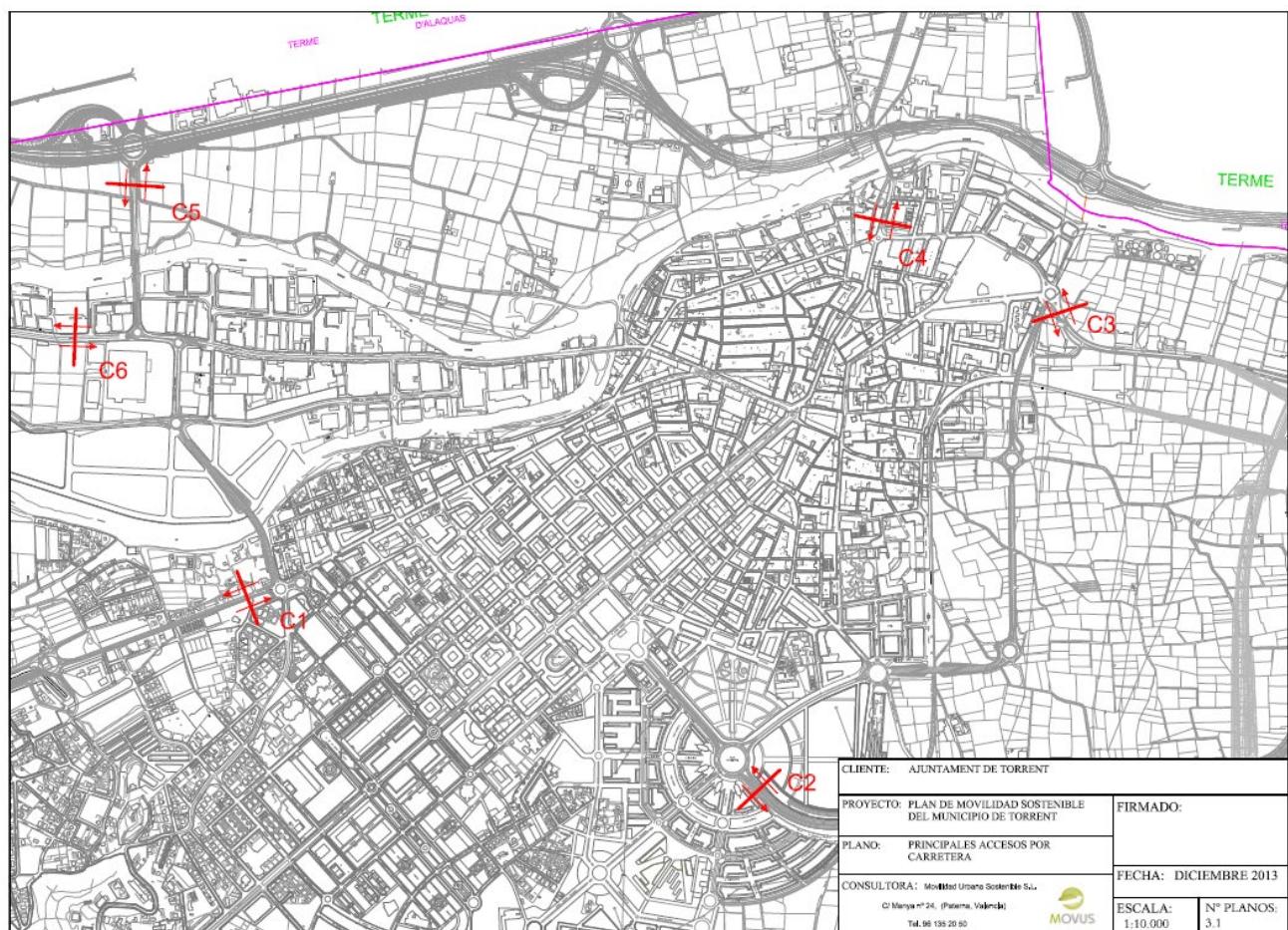


Figura 20. Principales accesos exteriores al caso urbano de Torrent. Fuente: [3]

La caracterización de cada uno de los accesos que se llevó a cabo en el PMUS recoge los siguientes datos de intensidad media diaria para cada uno de los cordones definidos.

- C1: 15.088
- C2: 33.228
- C3: 15.627
- C4: 14.704
- C5: 16.674
- C6: 8.597

Según el estudio llevado a cabo, del valor total de la intensidad media producida por los viajes con origen o destino exterior al casco urbano de Torrent, 50.289 vehículos/día trasiegan con un trayecto de salida y los 53.629 lo hacen siguiendo un trayecto de salida del casco urbano. Al mismo tiempo, de entre todos los vehículos que realizan un trayecto interurbano, alrededor de 14.500 vehículos/día lo hacen teniendo un origen y destino distinto al casco urbano de Torrent. Debido a este hecho, y ya que se está llevando a cabo la estimación de los indicadores medioambientales debido al parque de vehículos municipal de Torrent, de cara al cálculo no se van a tomar en cuenta los 14.500 vehículos mencionados anteriormente. Como resultado de este planteamiento, el total de vehículos que hacen trayectos interurbanos es de 89.418 vehículos/día.

Como última estimación, se va a considerar una distancia media de los trayectos interurbanos de 3.5 km a lo largo del casco urbano de Torrent. Esta consideración surge como consecuencia del análisis de

los motivos de los viajes de tráfico exterior, que establece como principal causa motivos de trabajo (34,7%), frente a la clasificación “otros” que comprende un tercio de los motivos y engloba desde motivos de gestiones técnicas, de ocio o de cualquier índole, al mismo tiempo que también establece que una mínima parte de los motivos se debe a estudios (3.9%). Esta suposición también se apoya en que Torrent cuenta con numerosos accesos exteriores, lo que posibilita la correcta elección para acceder al casco urbano de la manera más corta, por lo que se considera que una distancia media de 3.5 km este tipo de trayectos es adecuada.

En consecuencia se considera una distancia total de 312.963 km al día, atribuible a los vehículos que llevan a cabo trayectos interurbanos con el casco urbano de Torrent como origen o destino del mismo.

El cálculo de las emisiones de CO₂ que se estiman a día de hoy en la ciudad de Torrent, para el transcurso de un año natural, queda reflejado en la siguiente tabla. Para elaborarla se ha tomado en cuenta la distancia media diaria recorrida por el parque de vehículos, que asciende a un total de 449.833 km, y unas emisiones de 2,3 kg de CO₂ por cada litro de gasolina consumido, y 2,6 kg de CO₂ por cada litro de gasóleo consumido y la distribución de vehículos según su presencia en el parque de vehículos municipal.

Tipo de vehículo	Presencia	Distancia media [km]	Proporción gasolina	Consumo medio [l/100km]	Emisiones [kg CO2/100km]	Proporción diésel	Consumo medio [l/100km]	Emisiones [kg CO2/100km]	Emisiones [kg CO2]
Turismos	75,71%	340.571,14	45%	6,5	14,95	55%	5,5	14,3	18.139.713
Motocicletas	9,91%	44.590,81	100%	4	9,2				1.497.360
Ciclomotores	4,41%	19.822,54	100%	2,5	5,75				416.026
Camiones	0,04%	168,49	2%	25	57,5	98%	20	52	32.047
Autobuses	9,93%	44.680,02				100%	30	78	12.720.400
								TOTAL	32.805.545

Tabla 10. Emisiones de CO2 anuales asociadas a la movilidad en Torrent. Fuente: ITE

El vehículo eléctrico, cuanto mayor fuera su presencia en el parque de vehículos municipal, puede ayudar proporcionalmente a su presencia a reducir las emisiones totales. Acorde a los escenarios de penetración del vehículo eléctrico que se han estimado al comienzo de esta sección, se obtiene una mitigación de las emisiones de CO2 tal y como se muestra en los siguientes escenarios de simulación para el transcurso de un año natural. Para la elaboración de la siguiente tabla se han tenido en cuenta tanto la penetración de nuevos vehículos eléctricos censados en el municipio como la influencia de los vehículos externos que transiten por Torrent (ver detalle en Tabla 12).



	2019		2020		2021		2022		2023	
	Presencia VE	Emisiones [kg CO2]								
TENDENCIA OPTMISTA	18	12.852	43	30.593	81	57.487	136	96.379	217	153.498
TENDENCIA REALISTA	18	12.852	40	28.459	70	49.680	109	77.245	163	115.301
TENDENCIA CONSERVADORA	18	12.852	38	27.036	62	44.002	90	63.780	123	87.006

Tabla 11. Emisiones anuales de CO2 evitadas por el vehículo eléctrico. Fuente: ITE

6.3 REESTRUCTURACIÓN URBANÍSTICA

La principal reestructuración urbanística a llevar a cabo debida a la integración del vehículo eléctrico en el casco urbano, es la de acondicionar con los servicios necesarios para las plazas de aparcamiento destinadas a este tipo de vehículos. Además en los casos en los que se lleve a cabo la ejecución de la instalación de estaciones de recarga en aparcamientos públicos en superficie, se deberá de acotar debidamente las plazas de aparcamiento a las que pretende dar servicio la estación de recarga. Por otra parte en las ordenanzas municipales, si procede, se deberá de tomar en cuenta a la hora de urbanizar nuevos terrenos el tener en cuenta la posible necesidad de potencia a la hora de llevar a cabo el dimensionado preliminar de la infraestructura eléctrica urbana, de cara a que sea posible el instalar estaciones de recarga.

Por otra parte, la integración que se debe de llevar a cabo a nivel doméstico, en las edificaciones domésticas, el Reglamento Técnico de la Edificación recoge las condiciones que se deben de dar, las instalaciones necesarias, y los mínimos técnicos a cubrir en la ejecución de nuevas edificaciones, para que se integre el vehículo eléctrico en éstas.

6.4 DISTRIBUCIÓN DE LAS ESTACIONES PÚBLICAS DE RECARGA EN EL MUNICIPIO

Esta sección tiene como fin definir la planificación para llevar a cabo el despliegue de los puntos de recarga. En primer lugar, para dimensionar el número de puntos de recarga necesario para dar servicio a los usuarios de vehículos eléctricos que se prevé tenga a corto plazo la ciudad de Torrent. A tales efectos se va a seguir la recomendación que hace **la Comisión Europea de disponer de como mínimo**

1 punto de recarga cada 10 vehículos enchufables.

Por otra parte, se considera oportuno resaltar en esta sección del plan que para llevar a cabo el diseño del despliegue de infraestructura de recarga se va a considerar únicamente **tecnologías de recarga que garanticen al menos la recarga semi-rápida**. Esto se basa en el hecho de que la capacidad de las baterías que incorporan los vehículos eléctricos cada vez es mayor, con lo que, para llevar a cabo la recarga del vehículo en un tiempo asumible por los usuarios, cada vez va a ser necesario disponer de mayor potencia para mantener los mismos tiempos de carga.

Llegado este punto, y con el fin de hacer un despliegue de la infraestructura de recarga, dimensionando ésta de tal manera que ofrezca un nivel de servicio adecuado, siendo capaz de dar servicio no sólo a la población de Torrent, sino que también debe de ser capaz de dar servicio a todos aquellos usuarios que

hagan un trayecto "de paso" a través del casco urbano de Torrent. Este hecho se debe a que, puede darse el caso de que en este tipo de trayectos, al ser llevados a cabo con un vehículo eléctrico, la autonomía del mismo se vea comprometida, de manera que sea necesario recargar el vehículo. En consecuencia, debido a una mayor penetración de vehículos eléctricos en el parque automovilístico de la Comunitat Valenciana, podría darse el caso de un trasvase de trayectos exteriores, que no tienen ni como origen, ni destino, el casco urbano de Torrent, a los trayectos interurbanos de Torrent. Para llevar a cabo esta estimación se va a suponer una penetración del vehículo eléctrico igual a la estimada en el cálculo de indicadores de emisiones, aplicándose esta tasa sobre el monto total de trayectos exteriores sin estacionamiento en el casco urbano de Torrent. Según el PMUS de Torrent, la cifra total de trayectos exteriores sin origen, ni destino, en Torrent se estima en torno a 14.500, quedando las cifras de estimación de presencia de vehículos eléctricos a lo largo del casco urbano de Torrent de la siguiente forma.

	2019				2020			
	Parque municipal	Presencia VE	VE externos	Total	Parque municipal	Presencia VE	VE externos	Total
TENDENCIA OPTIMISTA	13	0,03%	5	18	32	0,07%	11	43
TENDENCIA REALISTA	13	0,03%	5	18	30	0,06%	10	40
TENDENCIA CONSERVADORA	13	0,03%	5	18	29	0,06%	9	38

	2021				2022			
	Parque municipal	Presencia VE	VE externos	Total	Parque municipal	Presencia VE	VE externos	Total
TENDENCIA OPTIMISTA	61	0,13%	20	81	103	0,22%	33	136
TENDENCIA REALISTA	53	0,11%	17	70	83	0,18%	26	109
TENDENCIA CONSERVADORA	47	0,10%	15	62	68	0,15%	22	90

	2023			
	Parque municipal	Presencia VE	VE externos	Total
TENDENCIA OPTIMISTA	165	0,36%	52	217
TENDENCIA REALISTA	124	0,27%	39	163
TENDENCIA CONSERVADORA	93	0,20%	30	123

Tabla 12. Previsión de presencia de vehículos eléctricos en Torrent. Fuente: ITE

Según esta estimación a cinco años, al final de la misma se espera que se dé el caso que puedan confluir

hasta un total de 163 vehículos teniendo en cuenta el escenario realista. El dimensionado de la

infraestructura de recarga que se propone en el presente plan es de un total de 15 puntos de recarga.

Con este dimensionado de 15 puntos se tendría un ratio de 10,87 vehículos por cada punto de

recarga lo cual se encuentra un poco por debajo de la recomendación establecida por la Comisión

Europea de disponer de al menos de 1 punto de recarga por cada 10 vehículos eléctricos, no obstante

la diferencia es tan poco significativa que se considera válida para realizar un planteamiento inicial

de despliegue de los puntos de recarga (incluido en el presente plan de movilidad). Al mismo tiempo, y

para tener margen de maniobra ante cualquier variación de las previsiones estimadas, se propone la ejecución del despliegue de infraestructura en tres fases diferenciadas, dependiendo del nivel de uso que finalmente tenga esta infraestructura.

En primer lugar, para seleccionar las localizaciones de las estaciones de recarga se va a llevar a cabo un estudio de cuáles son los principales núcleos de concurrencia presentes en el casco urbano de Torrent, como podrían ser zonas de ocio, núcleos laborales, o sedes de la Administración Pública. Para llevar a cabo la identificación de los principales núcleos de concurrencia de la ciudad de Torrent, también se va a hacer uso de la información del PMUS, para poder identificar de esta manera las principales zonas más concurridas que sean perceptibles de ser accedidas con vehículos eléctricos.

Volviendo a la distribución del casco urbano que se hizo en el PMUS, en dicho plan se estimaron los principales flujos motorizados de las zonas acotadas con el exterior, tal y como se especifica en el siguiente plano.

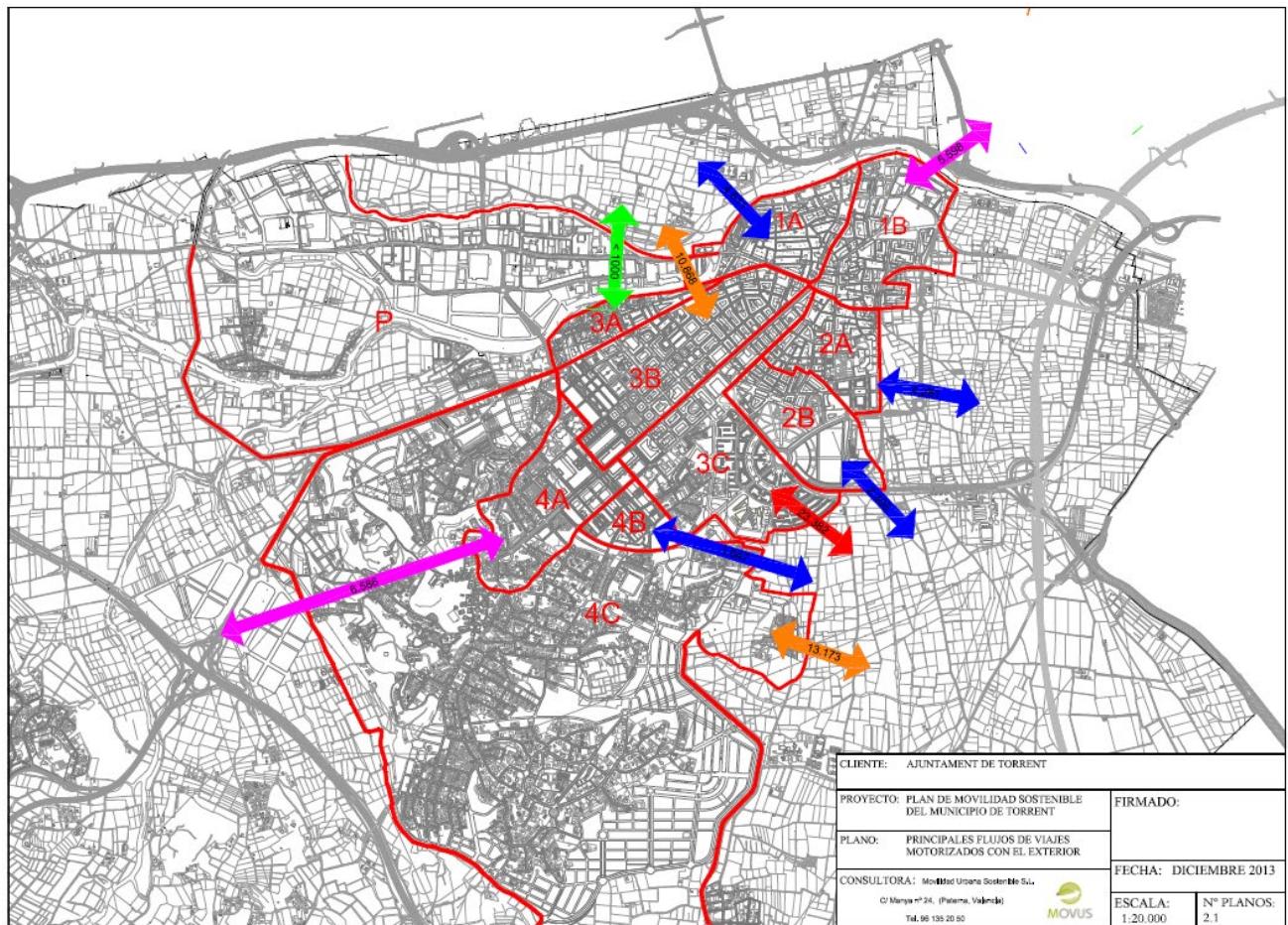


Figura 21. Principales flujos de viajes motorizados con el exterior. Fuente: [3]

Tal y como se puede apreciar en plano anterior, la zona que cuenta destacadamente un mayor flujo de trayectos es la 3C, a esta zona le siguen la zona 4C y 3B. En contraposición se encuentra la zona 1B, zona que se sitúa como la que menor flujo de trayectos tiene de todo el casco urbano de Torrent.

Al mismo tiempo, en lo que a trayectos locales a lo largo del casco urbano de Torrent se refiere, si se vuelve a analizar la matriz de origen-destino de los mismos, se puede ver cómo las zonas 3B, 3C, 4A y 4C por encima del resto de zonas, tal y como se puede apreciar en la siguiente tabla.

ORIGEN	DESTINO										
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	3C	4A	4B	4C	P
1A	329					329	659			329	1.317
1B									329		329
2A			329			329		1.317		659	329
2B							3.952	329			
3A										329	
3B	988		329				1.317	329	329	5.269	
3C	659			4.940		659	659	1.317		329	659
4A			1.317			659	1.317	5.269	329	329	
4B		329						659		329	659
4C	329		659		329	5.598	329	659	329	2.635	
P	659	659	329			329	659	659	659		

Tabla 13. Matriz origen-destino de los viajes internos de Torrent. Fuente: [3]

A la vista de los resultados obtenidos en el análisis de trayectos urbanos e interurbanos que tienen como destino el casco urbano de Torrent, se puede concluir que las principales zonas de interés a para llevar a cabo el despliegue de infraestructura de recarga son las zonas nombradas en el plano como 3B, 3C, 4A y 4C. En las citadas zonas se pueden encontrar todo tipo de núcleos de concurrencia perceptibles de albergar una estación de recarga, como pueden ser centros de los distintos servicios de la

Administración Pública, centros sanitarios, instalaciones deportivas, o todo tipo de comercios. También cabe destacar que, al mismo tiempo que se va a dar prioridad a las citadas zonas, también se va a integrar en la medida de lo posible los núcleos de concurrencia que estén localizados fuera de las zonas anteriormente citadas.

Como bien se ha definido anteriormente, la propuesta del despliegue de infraestructura va a consistir en un despliegue de 15 estaciones de recarga en total. Este despliegue se ha planificado en tres fases distintas, que pueden ser modificadas en función de distintos factores que influyan en la misma, como puede ser el nivel de uso que se le esté dando a la infraestructura, o la evolución que vaya teniendo el vehículo eléctrico.

La proposición de despliegue en tres fases tiene como finalidad el poder comprobar la adecuación del mismo a las necesidades que se tenga. De esta forma lo que se pretende hacer es un despliegue de infraestructura en función de la evolución que tenga el vehículo eléctrico en el parque municipal.

Las **fases del despliegue** de la infraestructura de recarga quedarían definidas en los siguientes plazos:

- **FASE 1.** Esta fase se debería de ejecutar a lo largo del año 2.019, y llevaría a cabo la ejecución de la instalación de las cinco primeras estaciones de recarga. Al final del año 2.021 se debe de evaluar la situación del vehículo eléctrico en el parque automovilístico municipal, al mismo tiempo que valorar el nivel de uso de la infraestructura. El nivel de uso es fácilmente cuantificable al comprobar la energía total que haya suministrado cada punto. Para esta primera fase, se considerará que está alcanzando un buen nivel de uso si se llega como mínimo a

contabilizar un energía suministrada de al menos 8.750 kWh anual, suministrada por todo el conjunto de estaciones desplegadas. Esta cifra se corresponde aproximadamente con el equivalente de recargar neta equivalente de una batería de 24 kWh al día. Esta cifra está ponderada haciendo un equivalente medio al día, hay que tomar en cuenta los distintos factores que se dan en la recarga urbana, como puede ser el nivel de carga con el que llega el vehículo eléctrico, la duración del estacionamiento del vehículo, o la estacionalidad de los patrones de uso (periodo estival, o diferencias entre días laborales y festivos).

- **FASE 2.** En caso que la valoración de la primera fase haya sido satisfactoria, tanto si hay una buena penetración del vehículo eléctrico en el parque municipal, como si se tiene un nivel de uso aceptable, se procederá a la ejecución de la segunda fase a lo largo del año 2.021, para ser evaluada a finales del año 2.022. Como en el caso anterior, si la penetración del vehículo eléctrico se mantiene entre las tendencias predichas, y el nivel de utilización es el que se esperaba, se dará como valido pudiéndose pasar a la siguiente fase. Para este caso se considera que, para que se dé como superada esta segunda fase y pasar a ejecutar la siguiente, a finales de 2.022 se deberá de alcanzar una cifra de energía suministrada por la infraestructura de al menos 19.300 kWh. Esta última cifra sería el equivalente de suministrar de media cada día 53 kWh aproximadamente.
- **FASE 3.** Esta fase comprende la instalación de las cinco últimas estaciones de recarga proyectadas. Al final del año 2.023, para considerar que se alcanza un buen nivel de uso de la

infraestructura de recarga, se deberá de alcanzar al menos 30.000 kWh para considerar que se ha alcanzado un nivel óptimo de uso de la infraestructura de recarga.

A continuación se detallan cada una de las tres fases, especificando las zonas acotadas para instalar las estaciones de recarga que las componen. En primer lugar, el mapa de situación de la primera fase del despliegue es el que se especifica a continuación.

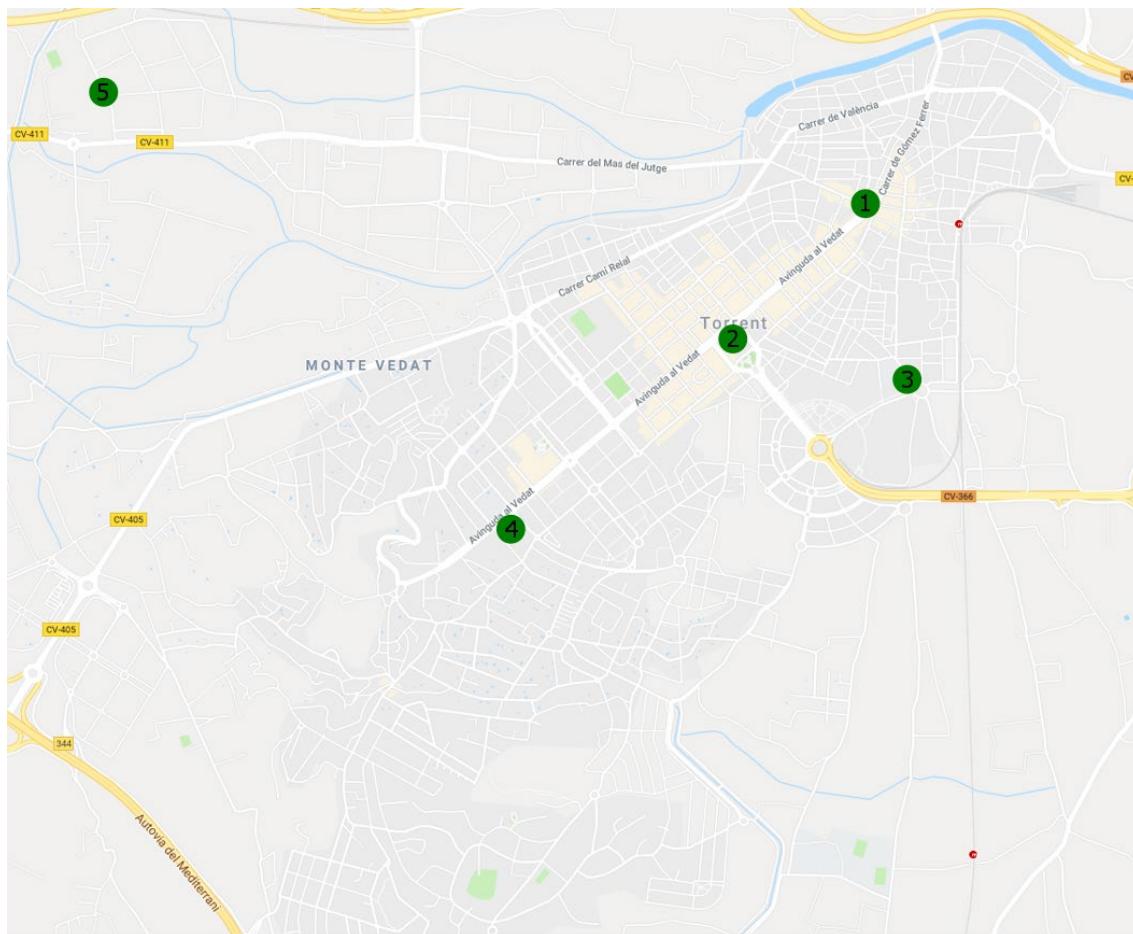


Figura 22. Distribución de estaciones de recarga, desplegadas la fase 1. Fuente: ITE

Para esta primera fase las localizaciones seleccionadas son las siguientes:

1. **Ayuntamiento de Torrent.** La localización del Ayuntamiento, al ser un punto neurálgico, lo hacen un lugar idóneo para instalar una de las estaciones de recarga. La frecuente concurrencia del edificio, junto con la localización al comienzo de la Avda. del Vedat, han sido factores clave de cara a seleccionar este emplazamiento, al mismo tiempo que el tener una estación de recarga cercana al mismo puede ser de gran ayuda de cara a promocionar el presente plan.
2. **Padre Méndez / Plaza Unió Musical de Torrent.** Esta localización, al formar parte del principal eje vial del casco urbano, y su situación entre dos de las principales zonas de influencia, es idónea para dar servicio a estas zonas, además de dar servicio directo núcleos de concurrencia como son la Delegación de Hacienda, la Biblioteca Municipal de Torrent, o la estación de metro.
3. **C/ Mare de Déu de la Soledad con Ronda VTE.** Esta zona acotada, al contar en sus alrededores con la Ciudad del Deporte, la Universidad Católica, el tanatorio y el cementerio de Torren, hace que sea un núcleo de concurrencia a tomar en cuenta. Al contar con todos los servicios que se han enumerado, al mismo tiempo de estar localizada en una de las principales zonas de concurrencia del casco urbano y contar con plazas de aparcamiento en superficie, hacen de este emplazamiento una zona idónea para complementar a las estaciones de recarga ya planificadas anteriormente.
4. **Avenida del Vedat (frente al Centro Comercial "Las Américas").** Esta zona, al contar en sus inmediaciones con este centro de ocio, a la vez que también cuenta con instalaciones deportivas

municipales, como centro de ocio y de pública concurrencia la hacen idónea para cubrir esta demanda de usuarios perceptibles de hacer uso de la infraestructura de recarga.

5. **Polígono (cerca de Los Abetos 2).** En aras de integrar el vehículo eléctrico en la actividad industrial, al mismo tiempo que se trata de cubrir la posible demanda que exista fuera del horario de trabajo en los distintos establecimientos hosteleros y deportivos, se ha creído conveniente el instalar una estación de recarga en esta zona industrial pese a que no está entre las principales zonas concurridas.

Las zonas para ejecutar la instalación de las estaciones de recarga de la segunda fase del plan de despliegue se especifica en el siguiente mapa de situación.

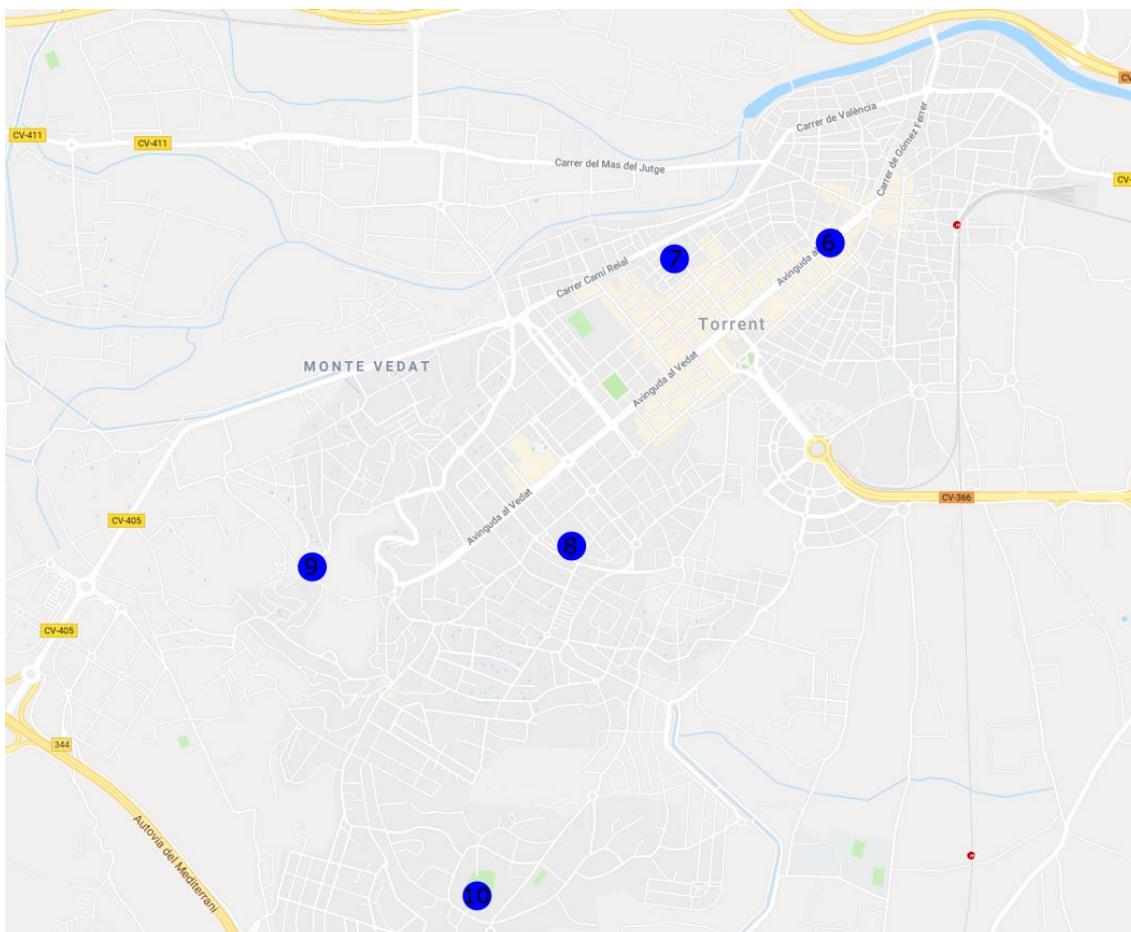


Figura 23.Distribución de estaciones de recarga, desplegadas la fase 2. Fuente: ITE

Siendo las principales zonas seleccionadas las siguientes:

6. **Aparcamiento subterráneo “Plaza de les Corts”.** La concurrencia de esta parte del casco urbano de Torrent ha hecho que se crea conveniente ampliar la oferta de recarga de vehículo eléctrico en esta zona. Esta estación de recarga sería un complemento a la ya proyectada en el Ayuntamiento.
7. **Hospital de Torrent (C/ Pintor Ribera).** La localización de este centro de salud dentro de una de las zonas de Torrent con mayor afluencia, junto con el tiempo medio que está un paciente en un

centro de salud, son factores que hacen determinante el instalar una estación de recarga en la zona en la que se localiza el hospital.

8. **C/ Mestre Juan Roy Soler con Luis Santo Ángel (Auditorio Municipal de Torrent).** Este emplazamiento situado en una de las zonas acotadas como de mayor afluencia, al contar con plazas de aparcamiento en superficie, al mismo tiempo de ser un potencial núcleo de pública concurrencia, cuenta con las condiciones idóneas para garantizar el servicio de recarga de vehículos eléctrico en una de las principales zonas de concurrencia de Torrent.
9. **Avenida de San Lorenzo nº 96.** La confluencia en esta zona de establecimientos de restauración, con el Centro Medioambiental de Torrent, hace que se den las condiciones perfectas para que esta zona tenga una gran concurrencia. El turismo de montaña, en combinación con la oferta gastronómica hacen que esta zona sea idónea para instalar una estación de recarga.
10. **Club de deportes Santa Apolonia.** Al estar localizado este centro de ocio en una de las zonas que mayor flujo de viajes genera, representa una localización idónea para instalar una estación de recarga. Además el tiempo medio que se le supone que los posibles usuarios vayan a pasar en las inmediaciones lo hacen más atractivo aún si cabe.

Para la tercera fase del plan, la localización de las zonas seleccionadas para instalar las estaciones de recarga es la que se especifica en el siguiente mapa de situación:

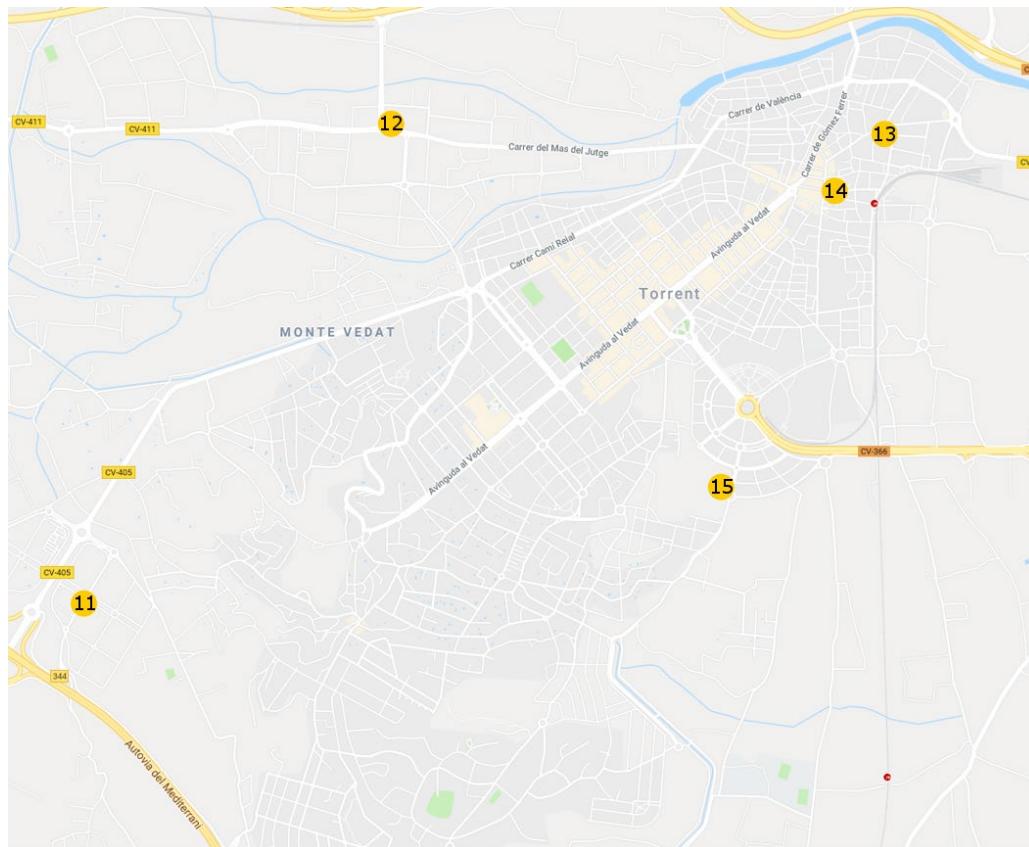


Figura 24. Distribución de estaciones de recarga, desplegadas la fase 3. Fuente: ITE

Para esta última fase, el detalle de los emplazamientos acotados es el que se especifica a continuación.

11. **Centro Comercial Toll – L'Alberca.** Esta zona comercial, junto con sus establecimientos de ocio, debido a la afluencia que tiene como núcleo trámite es un emplazamiento idóneo. La estancia media que se le supone al público concurrente a esta zona, junto con la diversidad de servicios que ofrece, hacen que esta zona sea apta para una estación de recarga tenga un elevado nivel de uso.

12. **Polígono (cruce del Polígono Más del Jutge con Sabaters).** Este segunda zona acotada en el polígono industrial pretende ampliar la oferta de recarga de vehículos eléctricos dentro de la

principal zona industrial de Torrent, como complemento a la primera estación de recarga anteriormente planificada en las inmediaciones del Polígono. El contar con establecimientos comerciales, y también sanitarios, además de las industrias ya presentes, hacen de esta localización una zona idónea para instalar una estación de recarga.

13. **Zona de la Tesorería General de la Seguridad Social.** Esta zona ha sido escogida con la finalidad de dar servicio la parte más exterior de la zona de confluencia definida en el análisis de los datos del PMUS. Al mismo tiempo, este emplazamiento ampliaría la oferta del servicio de recarga hacia la parte norte de Torrent.

14. **Aparcamiento subterráneo “La Torre”.** Este aparcamiento subterráneo es un lugar idóneo donde emplazar una estación de recarga para ampliar la oferta del servicio recarga de vehículos eléctricos en el centro neurálgico de la ciudad de Torrent.

15. **Nueva Ciudad de la Justicia.** La futura ejecución de la obra de la Ciudad de la Justicia, junto con la edificación del nuevo centro de salud hacen que esta localización sea a medio plazo una zona de gran concurrencia, por lo que sería conveniente dotarla del pertinente servicio de recarga del vehículo eléctrico.

En el siguiente mapa de situación se aúnan las tres fases del plan en un único mapa, definiendo la configuración de las estaciones de recarga una vez que se ejecute la última fase del despliegue del plan de infraestructura.

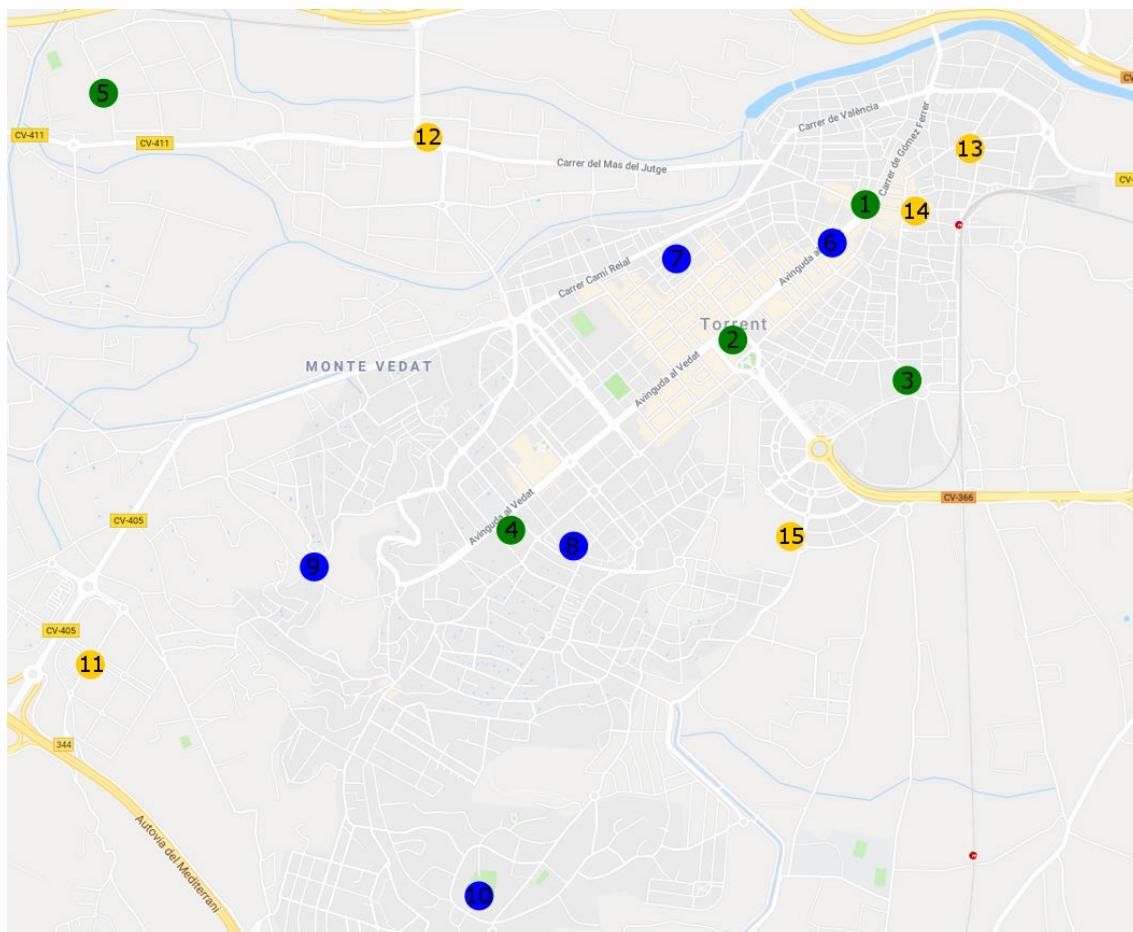


Figura 25. Distribución del despliegue de infraestructura en su conjunto. Fuente: ITE

Como se puede observar en el mapa de situación, las tres fases diferenciadas tienen previsto cubrir la demanda de las distintas zonas del casco urbano de Torrent, con la intención de maximizar el uso que se le vaya a dar a esta infraestructura a lo largo de las zonas más concurridas del casco urbano.

6.5 INTEGRACIÓN/IMPACTO DEL VE EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA CIUDAD DE TORRENT

Esta sección tiene el objetivo de estimar el impacto real que puede llegar a tener el despliegue de infraestructura del vehículo eléctrico sobre la red de distribución de la ciudad de Torrent. Como bien se ha establecido anteriormente, la tecnología por la que se debe de apostar, de cara a hacer un despliegue funcional, es aquella que garantice como mínimo la recarga semi-rápida del vehículo. Esto se traduce en que las estaciones de recarga, tomando como referencia los equipos comerciales existentes y la capacidad de las baterías de los vehículos, junto con su potencia media de recarga, pueden llegar a desarrollar potencias de carga de hasta 44 kW, en el caso de estaciones de recarga con conexión doble simultánea.

De acuerdo a cómo se ha definido el despliegue de infraestructura, la principal repercusión sobre la red de distribución puede darse al instalar las estaciones de recarga. Al instalar la estación de recarga, se debe seleccionar correctamente el emplazamiento, ya que como se ha mencionado es necesario de disponer de al menos 44 kW en el centro transformación del que provenga la acometida que alimente el equipo en cuestión. El motivo por el que este hecho no representa un problema significativo, más allá del de seleccionar un centro de transformación con potencia disponible para alimentar los equipos, radica en que el plan de despliegue se ha definido de tal forma que no vaya a emplazarse dos equipos conectados al mismo centro de transformación, por lo que no se va a producir un problema de sobrecarga de los centros de transformación.

Por otra parte, el plan de despliegue comprende hasta un total de 15 puntos de recarga, hecho que hace que la potencia nominal instalada en el casco urbano ascienda en 660 kW, lo que, haciendo un símil, podría ser considerado como si fuese el equivalente a ampliar la infraestructura total en un centro de transformación más (los centros de transformación suelen ser de 400 ó 630 kVA). Además, que con la presencia que tiene el vehículo eléctrico en el parque automovilístico, y la que se le prevé, se puede estimar un coeficiente de simultaneidad del 30%, en el caso más pesimista, o del 60% en el caso más optimista. Dadas estas condiciones, se puede concluir que puede llevar a cabo el despliegue de infraestructura de recarga, sin que éste comprometa la operación cotidiana del sistema de distribución eléctrica de la ciudad de Torrente.

Para terminar de estimar el impacto que puede tener esta infraestructura sobre el sistema de distribución eléctrica del casco urbano de Torrent, se va a hacer una estimación de la energía media diaria consumida por la infraestructura, tomando en cuenta la predicción de penetración del vehículo eléctrico más optimista, al mismo tiempo que se va a estimar el coste asociado. Por una parte para estimar la energía media suministrada, se va a suponer un consumo medio de 15 kWh/ 100km, suponiendo que la energía necesaria es proporcional a la distancia media que recorrería un vehículo eléctrico en el casco urbano de Torrent, para ello se va a suponer una distancia media total de 449.833 km, como ya se estimó en al comienzo de esta sección. Por otra parte se ha supuesto que para el suministro eléctrico de las estaciones de recarga va a ser contratada la tarifa 3.0 A en baja tensión, que tiene como términos fijos y variables los definidos en la siguiente tabla.

Potencia contratada [kW]	Punta	Llano	Valle
Término de potencia [€/kW año]	42,2033054	25,061311	18,211419
Término de energía [€/kWh]	0,127861	0,110177	0,083132

Tabla 14. Costes tarifa 3.0 A de Iberdrola Comercialización. Fuente: Iberdrola Clientes S.A.U.

Llevando los cálculos de estimación siguiendo el supuesto planteado anteriormente se obtienen los siguientes resultados para cada horizonte anual planteado en el caso de la tendencia denominada como realista.

2019				2020			
Presencia VE	Distancia media [km]	Energía diaria [kWh]	Coste anual [€]	Presencia VE	Distancia media [km]	Energía diaria [kWh]	Coste anual [€]
18	176,22	26,43	19.562,54	40	390,23	58,53	20.872,96

2021				2022			
Presencia VE	Distancia media [km]	Energía diaria [kWh]	Coste anual [€]	Presencia VE	Distancia media [km]	Energía diaria [kWh]	Coste anual [€]
70	681,21	102,18	41.138,25	109	1059,19	158,88	43.452,68

2023			
Presencia VE	Distancia media [km]	Energía diaria [kWh]	Coste anual [€]
163	1581,01	237,15	65.131,47

Tabla 15. Costes de operación de la infraestructura de recarga desplegada. Fuente: ITE

7. COMUNICACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

En este apartado se definen las directrices básicas a tomar en cuenta para la promoción de la ejecución del presente plan. En concreto, dichas directrices son:

- Presentación pública del Plan de Movilidad del Vehículo Eléctrico a través de la cual se expongan los principales resultados y conclusiones de dicho plan.
- Jornadas de sensibilización e información del Vehículo Eléctrico a la ciudadanía en las cuales se tratarán los siguientes temas con el fin de eliminar barreras sociales que puedan existir relacionadas con el uso del vehículo eléctrico.
 - Prestaciones técnicas de los distintos tipos de vehículos
 - Autonomía real de los mismos
 - Tiempos y posibilidades de recarga
 - Costes reales y amortización de este tipo de vehículos
- Campañas de difusión focalizadas en el tejido Industrial de Torrent para el fomento de la sustitución de la flota de vehículos de empresa por vehículos eléctricos.
- Eventos sobre movilidad sostenible dentro de la Semana de la Movilidad. Dichos eventos estarán relacionados con charlas informativas al público en general, a través de las cuales resolver las dudas que puedan tener sobre el vehículo eléctrico o sobre las propias estaciones de recarga, y pruebas reales con vehículos eléctricos y con los puntos de recarga con el fin de poder eliminar la incertidumbre del ciudadano sobre esta tecnología.

8. ADAPTACIÓN DEL MARCO NORMATIVO MUNICIPAL

Como ya se ha especificado en la sección 4.4, actualmente las ordenanzas municipales de Torrent no regulan nada relacionado con la movilidad eléctrica. Ante la inminente irrupción de esta tecnología en el ámbito de la movilidad, sería conveniente regularizar la misma con la intención de favorecer su integración. Dado que no se pretende que el Ayuntamiento ofrezca incentivos económicos a la adquisición de vehículos eléctricos, lo que se pretende con la adaptación del marco normativo municipal, es favorecer la adquisición del vehículo eléctrico mediante exenciones o deducciones.

A tales efectos, las principales líneas de actuación que se proponen al respecto son:

- Reducción de impuesto de circulación para los PHEV, en función de la autonomía que ofrezca su sistema de tracción eléctrica.
- Exención de impuesto de circulación para los EV.
- Aplicación de una tasa reducida de estacionamiento en la zona azul, para vehículos híbridos y eléctricos.

Del mismo modo, será necesario elaborar una ordenanza a través de la cual se regule el uso de los puntos de recarga y de las zonas de estacionamiento próximas a ellos con el fin de que asegurar que la ciudadanía realiza un uso responsable de dichas instalaciones.

9. REFERENCIAS

- [1] IVACE Energía, «Plan de impulso del vehículo eléctrico y despliegue de la infraestructura de recarga en la Comunitat Valenciana,» Valencia, 2017.
- [2] Dr. Robert Barti, «El vehículo eléctrico y la reducción del ruido ambiente en ciudades,» de *EuroRegio 2016*, Porto, 2016.
- [3] Torrent, Ayuntamiento de, «Plan de la Movilidad Urbana Sostenible de Torrent,» Torrent, 2013.
- [4] Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes e Igualdad, *Real Decreto 72/2019, de 15 de febrero, por el que se regula el programa de incentivos a la movilidad eficiente y sostenible (Programa MOVES)*.
- [5] Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial, *Resolución de 15 de enero de 2018, del presidente del Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial (IVACE), por la que se convocan ayudas para la instalación de infraestructuras de recarga para vehículos eléctricos*.
- [6] Diputación Provincial de Valencia, *Convocatoria para la concesión de subvenciones para la compra de vehículos eléctricos e instalación de puntos de recarga destinados a los ayuntamientos de la provincia de Valencia para el ejercicio 2018*.
- [7] IDAE, *El vehículo eléctrico para flotas*, 2012.
- [8] Alternativas, Grupo Interministerial para la coordinación del Marco Nacional de Energías, *Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte*, 2016.
- [9] Ministerio de Industria, Energía y Turismo, *Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con*

fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para ba.

[10] Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, *Real Decreto 647/2011, de 9 de mayo, por el que se regula la actividad de gestor de cargas del sistema para la realización de servicios de recarga energética.*

[11] Jefatura del Estado, *Real Decreto-ley 6/2010, de 9 de abril, de medidas para el impulso de la recuperación económica y el empleo.*

[12] Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, «REGLAMENTO (UE) N° 168/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, relativo a la homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos.,» *Diario Oficial de la Unión Europea*, 15 enero 2013.



www.ovans.es

960 918 856

hablamos@ovans.es

C/Ronda Narciso Monturiol y Estarriol, 7-9

Parque Tecnológico de Valencia.

46980 Paterna (Valencia)

ANEXOS



FASE I

- 1.- Ayuntamiento de Torrent
Ayuntamiento, Iberdrola, comercios
- 2.- Padre Méndez/ Pl. Unió Musical
Metro, Hacienda, biblioteca municipal
- 3.- Mare de Déu de la soledad, con Ronda VTE
Ciudad del Deporte, Universidad Católica, tanatorio, cementerio
- 4.- Av. del Vedat (frente C.C. Las Américas)
Comercios y ocio
- 5.- Cruce los Abetos 2
Industrias y restaurante

FASE II

- 6.- Parking Pza. de les Corts
Ayo., comercios, Administración
- 7.- Centro de Salud
Centro de Salud y Mercado Municipal
- 8.- C/ Mestre Juan Roy, con Luis Santo Ángel
Conservatorio de música, auditorio
- 9.- Av. de San Lorenzo
El Pino, La Torreta, centro medioambiental, turismo de montaña
- 10.- Club Santa Apolonia

FASE III

- 11.- C.C. Toll - L'Alberca
Decathlon, Family Cash, Consum, restaurantes
- 12.- Cruce Más del Jutge con Sabaters
Industrias, comercios y centro sanitario
- 13.- José Iturbi con Músico José Ortí Soriano
Tesorería Gral. De la S.S.
- 14.- Parking "La Torre"
Zona turística, comercios y restauración
- 15.- Nuevo Centro de Salud / nueva Ciudad de la Justicia

EXPEDIENTE:
ERB
REVISADO:
DSM
COPROBADO:
DSM
FECHA:
FEB/18
VERSIÓN:
0
ESCALA:
S/E
PLANO N.º:
00

PROYECTO:
PLAN DE MOVILIDAD VEHÍCULO ELÉCTRICO
CIUTAT DE TORRENT

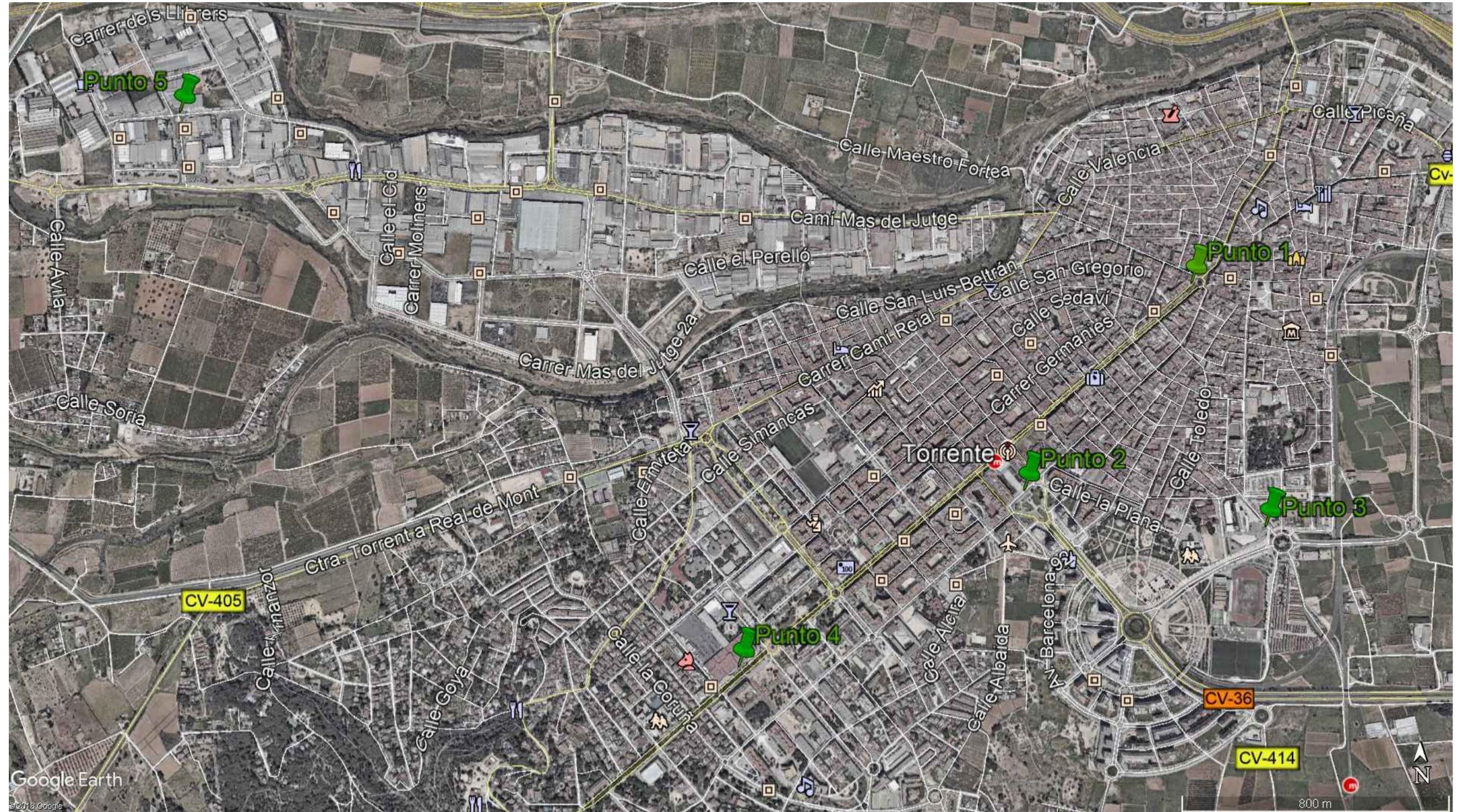


LA PROPIEDAD:
AJUNTAMENT DE TORRENT



DESPLIEGUE DE PUNTOS DE RECARGA GENERAL

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



FASE I

- 1.- Ayuntamiento de Torrent
Ayuntamiento, Iberdrola, comercios
- 2.- Padre Méndez/ Pl. Unió Musical
Metro, Hacienda, biblioteca municipal
- 3.- Mare de Déu de la soledad, con Ronda VTE
Ciudad del Deporte, Universidad Católica, tanatorio, cementerio
- 4.- Av. del Vedat (frente C.C. Las Américas)
Comercios y ocio
- 5.- Cruce los Abetos 2
Industrias y restaurante

EXPEDIENTE: DIBUJADO: REVISADO: COMPROBADO: FECHA: VERSION: ESCALA: PLANO N.º:	PROYECTO: PLAN DE MOVILIDAD VEHÍCULO ELÉCTRICO CIUTAT DE TORRENT LA PROPIEDAD: AJUNTAMENT DE TORRENT DESPLIEGUE DE PUNTOS DE RECARGA FASE I	 OVANS <small>Recarga inteligente de vehículos eléctricos</small>
---	--	---



FASE II

6.- Parking Pza. de les Corts

Ayto., comercios, Administración

7.- Centro de Salud

Centro de Salud y Mercado Municipal

8.- C/ Mestre Juan Roy, con Luis Santo Ángel

Conservatorio de música, auditorio

9.- Av. de San Lorenzo

El Pino, La Torreta, centro medioambiental, turismo de montaña

10.- Club Santa Apolonia

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>EXPEDIENTE:</td><td colspan="2">PROYECTO:</td></tr> <tr><td>DIBUJADO:</td><td colspan="2">PLAN DE MOVILIDAD VEHÍCULO ELÉCTRICO</td></tr> <tr><td>ERB</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>REVISADO:</td><td colspan="2">CIUTAT DE TORRENT</td></tr> <tr><td>DSM</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>COMPROBADO:</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>DSM</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>FECHA:</td><td colspan="2">LA PROPIEDAD:</td></tr> <tr><td>FEB/18</td><td colspan="2">AJUNTAMENT DE TORRENT</td></tr> <tr><td>VERSIÓN:</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>0</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>ESCALA:</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>S/E</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>PLANO N.º:</td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td>02</td><td colspan="2"></td></tr> </table>	EXPEDIENTE:	PROYECTO:		DIBUJADO:	PLAN DE MOVILIDAD VEHÍCULO ELÉCTRICO		ERB			REVISADO:	CIUTAT DE TORRENT		DSM			COMPROBADO:			DSM			FECHA:	LA PROPIEDAD:		FEB/18	AJUNTAMENT DE TORRENT		VERSIÓN:			0			ESCALA:			S/E			PLANO N.º:			02			PROYECTO: PLAN DE MOVILIDAD VEHÍCULO ELÉCTRICO CIUTAT DE TORRENT	
EXPEDIENTE:	PROYECTO:																																														
DIBUJADO:	PLAN DE MOVILIDAD VEHÍCULO ELÉCTRICO																																														
ERB																																															
REVISADO:	CIUTAT DE TORRENT																																														
DSM																																															
COMPROBADO:																																															
DSM																																															
FECHA:	LA PROPIEDAD:																																														
FEB/18	AJUNTAMENT DE TORRENT																																														
VERSIÓN:																																															
0																																															
ESCALA:																																															
S/E																																															
PLANO N.º:																																															
02																																															
DESPLIEGUE DE PUNTOS DE RECARGA FASE II	 <small>Recarga inteligente de vehículos eléctricos</small>																																														



FASE III

- 11.- C.C. Toll - L'Alberca
Decathlon, Family Cash, Consum, restaurantes
- 12.- Cruce Más del Jutge con Sabaters
Industrias, comercios y centro sanitario
- 13.- José Iturbi con Músico José Ortí Soriano
Tesorería Gral. De la S.S.
- 14.- Parking "La Torre"
Zona turística, comercios y restauración
- 15.- Nuevo Centro de Salud / nueva Ciudad de la Justicia

EXPEDIENTE: DIBUJADO: ERB REVISADO: DSM COMPROBADO: DSM FECHA: FEB/18 VERSION: 0 ESCALA: S/E PLANO N.º: 03	<p>PROYECTO: PLAN DE MOVILIDAD VEHÍCULO ELÉCTRICO CIUTAT DE TORRENT</p> <p>LA PROPIEDAD: AJUNTAMENT DE TORRENT</p> <p>DESPLIEGUE DE PUNTOS DE RECARGA FASE III</p>	 AJUNTAMENT DE TORRENT
		 OVANS <small>Recarga inteligente de vehículos eléctricos</small>