



**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO



**REVISIÓN PLAN MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE  
ZARAGOZA**

**INFORME PROPUESTAS – MOVILIDAD ELÉCTRICA**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>ESTADO ACTUAL DE LA MOVILIDAD ELÉCTRICA .....</b>	<b>1</b>
1.1.	Principales ventajas e inconvenientes .....	1
1.2.	Marco normativo.....	4
1.2.1.	Directivas europeas.....	4
1.2.2.	Plan VEA 2018.....	4
1.2.3.	La contratación pública .....	5
1.3.	Competencias municipales .....	5
1.3.1.	Otra legislación de apoyo a la infraestructura .....	6
<b>2.</b>	<b>DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>OBJETIVOS DE LA PROPUESTA .....</b>	<b>10</b>
3.1.	Objetivos Generales .....	10
<b>4.</b>	<b>PROPUESTAS .....</b>	<b>11</b>
4.1.	Plan de implantación de sistemas de recarga (ME.01) .....	11
4.1.1.	Objetivos .....	11
4.1.2.	Descripción .....	11
4.1.2.1.	No Vinculados .....	12
4.1.2.2.	Vinculados .....	19
4.2.	Investigación del vehículo eléctrico (ME.02) .....	20
4.2.1.	Objetivos .....	20
4.2.2.	Plataforma de Seguimiento del Vehículo Eléctrico y Autónomo en Zaragoza (ME.02.01) .....	20
4.2.3.	Proyecto piloto de implantación del vehículo eléctrico en comunidades vecinales. Carsharing eléctrico Zaragoza Vecinal y Empresarial y vinculado al intercambio modal (ME.02.02).....	21
4.2.3.1.	Piloto en Comunidades vecinales (ME.02.02.01).....	21
4.2.3.2.	Piloto vinculado al intercambio modal (ME.02.02.02).....	23
4.2.4.	Proyecto piloto de puntos de recarga de VE con origen fotovoltaico vinculados a aparcamientos de disuasión (ME.02.03) .....	23
4.3.	Promoción del vehículo eléctrico (ME.03).....	24
4.3.1.	Objetivos .....	24
4.3.2.	Promoción del uso del vehículo eléctrico como flota de empresa (ME.03.01).....	24
4.3.3.	Flotas municipales (ME.03.02) .....	25
4.3.4.	Renovación de flota municipal y de las contrata de servicios públicos (ME.03.03).....	26
4.3.5.	Creación de una Plataforma de Promoción del Vehículo Eléctrico (ME.03.04).....	26
4.3.6.	Introducción de la bicicleta eléctrica y los VMPs de tipo A en las políticas de movilidad eléctrica (ME.03.05).....	27
4.3.7.	Ayudas fiscales, subvenciones a la compra, y políticas anti-contaminación (ME.03.06) .....	27
4.3.8.	Medidas para la implantación de vehículos eléctricos de movilidad compartida (ME.03.07).....	28
4.4.	Valoración económica aproximada.....	28
<b>5.</b>	<b>INDICADORES DE EVALUACIÓN.....</b>	<b>29</b>

# 1. ESTADO ACTUAL DE LA MOVILIDAD ELÉCTRICA

## 1.1. Principales ventajas e inconvenientes

Aunque la movilidad eléctrica ha estado presente desde el mismo origen de la invención del automóvil, es en los últimos años donde se está realizando un esfuerzo y un impulso en la industria para que sea una realidad posible y visible. Las **ventajas** de la movilidad eléctrica frente a la convencional de combustión son varias:

- **Rendimiento**

Los vehículos eléctricos son más eficientes que los vehículos tradicionalmente propulsados por combustión de gasolina o gasoil. En efecto, existen estudios comparativos tanto del sistema en su etapa final como en su etapa productiva, en la que el rendimiento es superior.

El estudio “Tank to Wheel” analiza el rendimiento de un vehículo eléctrico frente al convencional, y los resultados concretamente indican que en uso urbano o incluso metropolitano el rendimiento es de hasta el 83% incluso aunque comparemos con un vehículo diésel con la mejor tecnología posible (Stop-Start, frenado regenerativo, etc.), el vehículo eléctrico mejora la eficiencia en hasta un 33%.

No obstante, es totalmente relevante, no analizar exclusivamente la última etapa, sino la etapa completa, para ello el estudio “Well to Wheel” realiza una justa comparativa con datos donde lo relevante es sin duda la tecnología utilizada para la generación de electricidad. En este sentido, se considera en el análisis el sistema de generación/distribución eléctrico español, y las conclusiones es que la eficiencia de un vehículo eléctrico frente a un vehículo diésel con la mejor tecnología posible es de hasta ocho puntos mejor.

- **Medioambiente**

Otra ventaja importante es que los vehículos eléctricos no emiten ningún tipo de gas contaminante durante su funcionamiento en última etapa. De hecho, existen estimaciones que concluyen que, con la introducción de 1000 vehículos eléctricos en sustitución de otros de combustión, se dejarían de emitir del orden de 30.000 kg anuales de gases contaminantes y más de 2.000 kg de CO<sub>2</sub>.

En este aspecto, resulta también importante, hacer la estimación del impacto medioambiental no sólo de la última etapa sino de la producción global de un tipo de vehículo y otro. En este sentido, igualmente el impacto vendrá determinado por la fuente de energía primaria utilizada. Tomando como dato de referencia que en España se emiten 277 gramos de CO<sub>2</sub> para producir/transportar/distribuir un Kwh, un vehículo eléctrico estaría ahorrando entre 10 y 30 Tn de CO<sub>2</sub> en su vida útil respecto a uno de combustión.

- **Ruido**

Finalmente, la tercera gran ventaja del vehículo eléctrico es la prácticamente ausencia de contaminación acústica en entornos urbanos, donde la misma procede en un % muy elevado como consecuencia del tráfico. En efecto, un vehículo eléctrico emite muy pocos decibelios, exclusivamente los de la rodadura, lo que se traduce en confort de conducción y transformación de las calles en entornos pacificados.

- **Menores costes de operación**

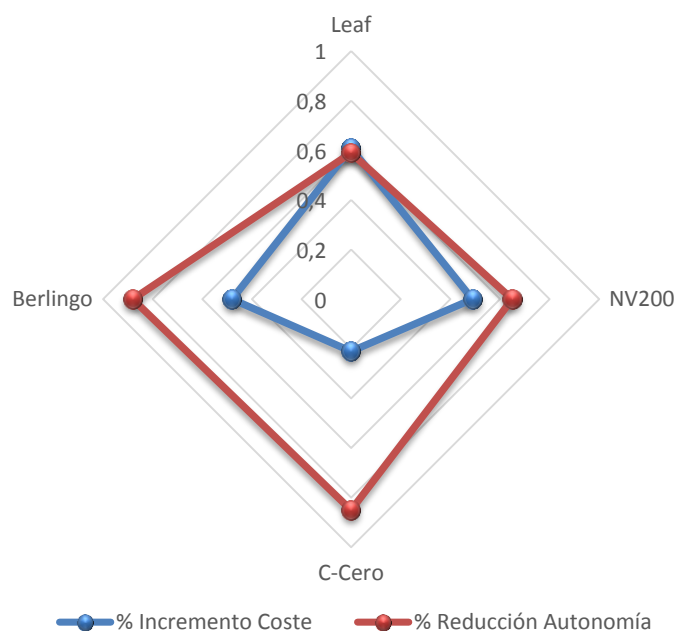
Derivado de lo anterior, es fácil deducir que el coste energético será menor en los vehículos eléctricos, asimismo, se verán beneficiados de unos menores costes de mantenimiento respecto de los motores de combustión. Además, en la mayoría de las ciudades españolas, y Zaragoza se encuentra entre ellas, existe un sistema impositivo con discriminación positiva hacia el vehículo eléctrico.

Las principales **desventajas** del vehículo eléctrico frente al convencional en la situación actual son:

- **Autonomía para vehículo privado**

La duración de las baterías es algo en continua evolución, pero a día de hoy, los modelos raramente sobrepasan los 300km, y algunos se sitúan cercanos a los 100km, limitando su uso fundamentalmente a desplazamiento urbanos, dependiendo de la existencia de puntos de recarga o electrolineras. En efecto, analizando los principales modelos de vehículos turismo existente en el mercado:

- Renault ZOE: 300km de autonomía
- Citroen C-Zéro: 100km de autonomía
- Smart EQ fortwo: 100km
- Kia Soul EV: 150km
- Hyundai Ioniq Electric: 200km
- Peugeot iOn: 100km
- Volkswagen e-upi: 100km
- Nissan Leaf: 270km
- BMW i3: 290km
- Volkswagen e-Golf: 200km



Fuente: elaboración propia

- **Autonomía para flotas municipales**

En la actualidad en los vehículos potenciales utilizables como flota, no existen baterías que cubran con autonomía, el servicio requerido como la recogida de basuras y el transporte colectivo. Es por ello que existe una dificultad añadida, ya que las cargas deberían ser de oportunidad, lo que aumentaría los costes de operación del servicio municipal.

- **Precio**

En efecto, la compra de un vehículo eléctrico es todavía superior al de un vehículo equivalente de combustión. Por poner algunos ejemplos:

- Nissan Leaf KW VS Pulsar: 61% más barato de media
- Nissan NV200 24KW VS NV 200 diésel: 49% más barato de media
- Citroën C-Cero 22Kw VS Citroën C3: 21% más barato de media
- Citroën Berlingo 22Kw VS Citroën Berlingo Diesel: 48% más barato de media

- **Instalación de cargadores domésticos**

A pesar de la existencia de una normativa favorable, existen dificultades para instalar puntos de recarga asociados a la residencia, que normalmente suelen ser en las zonas habilitadas como aparcamiento, en la mayoría de los casos comunitarios.

## 1.2. Marco normativo

### 1.2.1. Directivas europeas

La Unión Europea, dadas las notables ventajas de los vehículos eléctricos, ha marcado pautas y directrices en sus estrategias sobre combustibles eficientes.

- La **Directiva 2009/33/CE**, relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes, mantiene como finalidad la de reducir las emisiones de GEI y contaminantes en los entornos urbanos, para lo que exige que las administraciones públicas analicen las consecuencias energéticas y ambientales relacionadas con la utilización de vehículos, y el efecto que los vehículos limpios pueden favorecer a los objetivos de Europa 2020.
- La **Directiva 2014/94/UE** del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de octubre de 2014, establece como la electricidad, el hidrógeno, los biocombustibles, el gas natural y el gas licuado del petróleo como los principales combustibles alternativos al petróleo, y recoge la necesidad de la implantación de una infraestructura adecuada a ellos.

Bajo un marco normativo de obligado cumplimiento en el corto plazo, se establecen de manera paralela las palancas para establecer programas de financiación por parte de la Unión Europea.

- **Programa Horizonte 2020**, con una financiación de 7.800 millones de euros para proyectos relacionados con el Transporte Inteligente, Ecológico e Integrado.
- Los **Fondos Europeos de Desarrollo Regional FEDER 2014-2020** a través de programas operativos, financiarán estrategias que establezcan medidas integradas para hacer frente a los retos económicos, ambientales, climáticos, demográficos y sociales que afectan a las zonas urbanas, destinando al menos un 5% de estos recursos al desarrollo urbano sostenible. En concreto, contarán con financiación proyectos de administraciones locales que desarrollen acciones sobre flotas de vehículos eléctricos y combustibles alternativos, así como su infraestructura de recarga asociada.

### 1.2.2. Plan VEA 2018

Una de las desventajas que se ha puesto en relieve con el análisis anterior del vehículo eléctrico frente al de combustión, es el coste de adquisición, y su elevado precio frente al convencional. Es por ello que anualmente, el Gobierno destina una partida a la movilidad eficiente y sostenible, gestionada por el I D A E, y que en este 2018 representa el 0,6% del presupuesto de gastos del Estado para esta anualidad.

En efecto, desde el 2011 con los programas MOVELE, en 2014 con la aprobación del Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, sobre infraestructuras de recarga, y en 2015 con la Estrategia de Impulso del Vehículo con Energías Alternativas (VEA) en España 2014-2020, liderada por dicho Ministerio de Industria, Energía y Turismo, se ha ido impulsando a este modo de manera estatal. Será en esta estrategia, donde se puso en marcha el Plan de Impulso a la Movilidad con Vehículos de Energías Alternativas (MOVEA) para el año 2016, como una medida que formaba parte de dicha Estrategia. El objeto de este plan era la unificación de los distintos programas y planes dirigidos a apoyar la adquisición de los vehículos más eficientes que se han desarrollado hasta el momento, al tiempo que ampliaba los vehículos objeto de

apoyo incluyendo no solo los vehículos eléctricos, sino también los vehículos propulsados por Gas Licuado del Petróleo, Gas Natural y motocicletas eléctricas, así como puntos de recarga para vehículos eléctricos en zonas de acceso público.

En este contexto, y atendiendo al elevado coste que todavía tienen este tipo de vehículos hoy respecto a los vehículos de tecnologías convencionales, y tras la finalización y éxito del Plan MOVEA 2017, se da continuidad al mismo, para promover la adquisición de vehículos de energías alternativas mediante la regulación de concesión directa de subvenciones, establecida por este real decreto. Es por ello por lo que se recoge para el ejercicio **2018** una nueva dotación de 50 millones de euros en concepto de ayudas orientadas a financiar las actuaciones de apoyo a la movilidad energéticamente eficiente y sostenible, y que supone la continuidad en los objetivos y metodologías ya reflejadas en las dos convocatorias anteriores, así como que está en línea con la estrategia de la Unión Europea (UE).

El plan VEA se pondrá en marcha en Junio del 2018.

### 1.2.3. La contratación pública

El **Reglamento 443/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009**, establece nuevos umbrales de emisiones para los turismos de nueva fabricación, fijando para el 2015 en 130 g/km el promedio de emisiones de CO<sub>2</sub> de turismos nuevos, con un objetivo establecido de 95 g/km para 2020.

Ya son muchas ciudades, las que están redactando normativas temporales o fijas acerca de emisiones de GEI y contaminantes procedentes del tráfico, cada vez más estrictas.

En este necesario contexto, resulta fundamental que las administraciones locales puedan usar las normas de contratación pública a través de los pliegos técnicos, para promover el cambio vehicular en flotas.

La ya comentada **Directiva 2009/33/CE** promueve la introducción en el mercado de vehículos más eficientes energéticamente y con emisiones más bajas. En cumplimiento de la misma, las administraciones públicas y empresas privadas que realicen servicios de transporte deberían tener en cuenta los comportamientos ambientales y energéticos en la compra del material móvil.

Se puede dar forma mediante los contratos de compra de vehículos por las entidades adjudicadoras y por los operadores de servicio público de transporte, cumpliendo las prescripciones técnicas fijadas en el contrato de servicio público.

En efecto, los concursos públicos y asociados a servicios públicos que supongan la adquisición de vehículos podrán tomar en consideración en los baremos de selección el coste energético y medioambiental asociado en toda la vida de este.

## 1.3. Competencias municipales

El Ayuntamiento de Zaragoza, tiene reconocida las competencias propias previstas en el artículo 25.2 de la ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las bases del régimen local, tras la nueva redacción dada por la ley 27/2013, de 27 de diciembre, de racionalización y sostenibilidad de la administración local, y específicamente la protección contra la contaminación acústica, lumínica y atmosférica en las zonas urbanas (letra b) medio ambiente

urbano), tráfico, estacionamiento de vehículos y movilidad (letra g), protección de la salubridad pública (letra j) y hemos de añadir la prevista en la letra ñ), promoción de la participación de los ciudadanos en el uso eficiente y sostenible de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), en cuanto aquellos extremos que impliquen su uso asociado a la gestión y explotación de proyectos relacionados con el vehículo eléctrico.

El artículo 7 del texto articulado de la Ley de Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por Real Decreto Legislativo 339/1990 de 2 de marzo, complementa lo anterior imputando a los municipios la soberanía de regular mediante disposición de carácter general los usos de las vías urbanas.

El Real Decreto 837/2002, de 2 de agosto, de transposición de la Directiva 1999/94 CE, regula la información relativa al consumo de combustible y de las emisiones de CO<sub>2</sub> de los turismos nuevos que se pongan a la venta o se ofrezcan en arrendamiento financiero dentro del territorio español.

### 1.3.1. Otra legislación de apoyo a la infraestructura

La Ley 49/1960, de 21 de julio, de Propiedad Horizontal ha sido objeto de varias modificaciones. Primero, por el artículo 3 de la Ley 18/2009, de 23 de noviembre, de medidas de fomento y agilización procesal del alquiler y de la eficiencia energética de los edificios, que permite la instalación de puntos de recarga en su plaza de aparcamiento, permitiendo las obras en consecuencia del logro de una mejora de la eficiencia energética del edificio.

Posteriormente, la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas, recoge el nuevo apartado 5º del artículo 17 LPH modificado: respecto al régimen de acuerdos de la Junta de Propietarios frente a la regla general de la unanimidad de los acuerdos que impliquen la aprobación o modificación de las reglas contenidas en el título constitutivo de la propiedad horizontal o en los estatutos de la comunidad, establece que si se tratara de instalar en el aparcamiento del edificio un punto de recarga de vehículos eléctricos para uso privado, siempre que éste se ubicara en una plaza individual de garaje, sólo se requerirá la comunicación previa a la comunidad de que se procederá a su instalación. El coste de dicha instalación será asumido íntegramente por el o los interesados directos en la misma.

El Real Decreto del 12 de diciembre de 2014 por el que se establecen los requisitos y las condiciones técnicas básicas de la infraestructura necesaria para posibilitar la recarga efectiva y segura de los vehículos eléctricos, y a tal efecto se aprueba la ITC-BT 52 (Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos) y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del Reglamento electrotécnico para Baja Tensión.



## 2. DIAGNÓSTICO

Zaragoza es una de las ciudades europeas firmantes del Pacto de Alcaldes (Resolución del Gobierno de Zaragoza de 27 de abril de 2011), el principal movimiento europeo en el que participan las autoridades locales y regionales con el compromiso voluntario de mejorar la eficiencia energética y utilizar fuentes de energía renovable en sus territorios a fin de superar el objetivo de la Unión Europea de reducir en un 20 % las emisiones de CO<sub>2</sub> antes de 2020.

El sector del transporte es el principal consumidor de energía en España, con más de un 38,2 % del consumo final, lo que equivale al 30% del total de emisiones antropogénicas de CO<sub>2</sub> en España. Además, el transporte por carretera supone un 80% del consumo de energía atribuido al sector y un 15% del consumo nacional de energía.

Tal cual se comentó en el documento de diagnóstico de este PMUS; en la actualidad en **Zaragoza**, se produce un gasto energético producto de la Movilidad de los residentes de 285,72 TEP, siendo además el combustible más utilizado el Gasóleo con el 69% del total. Por modos de transporte, es el vehículo privado el que tiene un mayor gasto energético con 223 TEP diarios frente al transporte público con 63 TEP.

Dentro del vehículo privado representarían los turismos un total de 181,72 TEP, las furgonetas un 24,29 TEP, camiones un 4,26 TEP y motos 12,82 TEP.

El transporte público a su vez se diferenciaría entre los autobuses con 49,42 TEP, y los medios ferroviarios (tranvía+cercanías) con 13,2 TEP.

Esto conlleva unas emisiones de 696,97 toneladas diarios de CO<sub>2</sub> de las que 545,24 proceden del vehículo privado y solo 151,73 del transporte público. Además, se emiten 49,88 toneladas de CO, 7,67 de HC y 5,36 toneladas de NO<sub>x</sub>.

Por otro lado, el transporte público, debido a la implantación más elevada de los vehículos eficientes y sus tasas de ocupación, se presenta como más eficiente, tanto en las emisiones de CO<sub>2</sub>, 0,00037 toneladas por viajero frente a los 0,00123 del vehículo privado, como en el gasto energético, 0,00015 tep consumidos por viajero frente a los 0,00050 en vehículo privado.

Es evidente que la renovación del parque automovilístico tanto vehículos privados como las flotas hacia motorizaciones híbridas o eléctricas, contribuirá disminuyendo de manera significativa el porcentaje de GEI emitidos a la atmósfera y el gasto energético producido en el sector del transporte.

Ya se han comentado varias ventajas de la renovación vehicular, en efecto, realizando un sencillo ejercicio de cambio de un vehículo con un consumo medio de 5,8 litros/100 km y un recorrido de 15.000 km anuales, por un vehículo eléctrico equivalente, con autonomía para los recorridos habituales y un factor de emisiones del sistema eléctrico peninsular de 0,277 Kg/kWh haría que se dejaran de emitir unos 2.000 Kg de CO<sub>2</sub>, cifra que bajaría pero seguiría siendo enormemente elevada a favor del vehículo eléctrico en caso de utilizarse un diésel última generación.

En la actualidad el Ayuntamiento de Zaragoza está implantando diferentes medidas y sistemas para apoyar el cambio de motorización en los vehículos privados y de flotas:

- Un sistema impositivo discriminatorio: en la ciudad de Zaragoza, y en función de las características de los motores, la clase de combustible que consuma el vehículo y la incidencia de la combustión en el medio ambiente, se establecen bonificaciones al

impuesto de circulación, que pueden llegar a ser del 50% en el caso de vehículos híbridos (motor eléctrico-gasolina, eléctrico-diésel, o eléctrico-gas) que sean homologados de fábrica, y que incorporen dispositivos catalizadores, adecuados a su clase y modelo, que minimicen las emisiones contaminantes, durante 4 años naturales, siendo de hasta el 75% de bonificación para vehículos de motor eléctrico y/o de emisiones nulas, pero sin fecha de fin de disfrute de la misma.

- Limitación del aparcamiento, siendo bonificado completamente en zona regulada el aparcamiento de los vehículos motor eléctrico y/o de emisiones nulas.
- Electrolineras y puntos de recarga: en la actualidad se está estudiando implantar 16 puntos de recarga en vía pública (8 de motos, 7 de carga normal, y 1 de carga rápida), y posiblemente uno adicional de carga rápida. Además, y a través del proyecto europeo Connect, se creó una red de electrolineras a partir de energías renovables (solar) que no genera emisiones de CO<sub>2</sub>. Finalmente existen cargadores en parkings privados y centros comerciales hasta un total de 48.
- En el año 2017 se han incorporado cuatro autobuses híbridos a la flota de autobuses urbana. Existe un compromiso de aumentar a un total de 38 autobuses híbridos en la flota, algo más del 11% sobre el total.
- La flota de vehículos utilizados al transporte de mercancías, sobre todo en cuanto al reparto de última milla, está cambiando poco a poco hacia aquellos de motorización eléctrica, e incluso accionados por pedales, como las “cargo-bikes”.

Por tamaño y dimensión, el municipio de Zaragoza, un potencial significativo de mejora para la introducción de nuevos vehículos sostenibles, más si cabe en flotas (Taxi, DUM y Transporte Público).

Sin embargo, con los datos actuales, y a excepción de algunos sectores como el taxi, se demuestra que la penetración de las motorizaciones eléctricas o híbridas es muy exigua, ya sea por poca profundidad de las medidas o por falta de publicidad de las mismas.

En efecto, tan solo un 5,62% de los TEP gastados en la movilidad diaria con como consecuencia de energía eléctrica en el conjunto de los modos.

Por tanto, se puede concluir que todavía se está lejos de unos niveles aceptables en cuanto a emisiones y ahorro energético, por tanto, las motorizaciones de los vehículos han de pasar a una siguiente fase de electrificación, e hibridación.

En la actualidad en el municipio ya hay unas líneas tentativas a propuestas a corto y medio plazo por cada uno de los actores principales de la movilidad, Consorcio de Transportes, Ayuntamiento, Asociaciones del Vehículo Eléctrico, Cámara de Comercio, etc. que componen la Mesa de la Movilidad Eléctrica, acerca del futuro y acciones a seguir sobre el vehículo eléctrico:

- Establecimiento de nuevos puntos de recarga, que deberán estar vinculados a energías renovables, contar con sistemas de almacenamiento y tener un sistema homogéneo y sencillo para el pago en caso de establecer algún tipo de tarifa. Esta línea de actuación cuenta con la colaboración de AEDIVE, AUVE y Unizar.
- Implantar una o varias oficinas de ayudas y promoción del vehículo eléctrico. Esta línea de actuación cuenta con la colaboración de la Cámara de Comercio y el Consorcio de Transportes

- Creación de un banco de pruebas. Consta de dos partes: una, que se incorporará al proyecto europeo en cuya presentación está trabajando Ebrópolis, y la segunda vinculada al vehículo autónomo. El impulso de esta línea de actuación contará con la colaboración del Ayuntamiento de Zaragoza, Ebrópolis y Universidad de Zaragoza.
- Establecer un programa de ayudas a puntos de recarga particulares a través de Zaragoza Vivienda. Además, Ebrópolis redactará un estudio jurídico para conocer si es necesario modificar las normativas y ordenanzas.
- Implantación por parte del Ayuntamiento de puntos de recarga en sus instalaciones para Taxi y transporte público.
- Transformación de la Mesa de la Movilidad Eléctrica en una plataforma de colaboración público-privada, modelo “Live” de Barcelona. Colaborarán en esta medida el Ayuntamiento, la Universidad de Zaragoza y la Cámara de Comercio.
- Y el propio desarrollo de este PMUS por parte del Ayuntamiento, que contará con este capítulo específico de movilidad eléctrica.

### 3. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

En el último año 2017 en España se ha superado la cifra de 13.021 unidades vendidas entre vehículos eléctricos (9.671 unidades) e híbridos enchufables (3.350 unidades), lo que supone menos del 1% sobre el total del mercado de ventas de vehículos, pero que supone un claro aumento respecto de las 6.180 unidades vendidas en el año 2016. Este parque vehicular eléctrico se compone mayoritariamente de motocicletas, seguido de turismos y furgonetas.

Según la Estrategia Impulso VEA del Ministerio de Industria, para el año 2020 se quiere aumentar el parque de vehículos eléctricos hasta las 150.000 unidades, y 1.190 puntos de recarga al público, aparte de los 150.000 asociados a los coches.

En la actualidad, y según las últimas cifras disponibles, en Zaragoza existen 594 vehículos (cifra en continuo crecimiento), con lo que en el 2020 siguiente la línea estratégica nacional, debería haber una cifra cercana a los 1.635 vehículos eléctricos en el municipio, repartidos entre turismos, furgonetas, autobuses, servicios urbanos, carsharing, mercancías, etc. y con un objetivo de llegar a 13 puntos de recarga asociados como primer hito.

Para ello se fundamenta la línea propositiva de esta estrategia en los siguientes objetivos que se alinean con los objetivos generales del PMUS de reducción de los impactos que genera el automóvil, y sus fricciones ambientales y sociales:

- Aumentar el número de vehículos eléctricos hasta alcanzar el 10% del parque automovilístico, es decir, una cifra cercana a los 35.000 vehículos y 278 cargadores.
- Transformar la flota de transporte público colectivo y no colectivo en flota eléctrica.
- Disminuir emisiones contaminantes y CO2 de los vehículos de transporte público y privados, al menos en un 25%
- Facilitar la recarga a los visitantes fomentado el turismo en la ciudad
- Facilitar la recarga a los residentes fomentado el uso del vehículo eléctrico en la ciudad

#### 3.1. Objetivos Generales

- SSA2. Reducir la Contaminación acústica y atmosférica
- INT1. Desarrollar un planteamiento Sistémico entre todos los modos de transporte.
- INT2. Mejorar la intermodalidad del sistema de transporte público, evitando solapamientos en los servicios y desarrollando una integración tarifaria.
- INT3. Facilitar el intercambio modal a modos de desplazamiento sostenibles.
- EFI3. Impulsar e incentivar los vehículos menos contaminantes.
- EFI4. Fomentar el uso de energías limpias y renovables.

## 4. PROPUESTAS

Se define a efectos de las propuestas que se redactan a continuación, como vehículo eléctrico aquel cuya fuente de energía de propulsión es total o parcial, la electricidad de sus baterías, que sustituyen al depósito de combustible (salvo en el caso de los híbridos eléctricos plug-in), utilizando para su recarga la energía de la red eléctrica. Serán, por tanto:

- Vehículo Eléctrico de Batería
- Vehículo Híbrido Eléctrico Enchufable
- Vehículo Eléctrico de Autonomía Extendida
- Vehículos de pilas de combustible de hidrógeno

### 4.1. Plan de implantación de sistemas de recarga (ME.01)

#### 4.1.1. Objetivos

- Aumentar el número de vehículos eléctricos hasta alcanzar el 10% del parque automovilístico, es decir, una cifra cercana a los 35.000 vehículos y 278 cargadores.
- Disminuir emisiones contaminantes y CO<sub>2</sub> de los vehículos de transporte público y privados, al menos en un 25%.
- Facilitar la recarga a los/las visitantes fomentado el turismo sostenible en la ciudad.
- Facilitar la recarga a las personas residentes fomentado el uso del vehículo eléctrico en la ciudad

#### 4.1.2. Descripción

Para la correcta implantación del vehículo eléctrico y su posterior penetración en el parque vehicular de la ciudad, existe una palanca que actúa de condición totalmente necesaria, aunque no suficiente, para ello, que es el desarrollo de una infraestructura de recarga para el vehículo.

El principal problema de la recarga del vehículo eléctrico en la actualidad es que requiere de una mayor planificación que el repostaje de un vehículo de combustión, en efecto, es algo más lenta, a pesar de la introducción de puntos de recarga rápida, se debe hacer en horario valle, y por tanto, exige cierta mentalidad disruptiva del usuario respecto a la actualidad.

En la Estrategia Integral de Impulso al Vehículo Eléctrico de España, la infraestructura vinculada, es decir la que los puntos de recarga tienen asignados unos determinados vehículos, tanto para particulares como para flotas, se presenta como la gran protagonista en el desarrollo de una infraestructura de recarga. En efecto, el 95% de las recargas realizadas de los vehículos eléctricos, se realizarán según las últimas estimaciones, en domicilios particulares o sedes de empresa.

No obstante a eso, dentro del Plan Movele se implantaron en muchas ciudades españolas puntos de recarga en espacios públicos, como proyectos pilotos, y proyectos demostradores del proceso de recarga para personas usuarias no familiarizados, a través normalmente de tarjetas RFID, ya que la interoperabilidad de la recarga del vehículo fue una cuestión relevante dentro del Plan Movele, ya que lo idóneo es que sea compatible con las tarjetas expedidas en otras ciudades, solución que se ofreció a través del protocolo de interoperabilidad entre

puntos de recarga de la Red Española de Ciudades Inteligentes que cuenta con más de sesenta municipios adheridos.

Además, y dentro del proceso de comunicación de los servicios de recarga, resulta óptimo, el desarrollo de una app para smartphones que agilice los sistemas de información acerca sobre los puntos de recarga, ofreciendo información GPS y guiado a los mismos, reserva telemática, grado de ocupación, etc.

Para la ciudad de Zaragoza, se proponen la implantación progresiva de puntos de recarga o estaciones de movilidad eléctrica (2 puntos o más), en sitios clave, tanto vinculados, como no vinculados y por tanto, necesario que sean de carga rápida desplegada en:

#### 4.1.2.1. No Vinculados

A través de esta propuesta se impulsará el adecuado desarrollo de una red de puntos de recarga no vinculada y de uso público, de vehículos eléctricos por toda la ciudad.

Para la red no vinculada es, como se ha dicho, necesario que la carga se produzca de manera rápida, que es aquella que entrega potencias de hasta 50kw. Con este Sistema se permite recargar una batería en menos de 15-20 minutos, y se puede identificar al usuario con una tarjeta RFID.

Los puntos de recarga deberán tener suministro de Energías Renovables.

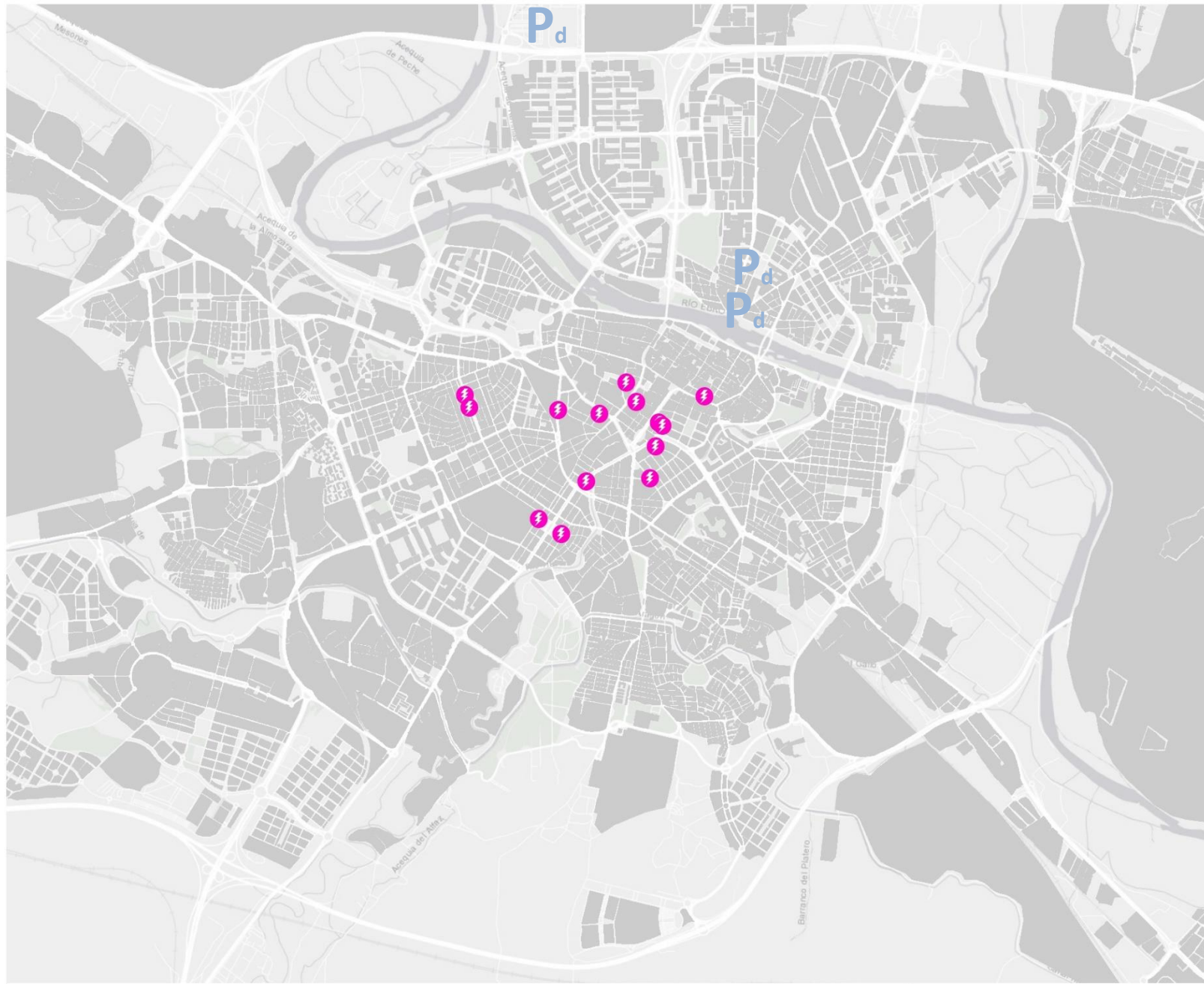
Se propone comenzar de manera piloto con varias fases de implantación, la primera, la ya iniciada consistente en 16 puntos, junto con 3 ubicaciones previstos en aparcamientos de disuasión (Campus Río Ebro, Estación del Norte y Avenida del Pilar), y las siguientes en completar la anterior hasta los puntos de recarga no vinculada propuestos a continuación, que se podrían hacer por fases y que se ubicarán en:

- Vía pública en puntos limpios
- Aparcamientos públicos
- Estaciones intermodales
- Centros comerciales
- Hospitales
- Palacios de Congresos

La primera fase piloto comprendería los primeros 16 puntos de recarga, ya previstos, tras lo que se procedería a la implantación aprovechando para su ubicación y localización los puntos limpios, hospitales y palacios de congresos, con un total de 35 zonas de recarga y 70 tomas, tras lo cual entraría en carga la tercera y última fase con 46 zonas adicionales y un total de 192 tomas, completando su ubicación en el resto de las zonas óptimas hasta la cifra final de 97 ubicaciones y 278 zonas de recarga en el horizonte de fin de PMUS.

La apertura del punto de recarga se puede realizar como se ha comentado con una tarjeta RFID, y podría haber diferentes formas de pago:

- Subvencionado durante los primeros años de penetración del vehículo eléctrico por al Ayuntamiento
- Pasado el periodo de penetración, mediante tarifa y pago:
  - Anual mediante tarifa plana
  - Recargable

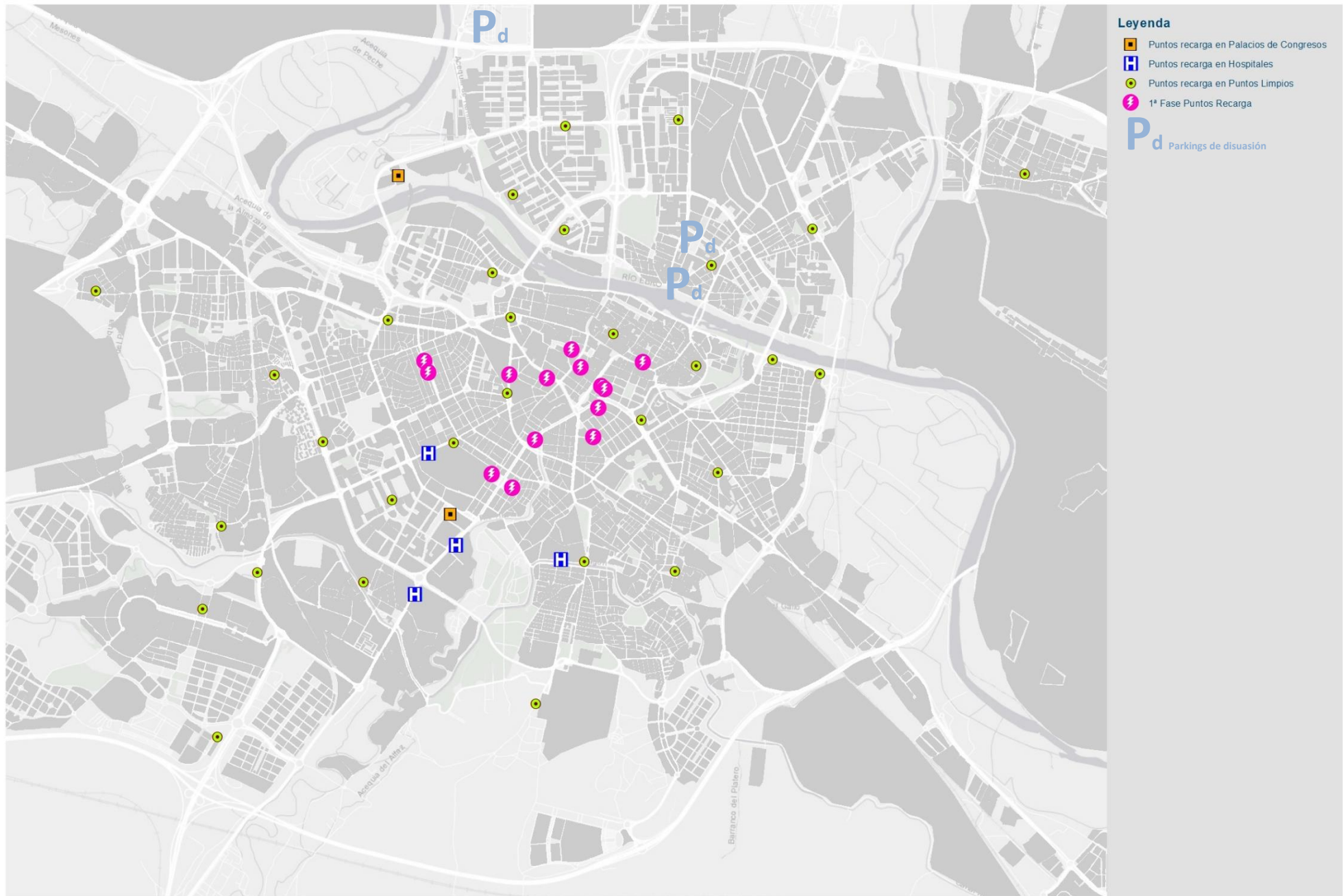


**Leyenda**

 1ª Fase Puntos Recarga

 Parkings de disuasión

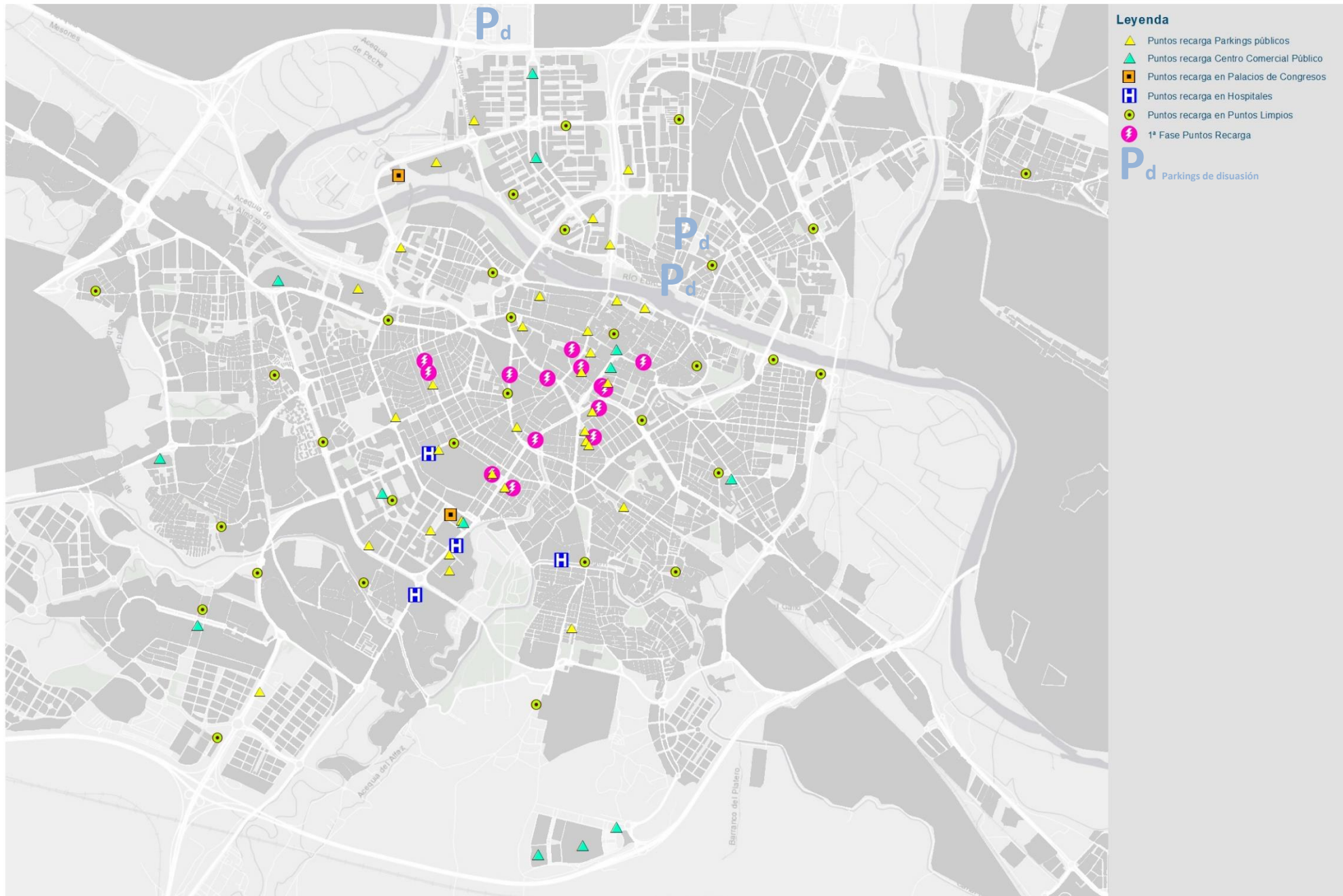
**PRIMERA FASE. PROPUESTA PUNTOS DE RECARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN ZARAGOZA**



- Legenda**
- Puntos recarga en Palacios de Congresos
  - H Puntos recarga en Hospitales
  - Puntos recarga en Puntos Limpios
  - ⚡ 1ª Fase Puntos Recarga
  - Pd Parkings de disuasión

**SEGUNDA FASE. PROPUESTA PUNTOS DE RECARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN ZARAGOZA**





TERCERA FASE. PROPUESTA PUNTOS DE RECARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN ZARAGOZA

## SEGUNDA FASE

### Puntos recarga en Hospitales

10 por centro

Nombre	Calle
HOSPITAL UNIVERSITARIO MIGUEL SERVET	ISABEL LA CATOLICA
HOSPITAL GENERAL DE LA DEFENSA DE ZARAGOZA	VIA IBERICA
HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO LOZANO BLESA	SAN JUAN BOSCO

### Puntos recarga en Auditorios/ Palacios de Congresos

5 por centro

Nombre	Calle
PALACIO DE CONGRESOS DE ZARAGOZA	EDUARDO IBARRA
PALACIO DE CONGRESOS DE ARAGON	LUCAS MIRET RDDRIGUEZ

### Puntos recarga en Puntos Limpios

Ratio 1/1 plaza

Nombre	Calle
Punto Limpio Fijo de Valdespartera	CENTAUROS D DESIERTO, 37
Punto Limpio Móvil de Casco Histórico 2	SAS, SANTIAGO PLAZA, 7
Punto Limpio Móvil de Delicias 2	ANDORRA, VILLA DE, 19
Punto Limpio Móvil de San José 2	ARCIPRESTE DE HITA / CEUTA
Punto Limpio Móvil de Actur 1	JIMENO CORREAS, E., 19 (esquina M.Zayas)
Punto Limpio Móvil de Actur 3	ORTILLA, PL., 5 / ANDADOR RAFAELA APARICIO PERDIDO, MONTE, FRENTE C/ MARIA DOMINGUEZ REMON
Punto Limpio Móvil de Arrabal 1	VIÑEDO VIEJO, 2
Punto Limpio Móvil de Casablanca	SAN AGUSTIN, PLAZA DE, S/N
Punto Limpio Móvil de Casco Histórico 3	SANTANDER, 4
Punto Limpio Móvil de Centro 1	ALIERTA, AV. CESAREO, JUNTO GLORIETA ESPERANTO
Punto Limpio Móvil de Centro 2	NAVARRA, AVENIDA DE, FRENTE A N 79
Punto Limpio Móvil de Delicias 1	GARGALLO, PABLO / ANDADOR IGNACIO MENAYA REINOSO
Punto Limpio Móvil de La Almozara	VÍA HISPANIDAD (Z-30) CON M. VIRTO
Punto Limpio Móvil de La Jota	PASEO ECHEGARAY / DOCTOR IRANZO
Punto Limpio Móvil de Las Fuentes	ANTONIO ARTETA S/N
Punto Limpio Móvil de Montecanal	PEÑETAS, PLAZA MRL, 10
Punto Limpio Móvil de Oliver-Valdefierro 1	VIA LACTEA, 17
Punto Limpio Móvil de Oliver-Valdefierro 2	BOSQUED, JOSE (frente c.juventud)
Punto Limpio Móvil de Oliver-Valdefierro 3	AGUAYO, PL.F. (PINTOR), 4
Punto Limpio Móvil de San José 1	PASEO DE COLON / PASEO CUELLAR
Punto Limpio Móvil de Torrero	MENENDEZ PELAYO, 40
Punto Limpio Móvil de Universidad 1	

## Puntos recarga en Puntos Limpios

Ratio 1/1 plaza

Punto Limpio Móvil de Universidad 2	JUAN CARLOS I / GUTIERREZ MELLADO 21
Punto Limpio Móvil de Actur 2	RUIZ PICASSO, PABLO, 21
Punto Limpio Móvil de Arrabal 2	MUEL, 15
Punto Limpio Móvil de Casco Histórico 1	ROMERO, OSCAR A., 3
Punto Limpio Fijo de Universidad - Delicias	GOMEZ LAGUNA(ALCALDE), S/N
Punto Limpio Fijo de San José - Las Fuentes	PSO. ECHEGARAY CABALLERO S/N
Punto Limpio Fijo de Torrero	CL. FRAY JULIAN GARCES (S/N)
Punto Limpio Móvil de Santa Isabel	PLAZA SERRANO BERGES

## TERCERA FASE

Ratio 1/161 plazas

Puntos recarga en Parkings Públicos

Tipología de parkings	Calle	Nº de plazas	Nº Puntos
Parking Centro Comercial	PLAZA ESPAÑA	299	2
Parking Centro Comercial	PASEO INDEPENDENCIA	110	1
Parking Centro Comercial	CALLE MARIA ZAMBRANO	2500	16
Parking Centro Comercial	AVENIDA NAVARRA	3500	22
Parking Centro Comercial	AVENIDA MADRID	650	4
Parking Centro Comercial	AVENIDA JUAN CARLOS I	1972	12
Parking Centro Comercial	PUERTO VENECIA, AV.	4069	25
Parking Centro Comercial	CALLE TEATRO MALIBRAN	1190	7
Parking Centro Comercial	CALLE MARIA ZAMBRANO	1566	10
Parking Centro Comercial	PLAZA UTRILLAS	963	6
Parking Centro Comercial	AVENIDA ISLA DE MURANO	79	0
Parking Centro Comercial	CALLE LUIS BERMEJO	436	3
Parking Centro Comercial	CALLE TOMAS ANZANO	66	0
Parking público	CALLE PABLO RUIZ PICASSO	1936	12
Parking público	CALLE DUQUESA VILLAHERMOSA	252	2
Parking público	CALLE RAMON PIGNATELLI	66	0
Parking público	CALANDA, MILAGRO DE	595	4
Parking público	CALLE SALDUBA	359	2
Parking público	AVENIDA CESAR AUGUSTO	350	2

## Puntos recarga en Parkings Públicos

Parking público	PLAZA SAN FRANCISCO	457	3
Parking público	PLAZA SAN FRANCISCO	475	3
Parking público	CALLE EDUARDO IBARRA	1505	9
Parking público	PASEO DE CALANDA	304	2
Parking público	CALLE VIOLANTE DE HUNGRIA	426	3
Parking público	CALLE GONZALO CALAMITA	196	1
Parking público	CALLE PADRE ARRUPE	186	1
Parking público	CALLE FELIPE SANCLEMENTE	192	1
Parking público	CALLE MARQUES CASA JIMENEZ	600	4
Parking público	CALLE LEON XIII	1077	7
Parking público	AVENIDA SAN JUAN BOSCO	376	2
Parking público	RONDA HISPANIDAD	249	2
Parking público	AVENIDA NAVARRA	710	4
Parking público	CALLE SANTA INES	167	1
Parking público	ANSO, VILLA DE	293	2
Parking público	AVENIDA DE LOS PIRINEOS	83	1
Parking público	SEPTIMO ARTE, AV.	124	1
Parking público	CALLE VIOLETA PARRA	59	0
Parking público	AVENIDA PINTOR FRANCISCO GOYA	150	1
Parking público	CALLE ARQUITECTO YARZA	563	3
Parking público	PASEO DE LAS DAMAS	224	1
Parking público	PLAZA MIGUEL SALAMERO	810	5
Parking público	PASEO DE LAS DAMAS	407	3
Parking público	CALLE LAUSANA	100	1
Parking público	CALLE VALERO JULIAN RIPOL URBANO	75	0
Parking público	AVENIDA FRANCIA	101	1
Parking público	AVENIDA JOSE ATARES	118	1

**30985 278**

Cada punto de carga rápida tiene un coste estimado de 20.000€, lo que devolvería una inversión aproximada en una primera etapa de 320.000€, en una segunda etapa la inversión alcanzaría el 1.400.000€ y finalmente para completar la tercera etapa, se invertiría 3.840.000€.

#### 4.1.2.2. Vinculados

A través de la introducción de infraestructura de carga vinculada, se fomenta e impulsa la dotación de la misma, relacionado con su compromiso con una movilidad sostenible tal cual se indica en este PMUS, y proactiva con el vehículo eléctrico.

Para la red vinculada, se pueden incorporar puntos de recarga semirápida o lenta, o polivalentes (transformables en función de la carga trifásica o monofásica), que pueden ofrecer el servicio en 1 hora o en 7 horas, y varios puntos de enchufe simultáneos. Estos puntos se pueden ubicar en:

- Aparcamientos privados
- Aparcamientos de flotas privadas, cooperativas, oficinas, etc.
- Aparcamientos viviendas unifamiliares
- Aparcamientos en edificios de régimen de propiedad horizontal donde se ejecute la preinstalación mínima de modo que posibilite la derivación hasta los puntos de recarga ubicados en cada plaza.

Para los puntos de recarga vinculados, se proponen medidas de ayuda al impulso de infraestructura, basados en:

- Ayudas a través de planes subvencionables a la instalación de puntos de recarga en domicilios particulares unifamiliares y garajes comunitarios. A través de convocatorias públicas, y una partida económica anual prevista.
- Modificación de la normativa edificatoria municipal, en el contexto del Plan General de Ordenación Urbana, para la regulación de estas instalaciones en el proceso de otorgar licencia de obra, en nuevos desarrollos (residenciales, empresariales, industriales o comerciales), de forma que se cumpla el Real Decreto L053/2014.

Se estima una partida anual destinada a estas convocatorias públicas de 30.000€ al año.

## 4.2. Investigación del vehículo eléctrico (ME.02)

### 4.2.1. Objetivos

- Aumentar el número de vehículos eléctricos hasta el 10% del parque automovilístico de Zaragoza
- Disminuir las emisiones contaminantes y de CO2 de los vehículos en un 25%

### 4.2.2. Plataforma de Seguimiento del Vehículo Eléctrico y Autónomo en Zaragoza (ME.02.01)

En el capítulo correspondiente a TICs se propone la creación de un Centro para la Interpretación del Transporte en Zaragoza. Dentro de los objetivos de dicho centro se encuentra el concentrar actividades de I+D+i relacionadas con el transporte sostenible articulado en grandes subobjetivos:

- Mejorar la formación de la ciudadanía en materia de transporte.
- Crear un espacio para el desarrollo tecnológico de los sistemas de transporte del futuro.
- Posibilitar un espacio para la industria vinculada a los medios de transporte puedan demostrar los beneficios de sus productos.

Sin duda alguna, uno de los medios de transporte que parecen albergar mayores beneficios hacia la movilidad sostenible del futuro es el vehículo eléctrico, que además tiene una tecnología y un funcionamiento poco maduro en la sociedad. Es por ello por lo que se propone que, dentro del Centro para la Interpretación del Transporte de Zaragoza, se cree de manera específica una plataforma de seguimiento del vehículo eléctrico y Autónomo.

Para ello resulta vital involucrar a diversos agentes sociales y empresariales, relacionados con la automoción y el transporte, desde las propias personas usuarias, a entidades públicas como el Ayuntamiento y la Universidad, o entidades privadas que puedan generar cierta financiación del proyecto.

La plataforma tendrá como objetivo la investigación del vehículo eléctrico en Zaragoza y su comparativa nacional, europea y mundial. Se analizará información del desarrollo del mismo desde un punto de vista multidisciplinar. En efecto, la actividad de la plataforma versará sobre:

- Análisis y comunicación de las ventajas del vehículo eléctrico, últimas tecnologías existentes, mediante informes semestrales o anuales, donde reflejen la situación actual y tendencias. Acción realizada en conjunto con la Plataforma de Promoción del Vehículo Eléctrico (explicada en el capítulo de promoción de este documento)
- Actividades de investigación, potencialmente académicas si la Universidad de Zaragoza está al frente de la plataforma, así como participar en proyectos de investigación o desarrollo, que tengan su reflejo en la colaboración entre docentes, investigadores y profesionales de la industria. Los resultados de éstas se podrán exponer en seminarios anuales, que sirvan como centros de debate, discusión o divulgación.
- Establecimiento de un grupo de investigación que nutra al Observatorio del Vehículo Eléctrico, y que pueda disponer mediante indicadores de informes periódicos del estado del arte del vehículo eléctrico.
  - Número de matriculaciones por tipo

- Vehículos más vendidos
- Número de puntos de recarga por tipo
- Carsharing
- Proyección y tendencias
- Etc.
- Consolidación de un grupo de observación e investigación que participe en proyectos de investigación, nacionales e internacionales, en colaboración con la industria e instituciones.
- Análisis del monitoreo del proyecto piloto Carsharing Eléctrico Zaragoza Vecinal y empresarial.
- Adhesión a la plataforma Mobility City

Se prevé una partida anual de 15.000€ para este concepto

#### **4.2.3. Proyecto piloto de implantación del vehículo eléctrico en comunidades vecinales. Carsharing eléctrico Zaragoza Vecinal y Empresarial y vinculado al intercambio modal (ME.02.02)**

En muchos países, y también ciudades españolas se están creando entidades y clubs de coches multiusuario, que es el sistema que ofrece la posibilidad de utilizar un vehículo cuando se necesita sin necesidad de ser propietario. Con ello se consigue reducir el número de vehículos circulando y aparcados como beneficio para la ciudad, y reducir el coste de adquisición al repartirse el gasto entre varios. La ventaja del sistema de carsharing son:

- El cliente de un sistema multipropietario/multiusuario, conoce exactamente el coste de sus viajes, sin infravalorar el mismo (habitualmente se habla de coste en gasolina y a lo sumo parking y peaje, sin tener en cuenta la adquisición, mantenimiento y seguros)
- Los kilómetros de utilización disminuyen hasta un 20% anual
- Aumentan los kms recorridos en transporte público
- La flota de los vehículos del sistema multipropietario/multiusuario consume menos que la media (6,5 l/100 frente a los 7,8 l/100)
- Disminuye la necesidad de espacio de aparcamiento en residencia

Se propone aunar la medida de coche multiusuario con vehículos eléctricos, mediante el fomento de la movilidad compartida en todo tipo de vehículos, la realización de un proyecto piloto de introducción de carsharing eléctrico, o movilidad compartida.

##### **4.2.3.1. Piloto en Comunidades vecinales (ME.02.02.01)**

en comunidades vecinales que podría implantarse en el casco histórico, y otras zonas urbanas de diferente tipología para poder recoger datos al respecto, y expandirlos al resto de la ciudad, al que también podrían adherirse empresas para poder recoger datos específicos de la movilidad al trabajo y por motivo gestiones de trabajo.

El vehículo eléctrico es un modo totalmente novedoso y que, por falta de penetración en la tasa vehicular, no se dispone de datos caracterizadores del usuario y los viajes. A través de este proyecto piloto se podrían monitorizar para cada usuario participante en particular:

- Tiempo de recarga
- Km recorrido
- Grado de satisfacción
- Ahorros
- Calculo de impactos, medioambientales, energéticos

En este sentido, en la actualidad **Ebrópolis** quiere implantar un banco de pruebas que va totalmente en línea con esta medida, concretamente se seleccionará mediante concurso público una comunidad de vecinos para instalar 20 puntos de recarga y ceder vehículos, con el objeto de evaluar el uso de los mismos.

La movilidad eléctrica tiene tres elementos de incertidumbre, la autonomía de los vehículos, el precio de los mismos, y la seguridad de puntos de recarga. Si los dos primeros elementos dependen de la propia industria, eliminar la incertidumbre del tercero, relativo a asegurar las condiciones de recarga de los VE, es una responsabilidad más repartida, en la que la administración puede tener un papel prioritario.

Abordar el sistema de recarga del vehículo particular en el lugar donde suele descansar, generalmente en su aparcamiento privado, es una importante tarea de la que Zaragoza puede volver a ser termómetro y patrón, de un comportamiento generalizado del uso del VE.

Este proyecto podría mantener las siguientes características:

- Es un proyecto piloto experimental y de durabilidad limitada, y sería básico para recoger datos de la prueba en diversos escenarios urbanos, con diversos actores y diferentes tecnologías. Sería un punto de input para el Centro de Investigación del Vehículo eléctrico (CIVE-Z) propuesto en este documento. Por tanto, tendría un carácter demostrativo y promocional de las ventajas del VE.
  - ✓ Análisis de emisiones, antes, durante y después de la prueba. Informe sobre calidad del aire, y extrapolación de datos.
  - ✓ Análisis de gasto e inversión tipo para la instalación de sistema de carga vinculada en Comunidad de Propietarios. Informe para la estandarización de dicha acción.
  - ✓ Análisis de consumos eléctricos. Informe sobre demanda y picos de consumo en un supuesto de electrificación total de los vehículos, generación de gasto por usuario.
  - ✓ Opciones de autoconsumo para futuras instalaciones
  - ✓ Posibilidad de devolución de energía a la Red a través de las baterías de los vehículos. Sistemas de acumulación comunitaria.
- Es modular y flexible, de manera que permite implementar otras soluciones energéticas, o ampliar el alcance de la medida si existen numerosas adhesiones al mismo.
- Actuará de promoción del uso compartido del vehículo eléctrico, como alternativa, así como de los sistemas de vehículos multiusuario.
- Este sistema de carsharing eléctrico, permitirá monitorizar la experiencia, así como optimizar el sistema, observar la evolución y problemática asociada.
- Los resultados servirán de patrón para ampliar la propuesta en otras comunidades de Zaragoza, y para realizar acciones posteriores en comunidades de propietarios de los municipios de Aragón, y del resto de España.



Se propone de manera concreta la adquisición y puesta en uso de 20 vehículos eléctricos para personas usuarias particulares en uso multiusuario, con una inversión municipal anual determinada mediante convocatoria pública (ejercicios de 2019 y 2020), así como la instalación de puntos de recarga en comunidades hasta un total de 100.000€ anuales. Dichos vehículos como se ha comentado deberán contar con un sistema electrónico de seguimiento, que permita evaluar la movilidad y su impacto ambiental/energético, así como su uso por sexos.

#### 4.2.3.2. Piloto vinculado al intercambio modal (ME.02.02.02)

Se propone la promoción de vehículos compartidos vinculados al intercambio modal con transporte público. En estos puntos, se deberán incluir puntos de recarga para automóviles, bicicletas eléctricas y VMP.

Idealmente se podría comenzar en plan piloto por la estación de Delicias, para progresivamente ir incorporando si la medida resulta exitosa al resto de puntos de intercambio modal de la ciudad.

Se propone la adquisición y puesta en uso de 20 vehículos eléctricos para usuarios y usuarias particulares en uso multiusuario que realicen intercambio modal, con una inversión municipal anual determinada mediante convocatoria pública, así como la instalación de puntos de recarga para las tipologías de vehículos antes descritos (autos, bicis y VMP) en los puntos de intercambio modal, hasta un total de 100.000€ anuales.

#### 4.2.4. Proyecto piloto de puntos de recarga de VE con origen fotovoltaico vinculados a aparcamientos de disuasión (ME.02.03)

En la actualidad la Universidad de Zaragoza está investigando la inclusión de marquesinas con placas solares. Sería especialmente relevante vincular dos medidas como el establecimiento de zonas de disuasión ligadas a puntos de recarga de autoabastecimiento solar.

En este sentido, se podría implementar un proyecto piloto que en la actualidad está investigando UniZar, con las siguientes características:

##### Ubicaciones estudiadas

1. Campus Río Ebro
2. Estación del Norte
3. Av. de La Jota-Ronda Hispanidad
4. Av. Puente del Pilar

##### Características

	Estación del Norte	Av. de La Jota-Ronda Hispanidad	Avenida Puente del Pilar	Campus Río Ebro
Superficie aparcamiento	2.819 m <sup>2</sup>	3.855 m <sup>2</sup>	1.075m <sup>2</sup>	3.755 m <sup>2</sup>
Número de Plazas	112	148	34	132
Superficie solar mx	858,95 m <sup>2</sup>	1.400 m <sup>2</sup>	546,50 m <sup>2</sup>	1.339 m <sup>2</sup>
Potencia captación (kWp)	123,95	390	84,50	253,12

Potencia nominal (kW)	105	350	70	220
-----------------------	-----	-----	----	-----

- Parking de disuasión con conexión multimodal
- Cubierta mediante instalación de pérgolas sombreadoras, con placas fotovoltaicas, de producción de energía eléctrica sin sistema de acumulación.
- Generación de energía con lo que se podría obtener una combinación de carga rápida o super rápida, de cargadores en función de la potencia y/o presupuesto en cada zona
- Regulación del excedente para edificio público por determinar, en principio la ubicación de Río Ebro tiene conexión con la Universidad, y los dos puntos restantes con edificios del Ayuntamiento.

Estimación económica:

- Estudio 20.000€ (ya en marcha)
- Ejecución
  - Campus Río Ebro, alrededor de 250.000€ en función de la combinación de cargadores.
  - Estación del Norte, 300.000€ en función de la combinación de cargadores.
  - Av. de La Jota-Ronda Hispanidad, 270.000€ en función de la combinación de cargadores.
  - Av. Puente del Pilar, alrededor de 200.000€ en función de la combinación de cargadores.

### 4.3. Promoción del vehículo eléctrico (ME.03)

Todas las actividades de promoción del vehículo eléctrico se realizarán a través de Energías Renovables. Se propone promoción del uso del vehículo eléctrico como flota de empresa, como flota municipal, contrata de servicios públicos y creación de una plataforma público-privada de promoción.

#### 4.3.1. Objetivos

- Aumentar el número de vehículos eléctricos hasta el 10% del parque automovilístico de Zaragoza
- Disminuir las emisiones contaminantes y de CO2 de los vehículos en un 25%

#### 4.3.2. Promoción del uso del vehículo eléctrico como flota de empresa (ME.03.01)

Se propone el fomento e impulso de la renovación vehicular de las empresas, desde la combustión a la eléctrica, como objetivo dentro de las políticas de responsabilidad social corporativa.

Para ello se deberían introducir medidas de discriminación positiva a favor del uso de vehículos eléctricos en las flotas profesionales mediante las siguientes líneas de actuación:

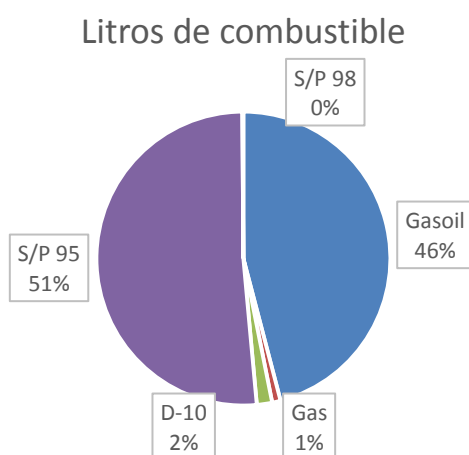
- Bonificación fiscal en el impuesto de vehículos de tracción mecánica y otras tasas ambientales impositivas
- Establecimiento de puntos de recarga específicos

- Incentivos al uso compartido del vehículo eléctrico en sus flotas
- Establecimiento de un distintivo de calidad ambiental en las flotas.

### 4.3.3. Flotas municipales (ME.03.02)

En la actualidad el conjunto de la flota municipal realiza un total de 4.840.733 kilómetros al año (cifra correspondiente al 2017), de los que en un 61% los realiza el servicio de policía local, siendo el siguiente servicio Infraestructuras y conservación con algo más del 9% y bomberos con el 6,5%.

Se ha realizado un informe de huella de carbono (excepto para el servicio de bomberos) donde se extrae que se gastan un total de 485.944 litros de combustible, de los que de manera mayoritaria es gasoil o gasolina.



Por tanto, parece una necesidad, comenzar de manera progresiva a realizar una transformación ejemplarizante de la flota municipal, a medida que se vayan renovando. En este sentido se propone una renovación de flota, y gestión de esta de manera priorizada:

1. Renovación progresiva de la flota municipal hacia el VE hasta conseguir un 10% de la flota municipal en un primer hito y el 100% de la flota en el horizonte final del PMUS. Este porcentaje se entiende no como vehículos absolutos, sino como kms realizados al año en vehículos eléctricos (484.000km)
2. Introducir control de flotas de forma que optimice los kilómetros
3. Posibilidad de realizar un acuerdo entre taxis y ayuntamiento para hacer viajes a la demanda mediante liquidaciones mensuales
4. Tarjetas de transporte público asociadas a los servicios municipales
5. Bicicletas eléctricas municipales
6. Todo gestionado por una app que priorice el uso:
  - a. Requisitos de reserva, (Tener Carnet, haber sido habilitado para conducir por el Ayto, tener el reconocimiento médico realizado, estar dado de alta en el seguro de la flota...)
  - b. Forma de reserva vía aplicación corporativa y/o APP (Ej. con 5 días si es coche asignado a tu DPTO, con 1 día si no lo es,)
  - c. Normas de utilización. (Dejar siempre cargando en la sede del vehículo, avisar de indecencias, etc.)

Para ello se estima necesario, la realización de un estudio económico financiero cifrado en 12.000€, que analice las diversas posibilidades de adquisición, el posible acuerdo con los taxistas, y los usos efectivos para cada servicio, en función de su ubicación y necesidades. Posteriormente se estima en aproximadamente 20.000€ año en renovación de flota a lo largo del plan.

#### **4.3.4. Renovación de flota municipal y de las contrataciones de servicios públicos (ME.03.03)**

Para la promoción de una renovación de flota municipal hacia el vehículo eléctrico, se debería realizar el establecimiento de criterios medioambientales en la política de compra pública de vehículos de transporte, mediante la inclusión en los pliegos de cláusulas administrativas particulares, pliegos de condiciones técnicas o documentos descriptivos que regulen la compra, el renting, leasing, o cualquier otra modalidad de adquisición de vehículos de transporte para su flota municipal y para cualesquiera otros contratos del sector público que licite y durante su desarrollo lleve implícito el uso de vehículos a motor.

#### **4.3.5. Creación de una Plataforma de Promoción del Vehículo Eléctrico (ME.03.04)**

En algunos ámbitos geográficos estatales, se están diseñando acuerdos de colaboración público-privada (PPP): Administración-Empresa-Usuarios y Usuarías, donde las entidades relacionadas con la movilidad eléctrica y sostenible interactúan a través de una plataforma con el objetivo compartido de desarrollar proyectos, políticas estratégicas, nuevos modelos de negocio y crear red de conocimiento.

Se propone que, partiendo de la Mesa de la Movilidad Eléctrica existente, se cree una plataforma de colaboración público-privada.

Con esta plataforma se podría generar los siguientes ejes de trabajo:

- Comunicación de las ventajas del VE
- Soporte a políticas públicas y a la Plataforma de seguimiento del VE
- Infraestructura
- Vehículos y flotas
- Transformación industrial

Los objetivos de esta PPP serían:

- Impulsar proyectos estratégicos de movilidad sostenible en Zaragoza, Área Metropolitana y Aragón.
- Nexos entre las diferentes iniciativas públicas, así como compartir experiencias entre el sector público y privado.
- Soporte al sector privado para la promoción de la economía verde, y nuevos modelos de negocio.

Durante el periodo de maduración, y mientras entra la financiación privada de la plataforma se estima un periodo de 3 años que necesitará un impulso municipal de alrededor de los 15.000€ al año.

#### 4.3.6. Introducción de la bicicleta eléctrica y los VMPs de tipo A en las políticas de movilidad eléctrica (ME.03.05)

En todos los planes estatales, se ha excluido la bicicleta eléctrica y los vehículos de movilidad personal de las políticas de fomento de la movilidad eléctrica. Sin embargo, es una realidad incuestionable que tanto la bicicleta eléctrica como los VMPs de tipo A tienen ventajas en algunas relaciones funcionales frente al vehículo eléctrico o la bicicleta convencional.

- Ocupa mucho menos espacio de aparcamiento
- Permite desplazamientos más largos que la bicicleta convencional
- Permite el acceso a los desplazamientos ciclistas por parte de personas con reducida forma física o problemas de salud
- Ayuda al fomento de la movilidad ciclista en áreas orográficas con pendientes poco confortables

Es por ello que debe ser promocionada dentro de las políticas de movilidad eléctrica, fundamentalmente en el coste de adquisición ya que este tipo de vehículos no tienen costes de operación.

En ese sentido, se propone que se subvencione en porcentaje similar al del resto de vehículos eléctricos, sobre el coste total de adquisición, bajo convocatoria pública y con un presupuesto anual municipal.

La subvención deberá ir ligada a la utilización del servicio de registro de bicicletas (ver apartado correspondiente del capítulo de este mismo PMUS)

Finalmente se recomienda la necesidad de incluir este tipo de vehículos en la actual revisión de la ordenanza de circulación y transporte urbano, y particularmente se defina su tratamiento como vehículo diferencial al viandante, posibilidad o no de circular por cada tipología de vía, etc., tratándolo como un medio de transporte adicional, y anticipándose a posibles conflictos con otros modos.

Se prevé una partida anual de 10.000€ bajo convocatoria pública.

#### 4.3.7. Ayudas fiscales, subvenciones a la compra, y políticas anti-contaminación (ME.03.06)

En la actualidad, como se ha demostrado en capítulos anteriores una de las palancas de la penetración del vehículo eléctrico en el parque vehicular de Zaragoza, es el precio de adquisición, en efecto, existen precios más elevados de entre un 30% y un 70% más en el coste de adquisición de un vehículo eléctrico frente a su equivalente de combustión. En este sentido, una medida que ayuda al fomento en la compra y por tanto, a la electrificación del parque vehicular, es apoyar desde la compra al coste operacional durante la vida útil del vehículo. Es por ello que esta medida propone medidas de impulso desde un punto de vista económico con las siguientes acciones:

- Apoyo municipal a la compra de vehículos eléctricos, mediante subvenciones a la renovación o adquisición de diferentes tipos de vehículos, ya sean turismos como comerciales, en ámbitos de aplicación como el plan VEA 2018, subvención a turismos, motos y bicicletas eléctricas, etc.

- Apoyo municipal a la renovación vehicular de taxis, cuando sean eléctricos y accesibles, mediante una partida anual municipal, y convocatoria pública. Además, estarán exentos de la tasa por concesión de licencia. (\*)
- Bonificación en el coste de operación para los vehículos eficientes de tracción eléctrica, mediante una reducción de la carga impositiva, a través del Impuesto de vehículos de tracción mecánica (IVTM) mediante una bonificación del 75% en caso de ser vehículo particular
- Incentivos para la recarga de vehículos eléctricos, mediante ayudas en la instalación de puntos de recarga rápida, ampliación de la red de puntos de recarga pública bonificados, etc.
- Estacionamiento gratuito para los vehículos eléctricos, e ilimitado en las zonas reservadas. Las zonas reservadas para VE irán creciendo en proporción.
- En episodios de alta Contaminación Atmosférica, establecer en el protocolo (PEACA) específicamente que los vehículos eléctricos tengan permitido el acceso aquellas zonas donde el PEACA lo prohíba para otros vehículos ya sea con restricción completa, peaje, etc, así como otras restricciones que se apliquen como la limitación al aparcamiento ESRE y ESRO.

(\*) Coste integrado dentro del capítulo del sector del TAXI

#### 4.3.8. Medidas para la implantación de vehículos eléctricos de movilidad compartida (ME.03.07)

La movilidad compartida lleva funcionando con éxito desde hace varios años en las ciudades europeas, y en los últimos tiempos en varias ciudades españolas como Barcelona o Madrid. Esta tipología de movilidad fundamentalmente se ha venido produciendo mediante car-sharing o vehículo multiusuario. En este documento ya se han comentado las ventajas del car-sharing. Sin embargo, y de manera adicional, en los últimos dos años, se han introducido nuevos modos de transporte compartido en las grandes ciudades. Es por ello que, de cara a promocionar la movilidad eléctrica, y aunar ventajas de la movilidad compartida con los VE, se propone que se recoja en la ordenanza de movilidad, la adecuación correspondiente para que se pueda fomentar el uso mediante vehículo eléctrico compartido, ya sea automóvil, motocicleta, bicicleta o VMP.

#### 4.4. Valoración económica aproximada

La valoración económica de la implantación de estas medidas, en función del tipo y número de las mismas se desglosa a continuación de manera **aproximada**, sin incluir IVA:

**Tabla 4.1. Valoración económica aproximada**

PROPUESTA	TOTAL
Plan de Implantación de sistemas de recarga de VE	320.000€ en primera etapa, 1.400.000€ segunda etapa y 3.840.000€ en tercera etapa más 30.000€ al año
Investigación del VE	1.040.000€ (más 215.000€ anuales)
Promoción del Vehículo eléctrico	22.000€ de inversión inicial+20.000€ anuales renovación flota y más 15.000€ anuales durante 3 años

Fuente: Elaboración propia

## 5. INDICADORES DE EVALUACIÓN

	<b>Gasto energético municipal del sistema de transporte</b>
<b>Objetivo</b>	Calcular el gasto energético como consecuencia de la movilidad diaria
<b>Tendencia deseada</b>	Disminución del gasto energético
<b>Unidad de medida</b>	Toneladas Equivalentes de Petróleo (TeP)
<b>Ámbito espacial</b>	Municipio
<b>Periodicidad</b>	Cada 5 años
<b>Forma de calculo</b>	A través de la encuesta telefónica, y la expansión de la muestra encuestada al universo poblacional se calculan: Nº Viajes por tipo de vehículo y se aplican los ratios de gasto energético en función de la matriz de distancia recorrida entre O y D
<b>Área responsable</b>	Medio ambiente y Movilidad
<b>Fuente de información</b>	Encuestas de movilidad a residentes

	<b>Co2 municipal del sistema de transporte</b>
<b>Objetivo</b>	Calcular la emisión de Co2 como consecuencia de la movilidad diaria
<b>Tendencia deseada</b>	Disminución de la emisión
<b>Unidad de medida</b>	Toneladas de Co2 (TCO2)
<b>Ámbito espacial</b>	Municipio
<b>Periodicidad</b>	Cada 5 años
<b>Forma de calculo</b>	A través de la encuesta telefónica, y la expansión de la muestra encuestada al universo poblacional se calculan: Nº Viajes por tipo de vehículo y se aplican los ratios de emisión de Co2 en función de la matriz de distancia recorrida entre O y D
<b>Área responsable</b>	Medio ambiente y Movilidad
<b>Fuente de información</b>	Encuestas de movilidad a residentes

<b>Grado de penetración del vehículo eléctrico</b>	
<b>Objetivo</b>	Disponer del número anual de vehículos eléctricos por tipo en el parque municipal desglosado
<b>Tendencia deseada</b>	Aumento del número de motorizaciones eléctricas o híbridas
<b>Unidad de medida</b>	Nº de vehículos por tipología y motorización
<b>Periodicidad</b>	Anual
<b>Ámbito espacial</b>	Municipio
<b>Forma de calculo</b>	Nº de vehículos E o Hi /nº de vehículos total
<b>Área responsable</b>	Tráfico y movilidad
<b>Fuente de información</b>	Impuesto de matriculación

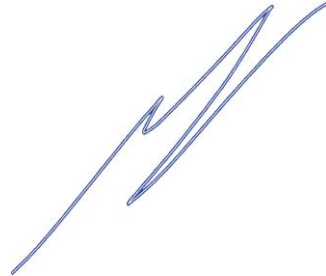
<b>Número de puntos de recarga</b>	
<b>Objetivo</b>	Disponer del número de puntos de recarga por tipo
<b>Tendencia deseada</b>	Aumento de las posibilidades de recarga externa en el municipio
<b>Unidad de medida</b>	Nº de puntos
<b>Periodicidad</b>	Anual
<b>Ámbito espacial</b>	Municipio
<b>Forma de calculo</b>	Registro unitario
<b>Área responsable</b>	Movilidad
<b>Fuente de información</b>	Proyecto de implantación y ejecución del mismo

<b>Grado de utilización del vehículo eléctrico</b>	
<b>Objetivo</b>	Disponer del número anual de viajes urbanos en vehículos eléctricos en el municipio de Zaragoza
<b>Tendencia deseada</b>	Aumento del número de viajes realizados con motorización eléctrica frente a los realizados con motor de combustión
<b>Unidad de medida</b>	%
<b>Periodicidad</b>	Anual
<b>Ámbito espacial</b>	Municipio
<b>Forma de calculo</b>	Número de viajes en VE/Número de viajes en VP
<b>Área responsable</b>	Tráfico y movilidad
<b>Fuente de información</b>	Encuestas de movilidad



Zaragoza, a 19 de octubre de 2018

**Por la UTE:**



**D. Jesús Azpeitia**