

Implantación de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible



FEDERACION ESPAÑOLA DE
MUNICIPIOS Y PROVINCIAS



Red Española de
Ciudades por el Clima

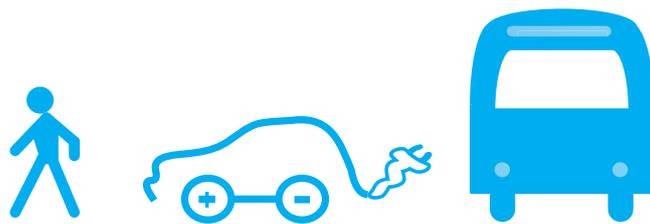
Colabora:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

Implantación de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible



Autor: FEMP - Federación Española de Municipios y Provincias
Edita: FEMP - Federación Española de Municipios y Provincias
Diseño y Maquetación: ISOIN S.L.
Imprime: Coria Gráfica S.L.
ISBN:
Depósito Legal:

ÍNDICE

Agradecimientos	6
Prólogo	8
1. Objetivos	11
2. Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS)	15
2.1. Introducción	16
2.2. Desarrollo del PMUS	20
2.3. Medidas de Actuación	25
2.4. Plan de Evaluación y Seguimiento	32
2.5. Impacto Medioambiental	35
2.6. Conclusiones	37
3. Planes de Movilidad en Empresas (PME)	41
3.1. Mecanismos de los Gobiernos Locales para el Fomento del Desarrollo de los PME	42
3.2. Plan de Movilidad en Empresas Municipales	43
3.3. Conclusiones	57
4. Vehículo Eléctrico (VE)	61
4.1. MOVELE	62
4.2. Estrategia Integral de Impulso del Vehículo Eléctrico en España	74
4.3. Medidas para la Implantación del Vehículo Eléctrico	79
4.4. Programa de Integración del Vehículo Eléctrico	103
4.5. Necesidades Energéticas Futuras Asociadas a la Implantación del Vehículo Eléctrico	110
4.6. Vías de Financiación de la Implantación del Vehículo Eléctrico	118
4.7. Conclusiones	124
5. Referencias	127
5.1. Bibliografía	128





AGRADECIMIENTOS

El Informe sobre Implantación de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible ha sido elaborado por la Red Española de Ciudades por el Clima, como Sección de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), con la asistencia técnica de ISOIN S.L.

POR PARTE DE LA FEMP HAN PARTICIPADO:

Directores del Proyecto:

José María Velázquez Andrés
Ana Estebaranz Berzal

Coordinadora del Proyecto:

Eduardo Peña González

Técnicos y personal de apoyo:

Ana Barroso Bosqued
Carmen González Sánchez
Sandra Rentero Gutiérrez

POR PARTE DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO HAN PARTICIPADO:

Personal técnico de la Oficina Española de Cambio Climático

POR PARTE DEL MINISTERIO DE FOMENTO HAN PARTICIPADO:

Personal técnico de la Secretaría de Estado de Vivienda y Actuaciones Urbanas



La Federación Española de Municipios y Provincias quiere agradecer la colaboración prestada por los Representantes Técnicos y Políticos de la Red Española de Ciudades por el Clima, por la información facilitada a través de las encuestas de Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS), Planes de Movilidad en Empresas (PME) y Vehículo Eléctrico, que han permitido la elaboración de este Informe sobre datos reales (Ayuntamientos por orden alfabético):

- Ayuntamiento de Adamuz
- Ayuntamiento de Albacete
- Ayuntamiento de Alcalá de Henares
- Ayuntamiento de Alcantarilla
- Ayuntamiento de Alcorcón
- Ayuntamiento de Ampuero
- Ayuntamiento de Arahal
- Ayuntamiento de Arnauero
- Ayuntamiento de Badalona
- Ayuntamiento de Berja
- Ayuntamiento de Burela
- Ayuntamiento de Burgos
- Ayuntamiento de Camariñas
- Ayuntamiento de Chiclana de la Frontera
- Ayuntamiento de Elche
- Ayuntamiento de Fuenlabrada
- Ayuntamiento de La Carlota
- Ayuntamiento de La Villa de Don Fadrique
- Ayuntamiento de l' Alcúdia
- Ayuntamiento de Leganés
- Ayuntamiento de León
- Ayuntamiento de Los Barrios
- Ayuntamiento de Maó
- Ayuntamiento de Murcia
- Ayuntamiento de Nerja
- Ayuntamiento de O Carballiño
- Ayuntamiento de Palma
- Ayuntamiento de Pamplona
- Ayuntamiento de Pineda de Mar
- Ayuntamiento de Poio
- Ayuntamiento de Ponferrada
- Ayuntamiento de Rafelguaraf
- Ayuntamiento de Reus
- Ayuntamiento de Ribarroja del Túria
- Ayuntamiento de Rivas Vaciamadrid
- Ayuntamiento de San Cristóbal de La Laguna
- Ayuntamiento de San Fernando de Henares
- Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig
- Ayuntamiento de Santander
- Ayuntamiento de Suances
- Ayuntamiento de Vic
- Ayuntamiento de Vigo
- Ayuntamiento de Vitoria



PRÓLOGO

Uno de los retos más importantes de nuestra sociedad en materia de movilidad es avanzar hacia un modelo de bajas emisiones de dióxido de carbono y menor consumo energético. El papel de las ciudades en la lucha contra el cambio climático y el medio ambiente urbano es determinante teniendo en cuenta que la mitad de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) son generadas en las ciudades, en las cuales vive y trabaja el 80% de la población y se consume el 80% de la energía.

En este marco, todas las iniciativas puestas en marcha por las Administraciones Públicas están enfocadas a minimizar los efectos de la movilidad urbana, a través del diseño, el desarrollo y la implantación de planes, programas y actuaciones de mejora de la movilidad urbana con criterios de sostenibilidad. Así, el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte 2005-2020 (PEIT) aborda de manera integral las cuestiones relativas al transporte y a la movilidad, entre otras formas, promoviendo un transporte urbano más sostenible y fomentando la actuación coordinada entre las distintas Administraciones, con el objetivo de impulsar el transporte público, la movilidad no motorizada, el uso racional del vehículo privado y así atender al cumplimiento de los requerimientos europeos en materia de emisiones GEI.

En el ámbito energético, la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4) promueve la movilidad urbana sostenible en todas las ciudades españolas, a través de los Planes de Acción para los períodos 2005-2007 y 2008-2012, que contienen las medidas e instrumentos, la financiación y los objetivos energéticos y medioambientales que deben alcanzarse. Dentro de las medidas definidas, se encuentran los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS), los Planes de Movilidad en Empresas (PME) y en los Centros de Actividad.

Desde una perspectiva integral de la movilidad, la Estrategia Española de Movilidad Sostenible (EEMS) aprobada en 2009 es la hoja de ruta que marca los objetivos y las directrices generales para un cambio de modelo en los transportes en España, de forma que estos sistemas se rijan por criterios de sostenibilidad no sólo económica, sino también social y ambiental. En la EEMS se identifica como prioritaria la implantación de los Planes de Movilidad en todos los núcleos que presten el servicio de transporte público, sin excluir la posibilidad de aplicación en ciudades de pequeño tamaño, y el desarrollo de Planes de Transporte en centros de trabajo.

También la Ley 2/2011 de Economía Sostenible, de 4 de Marzo de 2011, contempla un paso más hacia la movilidad sostenible, con una sección íntegra donde destaca el fomento de los Planes de Movilidad Sostenible. En dicha sección se establece que, a partir del 1 de enero de 2012, la concesión de cualquier ayuda o subvención a las Administraciones autonómicas o Entidades locales incluida en la Ley de Presupuestos Generales del Estado y destinada al transporte público urbano o metropolitano se condicionará a que la entidad beneficiaria disponga del correspondiente Plan de Movilidad Sostenible y a su coherencia con la Estrategia Española de Movilidad Sostenible.

Otra apuesta hacia el cambio de modelo es sin duda la “movilidad eléctrica”, en la cual el Gobierno ha trabajado desde los primeros meses de 2011 en coordinación con los diferentes actores sociales, económicos e institucionales implicados para la elaboración de la Estrategia Integral para el Impulso del Vehículo Eléctrico en España (EIIVE), donde se define la mejor estrategia posible para lograr una introducción acelerada del mismo en España, teniendo como horizonte el año 2014. De forma complementaria, se han aprobado recientemente los Reales Decretos 647/2011 y 648/2011 que regulan, respectivamente, la actividad de los nuevos gestores de carga de vehículos eléctricos y la concesión de subvenciones para la adquisición de vehículos eléctricos y que reflejan la apuesta de la Administración para impulsar el vehículo eléctrico.

El presente informe analiza los avances realizados por los municipios españoles en la aplicación práctica de los PMUS, en la coordinación o colaboración con empresas en la elaboración de Planes de Movilidad en Empresas y en la definición del papel y responsabilidades que deben jugar los Gobiernos Locales en el impulso del vehículo eléctrico. Asimismo, constituye una recopilación de buenas prácticas y de experiencias que ya se están desarrollando en diferentes ciudades y en diferentes empresas con vistas a alcanzar una movilidad más sostenible, junto con distintos proyectos piloto para fomentar el uso del vehículo eléctrico.

Dentro de los proyectos piloto cabe mencionar el proyecto de Movilidad Eléctrica (MOVELE), cuyos resultados deben servir de base para avanzar en el camino de una expansión adecuada de estas nuevas tecnologías a corto y medio plazo.

Es importante, en consecuencia, seguir animando a todos los Gobiernos Locales para que avancen en la aplicación de los PMUS, en el desarrollo de los mecanismos de colaboración entre los Gobiernos Locales y las empresas en los PME, especialmente en aquellas localizadas en polígonos industriales y comerciales y a seguir impulsando la integración del vehículo eléctrico.

ABEL CABALLERO

Alcalde de Vigo
Presidente de la Red Española
de Ciudades por el Clima

ROSA AGUILAR

Ministra de Medio Ambiente
y Medio Rural y Marino



1

OBJETIVOS



OBJETIVOS

Los **objetivos** del presente proyecto se presentan estructurados en tres ámbitos: PMUS, PME y VE, y son los siguientes:

PLANES DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE (PMUS)

- Conocer y analizar los **avances realizados por los municipios españoles en el desarrollo de PMUS**.
- Conocer y analizar los **avances realizados por los municipios españoles en la aplicación práctica de los PMUS**, incluyendo el **grado de implantación** de las medidas contempladas en ellos.
- **Mejorar la aplicación de los PMUS en los municipios españoles.**

PLANES DE MOVILIDAD EN EMPRESAS (PME)

- Conocer y analizar los **avances realizados por los municipios españoles en la coordinación o colaboración con empresas en la elaboración de PME**, incluyendo los que han desarrollado **Planes de Movilidad en Empresas municipales**.
- Desarrollar los **mecanismos adecuados para asegurar la colaboración entre los Gobiernos Locales y las empresas para elaborar PME**, especialmente en aquellas localizadas en **polígonos industriales y comerciales**.
- **Mejorar la aplicación de los PME en los municipios españoles.**

VEHICULO ELÉCTRICO (VE)

- Definir el **papel y responsabilidades que deben jugar los Gobiernos Locales en el impulso del VE**.
- Identificar las **medidas prioritarias a poner en marcha por los Gobiernos Locales** para garantizar el cumplimiento de los **objetivos recogidos en el Plan Estratégico Integral del Vehículo Eléctrico**.
- Difundir a nivel local los **objetivos y resultados del proyecto MOVELE**.
- Conocer y analizar las **medidas puestas en marcha por municipios de la RECC para el fomento de la implantación del VE**.
- Conocer las **necesidades energéticas futuras asociadas a la extensión del VE en los municipios españoles** con el fin de asegurar que se cubre con **energías renovables**.
- Integrar el **VE en los PMUS**.
- Identificar **vías de financiación** para el desarrollo de medidas de **implantación del VE en las ciudades españolas**.

GOALS

The goals of this project are divided into three areas: SUMP, EMP and EV. Stated below you can find a summary:

SUSTAINABLE URBAN MOBILITY PLANS (SUMP)

- To know and to analyze **the progress made by Spanish municipalities in the development of SUMP.**
- To know and to analyze **the progress made by Spanish municipalities in the practical application of SUMP,** including the **degree of implementation** of measures covered in them.
- **To improve the implementation of SUMP in Spanish municipalities.**

ENTERPRISE MOBILITY PLAN (EMP)

- To know and to analyze the **progress made by Spanish municipalities in the coordination or collaboration with companies in the development of EMP,** including those which have developed **Mobility Plans in Municipal Business.**
- To develop suitable **mechanisms to ensure collaboration between Local Governments and businesses to develop EMP,** especially those located in **industrial and commercial areas.**
- **To improve the implementation of the EMP in Spanish municipalities.**

ELECTRIC VEHICLE (EV)

- To define the **role and responsibilities that Local Governments should play in boosting EV.**
- To identify **the most important measures that Local Governments have to implement to ensure the goals compliance outlined in the Integral Strategic Plan for Electric Vehicle.**
- To disseminate local **objectives and outcomes of the MOVELE project.**
- To understand and to analyze the **measures implemented by RECC municipalities to promote the implementation of EV.**
- To meet the **future energy needs associated with the extent of EV in the Spanish municipalities** to ensure that those needs are covered by **renewable energy.**
- To integrate **EV in SUMP.**
- To identify **ways of funding for the development of EV implementation measures in Spanish cities.**

2

PLANES DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE (PMUS)



2.1 INTRODUCCIÓN

Los **Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS)** surgen a partir de la **problemática creciente de los desplazamientos** en las ciudades y municipios, con un aumento exponencial del protagonismo del vehículo privado y un uso ineficiente del mismo, tendencia insostenible para mantener a las ciudades como el motor de la economía. Como ejemplo cabe citar la comparativa de costes económicos y externalidades debidos al transporte motorizado en la ciudad de Madrid, donde se observa la gran diferencia entre el coche privado y el resto de modos de transporte, que evidencia la ineficiencia del viaje individual en vehículo privado.

Costes económicos y externalidades del transporte en la ciudad de Madrid y su área metropolitana

	Viajes Urbanos [€/100 viajerosxKm]				Viajes Metropolitanos [€/100 viajerosxKm]		
	BUS	Metro	Coche	Taxi	BUS	Cercanías	Coche
Infraestructuras	0,35	2,71	1,9	2,1	0,07	1,69	0,37
Costes operación	16,31	9,14	52,68	37,55	5,78	5,87	12,15
Tiempo de viaje	56,71	44,26	42,79	48,60	23,29	23,68	23,18
Costes económicos	73,37	56,11	97,37	88,25	29,14	31,24	35,70
Accidentes	0,67	0,08	1,07	1,24	0,14	-	1,06
Ruido	0,19	-	0,82	0,90	0,08	-	1,31
Emisiones contaminantes	0,76	0,03	1,94	2,12	0,30	0,03	0,67
GEI	0,09	0,06	0,52	0,56	0,05	0,06	0,52
Ocupación suelo	-	-	0,01	0,01	0,04	0,05	0,24
Externalidades	1,71	0,17	4,36	4,83	0,61	0,5	2,80
TOTAL	75,08	56,28	101,73	93,08	29,74	31,39	38,50

Fuente: Monzón 2008

Por ello, los PMUS tratan de **cambiar el comportamiento en las pautas de movilidad de los ciudadanos**, mediante **propuestas de actuación** cuya **implantación promueve modos de desplazamientos más sostenibles** desde el punto de vista medioambiental en las ciudades y municipios, tales como la movilidad peatonal, en bicicleta y el transporte público, a través de **estrategias integradas**, sin ser incompatible con el crecimiento económico y con una coordinación equilibrada entre los usos del suelo y la movilidad.

La tendencia a seguir queda reflejada en el **Libro Verde del Transporte Urbano de la Comisión Europea “Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana”** (2007), que defiende el enfoque integral hacia la movilidad sostenible, y se manifiesta en los países europeos bajo el nombre de **planes de transporte urbano sostenible**, reconociendo la movilidad urbana como un importante factor de crecimiento y empleo, con un fuerte impacto sobre el desarrollo sostenible.

A su vez, en el **Libro Blanco del Transporte de la Comisión Europea “Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible”** (2011), se plantea la estrategia europea de transporte con umbral para 2050, con el objetivo de reducir al menos el 60 % de GEI con respecto a los niveles de 1990.

Dichos planes se definen de forma concreta en cada país, pero en general pueden resaltarse las siguientes características en común:

- Intentan reducir los efectos negativos originados por el aumento continuo del tráfico, aumentando la eficiencia en los desplazamientos y reduciendo las emisiones contaminantes, mediante el cambio hacia modos de transporte más sostenibles.

- Su ámbito de actuación se ubica en las áreas urbanas y consideran todos los modos de desplazamientos (a pie, bicicleta, vehículo privado, transporte público), incluyendo el transporte de mercancías.
- Se encuadran en el marco de estrategias nacionales y regionales.
- Pretenden el cambio modal a favor de los modos “suaves” y alternativos.

A continuación se analizan brevemente las estrategias seguidas por los **Planes de Transporte Urbano Sostenible desarrollados en los países europeos más representativos:**



Reino Unido

Los denominados **Local Transport Plan (LTP)** se sustentan sobre cinco puntos clave:

- **Objetivo:** Mejorar la seguridad, promover la accesibilidad, contribuir a una economía eficiente, promover la integración y proteger el medio ambiente, con un amplio apoyo local, y contribuir a los objetivos nacionales de transporte prioritarios
- Analizar la **problemática local** y las **oportunidades de mejora**
- Definir una **estrategia a largo plazo** para abordar los problemas y cumplir los objetivos. Las posibles soluciones tendrán que ser analizadas para determinar la mejor combinación de medidas
- Deben tener un costo asequible y un programa de aplicación de planes y medidas durante **5 años**
- Establecer un conjunto de indicadores y otros resultados que puedan utilizarse para evaluar el plan

Como se ha comentado, el horizonte temporal de los LTP es de 5 años, **sin una restricción de un mínimo de población** que obligue a implantar un Plan.

En cuanto a la **financiación**, corre a cargo del **Gobierno central**, con la particularidad de que los fondos adicionales dependen del éxito y buena gestión del programa, para lo que es indispensable presentar un informe anual (*annual progress report*) con los resultados. En el año 2000 se iniciaron los primeros LTP en el país.

En la tabla siguiente se muestran varios ejemplos de LTP llevados a cabo en ciudades del Reino Unido, donde se indican las principales medidas de actuación puestas en marcha, las autoridades responsables y que han financiado el LTP y algunos resultados de la evaluación y seguimiento de dichas medidas.

Ejemplos de LTP llevados a cabo en el Reino Unido

Ciudad	Medidas de actuación puestas en marcha	Responsables / financiación	Evaluación y seguimiento
Darlington [100.000 hab]	- Planes de transporte a centros escolares y empresas. - Estrategia integrada Transporte Público (TP), bicicletas y peatones. - Seguridad vial. - Prioridad al autobús y aumento de la flota de autobuses.	-Autoridad Nacional. -Autoridad Regional. -Autoridad Local.	- Uso de TP en continua bajada. - Reducción de accidentes. - Aumento de la movilidad ciclista. - Sigue en proceso de evaluación.
Worcestershire [556.000 hab]	- Mejora estaciones TP (información en tiempo real). - Mejora del servicio de trenes. - Gestión del tráfico. - Seguridad vial.	- Autoridad Nacional.	- Reducción de accidentes. - Mejora de la calidad del aire. - Reducción de la congestión.
Peterborough [163.000 hab]	- Gestión del tráfico y transporte de mercancías. - Mejora del servicio de autobuses. - Mejora de la accesibilidad a zonas rurales.	- Autoridad Nacional.	- Aumento de la flota de autobuses en un 12,9 %. - Accesibilidad del 90 % en zonas rurales. - Reducción de accidentes. - 100 % paradas con marquesina y 48 % con información de viaje.

Fuente: Elaboración Propia





Francia

En Francia los planes de movilidad se denominan *Plan de Déplacements Urbains (PDU)* y tienen las siguientes características:

- **Objetivo:** Garantizar un equilibrio sostenible entre las necesidades de movilidad y accesibilidad, y proteger el medio ambiente y la salud de los ciudadanos, reduciendo el uso del automóvil
- Definen los **principios de la organización** del transporte de personas y mercancías, el tráfico y el aparcamiento **en el área del transporte urbano**
- Deben permitir un **uso coordinado de todos los modos de transporte en favor de los menos contaminantes** y favoreciendo los menos consumidores de energía
- Especifican las **medidas de gestión y operativas** a implementar

Dichos planes son **obligatorios para ciudades mayores de 100.000 habitantes** y tienen un horizonte temporal de **10 años** (desde 1996), tras los cuales deben ser evaluados.

La **financiación** corre a cargo de **Autoridades Locales**, normalmente la **competente del transporte** que cubre el área de actuación, y la **elaboración y redacción** compete a la **autoridad del transporte público** de la región.

A la hora de su aprobación, deben someterse previamente a un proceso de participación pública y realizar las modificaciones que procedan. Los PDU surgen en el año 1982.

En la tabla siguiente se indican cuatro ejemplos de PDU llevados a cabo en ciudades francesas:

Ejemplos de PDU llevados a cabo en Francia

Ciudad	Medidas de actuación puestas en marcha	Responsables / financiación	Evaluación y seguimiento
Área Metropolitana de Lille [1,2 millones de habitantes]	- Aumento TP. - Reorganización ferroviaria. - Intercambiadores. - Cooperación transfronteriza con Bélgica.	- Comunidad Urbana. - Región. - Departamento. - UE.	- Aumento de la demanda de TP en un 30 %. - Reducción del uso del vehículo privado. - Se mantienen los niveles de movilidad peatonal y ciclista.
Toulouse [870.000 hab]	- Renovación de autobuses. - Gestión de aparcamientos. - Billete electrónico en TP. - Mayor información al viajero. - Car pooling y car sharing.	- Autoridad Local. - UE (Civitas).	- Mejora del entorno urbano. - Aumento del uso del TP.
Grenoble [153.300 hab]	- Mejora del TP y red de tranvías. - Mejora de infraestructuras peatonales y ciclistas. - Park&Ride. - Mejora de carreteras (aumento de la capacidad autopistas y construcción de túnel).	- Autoridad Local.	- Aumento de desplazamientos a pie y en bicicleta. - Aumento de la accesibilidad al TP. - Reducción de accidentes en un 28 %.
Dunkerke [212.241 hab]	- Mejora del TP (renovación de flota a gas). - Plan de accesibilidad. - Mejora de la Carga y Descarga (C/D). - Park&Ride. - Carriles bici.	- Autoridad Local.	- En proceso de evaluación.

Fuente: Elaboración Propia





Italia

Los *Piani Urbani di Mobilità (PUM)*, han de elaborarse conforme a las disposiciones del artículo 22 de la Ley 340/2000. Los **objetivos** perseguidos son los siguientes:

- Satisfacer las **necesidades de movilidad** de la población
- Reducir los **niveles de contaminación atmosférica y el ruido** en el cumplimiento de los acuerdos internacionales
- Aumentar los **niveles de seguridad** en el transporte y el tráfico por carretera
- Minimizar el uso de vehículos particulares, mediante el **aumento del porcentaje de personas transportadas** por los sistemas colectivos
- Fomentar el **uso de medios alternativos** de transporte con el menor impacto ambiental posible

Los PUM son **obligatorios** para **ciudades y áreas metropolitanas de más de 100.000 habitantes** y tienen una planificación a largo plazo, de **10 años**, siendo necesaria una **revisión bianual**.

La **financiación** corre parcialmente a cargo del **Gobierno Nacional (60%)**, siendo el organismo **responsable** de su ejecución el **Ayuntamiento** en cuestión (el de más habitantes en el caso de área metropolitana).

En la tabla mostrada a continuación se indican varios ejemplos de PUM llevados a cabo en ciudades de Italia:

Ejemplos de PUM llevados a cabo en Italia

Ciudad	Medidas de actuación puestas en marcha	Responsables / financiación	Evaluación y seguimiento
Área Metropolitana de Génova [622.000 hab]	<ul style="list-style-type: none"> - Control de accesos. - Peaje urbano. - Flota ecológica de TP (autobuses y taxis). - Información intermodal. - Planes de transporte en empresas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Autoridad Municipal. - Autoridad Regional. - Autoridad Nacional. - UE (Civitas). 	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución del tráfico en el centro a favor del TP en un 15 %. - Aumento de las flotas limpias en un 17 %. - Peatonalizaciones. - Implementación de planes de transporte en áreas industriales.
Parma [170.000 hab]	<ul style="list-style-type: none"> - Política de aparcamientos. - Lanzaderas desde parkings. - Renovación de la flota de autobuses. - Planes de transporte en empresas. - Mejora y fomento del TP. 	<ul style="list-style-type: none"> - Autoridad Municipal. - Autoridad Regional. - Autoridad Nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejora de accesibilidad. - Prioridad del TP. - Red ciclista.

Fuente: Elaboración Propia



España

En España los *Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS)* no son obligatorios. Sin embargo, la **Guía Práctica para la Elaboración e Implantación de Planes de Movilidad Urbana Sostenible**, desarrollada por el IDAE en el año 2005, **aconseja** su realización por parte de los **municipios y ciudades de más de 50.000 habitantes**.

En dicha Guía se desarrolla una **metodología de elaboración**, donde se muestran las **principales características a tener en cuenta en el PMUS**.

La Guía está enfocada a los mecanismos de financiación de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética (E4) y sus sucesivos planes de acción (2005/2007, 2008/2012). La E4 ha impulsado la realización de PMUS como una de las acciones clave en el sector transporte.



La **financiación** corre parcialmente a cargo del **Gobierno nacional**, siendo el organismo **responsable** de su ejecución el **Ayuntamiento** en cuestión. El **horizonte temporal** varía entre **2 y 8 años**.

En la tabla que se muestra a continuación se indican algunos ejemplos de PMUS llevados a cabo en España:

Ejemplos de PMUS llevados a cabo en España

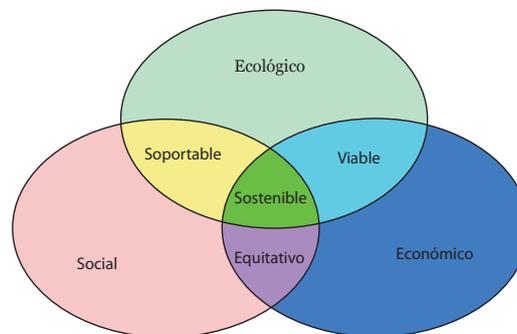
Ciudad	Medidas de actuación puestas en marcha	Responsables / financiación	Evaluación y seguimiento
Burgos [160.000 hab]	<ul style="list-style-type: none"> - Peatonalización. - Construcción de aparcamientos. - Sistema de préstamo de bici. - Mejora TP. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gobierno Local. - Comunidad Autónoma. - UE (Civitas). 	<ul style="list-style-type: none"> - 100 % flota de autobuses con biodiesel. - Aumento del número de ciclistas. - Uso del TP estable.
Tarrasa [200.000 hab]	<ul style="list-style-type: none"> - Peatonalización del centro. - Zonas 30. - Red ciclista. - Mejora del TP. - Aparcamientos de disuasión. - Aparcamientos para residentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gobierno Local. - Comerciantes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de un 16 % del TP en el centro. - Reducción de tráfico en un 50 % en el centro. - Reducción de la contaminación (8 % de las emisiones de CO₂).

Fuente: Elaboración Propia

2.2 DESARROLLO DEL PMUS

El proceso de elaboración de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible en las ciudades y municipios españoles parte del objetivo principal de alcanzar un **nuevo equilibrio en los medios de transporte sobre unas bases de sostenibilidad y mejora de la calidad de vida urbana**, soportado sobre los **tres pilares fundamentales** de la **movilidad sostenible**:

Los Pilares de la Movilidad Sostenible



Fuente: Elaboración Propia

- **Pilar Social:** Proporcionar unas condiciones favorables de accesibilidad, tanto a centros de trabajo y de servicios como a zonas residenciales, de manera equitativa social y territorialmente, recuperando para las personas el espacio público urbano, y con un uso adecuado de modos de transporte más sostenibles, sin olvidar la mejora sobre la seguridad vial que garantice la salud de las personas.
- **Pilar Económico:** Conseguir una movilidad sostenible en el marco del desarrollo económico, promoviendo la competitividad de las actividades económicas, de forma que se satisfagan las necesidades en relación con la movilidad que se deriven de las mismas. Minimizar los retrasos en los desplazamientos y garantizar la accesibilidad y la movilidad en los municipios conlleva un desarrollo positivo económico.
- **Pilar Ecológico:** Proteger el medio ambiente y mejorar la calidad de vida de la ciudadanía, reduciendo las emisiones originadas por el sector transporte, así como su impacto energético. Aquí se incluyen la disminución de emisiones de gases que provocan el cambio climático (fundamentalmente CO₂), la disminución de emisiones contaminantes que perjudican la calidad de vida de los ciudadanos de manera local (entre otras NO_x, COV, CO y PM), y la disminución de las emisiones acústicas originadas por el tráfico.

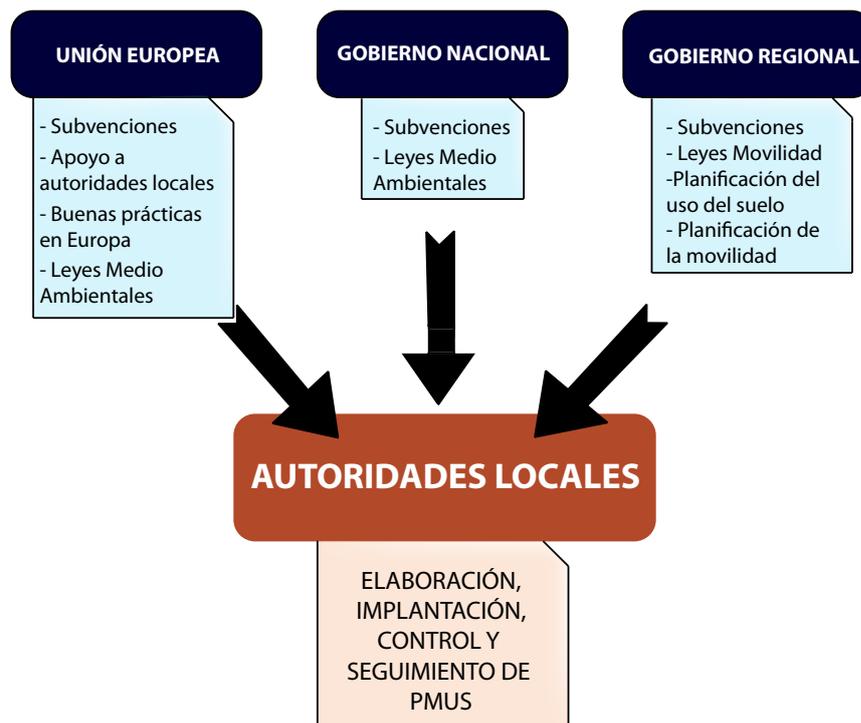
Como **objetivos generales** más relevantes de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible para conseguir el nuevo patrón de movilidad en los municipios podemos destacar los siguientes:

- Optimizar los desplazamientos
- Promover el uso racional del vehículo privado
- Priorizar y mejorar los modos no motorizados (peatonal y ciclista)
- Priorizar y mejorar el transporte público urbano e interurbano
- Disminuir el consumo energético
- Disminuir el impacto ambiental

En el proceso de elaboración, la principal **autoridad implicada**, tanto en la propia elaboración y redacción del PMUS, como en las posteriores implantaciones y puestas en marcha e incluso el seguimiento de las mismas, es la **autoridad local del municipio**.

A su vez, hay otros **agentes implicados** a más alto nivel, ya sea **regional, nacional y/o europeo**. Las autoridades locales reciben subvención y apoyo de dichos organismos, así como las pautas de las estrategias integrales a seguir por regiones, zonas o áreas de estudio. La legislación medioambiental y de movilidad aprobada por los gobiernos regionales y nacionales, así como de la Unión Europea, es otro de los condicionantes para las autoridades locales. En la figura siguiente se muestra un esquema con la interacción entre los agentes implicados mencionados.

Agentes implicados en un PMUS



Fuente: Elaboración Propia

En cuanto al desarrollo de los PMUS, una vez tomada la decisión por parte de los Gobiernos Locales de llevarlo a cabo, se basa en **tres fases principales**, que se describen brevemente a continuación.

Fase 1. Recogida de información

La finalidad de la primera de las fases de un PMUS es la realización de una **campana de recogida de información** para caracterizar el entorno del ámbito de estudio y la contextualización del mismo en el marco de los objetivos generales descritos anteriormente, así como posibles objetivos a definir de manera concreta en el municipio en cuestión.

La **información** recogida será tanto de **carácter estático** (diagnóstico previo, recopilación de informes, planes anteriores, estadísticas existentes, etc.), como de carácter dinámico (obtenido mediante trabajos *in situ*, ya sea mediante campañas de encuestas y entrevistas, o mediante aforos y conteos).

Los ámbitos de obtención de información principales a recabar se enumeran a continuación:

- **Red viaria:** Es el primer factor a tener en cuenta, pues es la red por la que se realizan todos los desplazamientos, ya sea mediante vehículo privado, transporte público, bicicleta o a pie. Se debe considerar tanto la propia infraestructura de las calles (condiciones de acerado, carriles bici, carriles, continuidad del viario, capacidad de las vías, etc.), como las condiciones de servicio (flujos de tráfico en calles y accesos, nivel de servicio, etc.).
- **Intersecciones:** Punto crucial a analizar con detalle de la red viaria de cualquier entorno urbano. Son nudos de comunicación entre distintas calles o ramales y su gestión provoca un uso mayor o menor por parte de la población, con las implicaciones que esto tiene en la congestión del viario. Es interesante no solo conocer la tipología de la intersección (rotonda, tiempos semafóricos, etc.), sino los giros permitidos que ofrecen una mayor perspectiva de la misma.
- **Seguridad vial:** Otro factor destacado, íntimamente relacionado con los dos anteriores, ya que la existencia de puntos negros conocidos puede dar lugar a pautas de circulación que incrementen la congestión y el riesgo en otras zonas por evitar dichos puntos. Además, hay que considerar igualmente la seguridad del peatón, pues su seguridad y protección con respecto al tráfico rodado es un elemento determinante para realizar un desplazamiento a pie o en otro modo de transporte.
- **Transporte público:** El transporte público es una de las alternativas al vehículo privado, por lo que es necesario caracterizar el mismo, incluyendo taxis, autobús urbano e interurbano, metro, tranvía, etc. Para cada uno de ellos debe caracterizarse el servicio ofrecido (rutas, horarios, frecuencias, tiempos de viaje, demanda del servicio, tarifas, grado de intermodalidad, etc.).
- **Aparcamientos:** Los vehículos estacionados son una consecuencia de todo tráfico motorizado; el denominado “tráfico parado” constituye uno de los aspectos del tráfico en general, además de suponer una competencia por el suelo urbano. Deben considerarse toda la amplia gama de aparcamientos (subterráneos, en superficie, exclusivos, de rotación, park&ride, etc.), recabando información sobre cantidad de plazas ofertadas, clasificadas por tipología, así como el uso de las mismas, contabilizando su ocupación, tasa de rotación de los aparcamientos, etc. En el caso de las superficies de aparcamiento, su ubicación es un parámetro fundamental, así como la integración con otros modos de transporte, incluyendo la movilidad peatonal. No hay que olvidar los estacionamientos ilegales, que son un indicador que refleja la adaptación de la demanda de aparcamientos con respecto a la oferta existente.
- **Infraestructuras peatonales:** Las condiciones de las infraestructuras peatonales y su uso por parte del peatón son los factores para evaluar la movilidad peatonal, identificando las calles e itinerarios peatonales, puntos de conexión hacia zonas atractoras y generadoras de desplazamientos, condiciones de los acerados, y seguridad vial respecto a la interacción peatón-automóvil.
- **Infraestructuras ciclistas:** Otra de las alternativas a la movilidad en vehículo privado consiste en el desplazamiento en bicicleta, sobre todo en viajes urbanos cuando se cubren distancias no superiores a los 5 km. La orografía en este tipo de movilidad es fundamental, así como las infraestructuras existentes (carriles bici, aparcabicis distribuidos por el viario, sistema de alquiler de bicicletas, etc.).

- **Transporte de mercancías:** Tiene un papel destacado en la movilidad de una ciudad o municipio, pues es fuente de congestión y conflictos en todo el viario. Se antoja imprescindible analizar el estado del mismo en cuanto a las operaciones de carga y descarga (horarios, ubicación de puntos habilitados, itinerarios de vehículos pesados, uso de las zonas, etc.). Es muy importante detectar incidencias que se puedan producir en este tipo de operaciones, pues serán en muchos casos las causas por las que se produce congestión.
- **Hábitos de movilidad:** Por último, destacar lo referente a los hábitos de movilidad concretos de la ciudad objeto de estudio, factor crítico para conocer las posibilidades de mejora y las carencias existentes, así como detectar puntos más atractores y generadores de desplazamientos. Se realiza a partir de una campaña de encuestas.

El resultado de esta fase es un completo **inventario de oferta y demanda de transporte**.

Fase 2. Diagnóstico

Se deriva del **análisis** exhaustivo de **toda la información recopilada** en la primera de las fases (aforos, encuestas, etc.) y pretende realizar una fotografía actual del **estado del municipio en relación a la movilidad**, de manera que se detecten las carencias y necesidades de la población, así como los puntos fuertes y a explotar que sirvan para la planificación de la fase tercera de propuestas de mejora.

Entre las características a destacar de la diagnosis de la movilidad, se indican a continuación algunos de los parámetros relevantes por sectores:

- **Movilidad privada:** Dentro de la movilidad privada se incluyen resultados procedentes de encuestas y de aforos de tráfico, analizando la relación de dicha demanda de transporte con la oferta prestada por las infraestructuras existentes, fundamentalmente la capacidad del viario y de las rutas más transitadas. De entre la información a diagnosticar se presentan las siguientes a modo de ejemplo:
 - o *Distribución modal:* que representa la forma en que la población del municipio se mueve por el mismo, es decir, el porcentaje de uso de cada modo de transporte
 - o *Matriz de desplazamientos:* que consta del número de desplazamientos distribuidos por modo de transporte entre cada par de origen/destino, a partir de una zonificación del municipio, es decir, la cantidad de desplazamientos entre cada par de zonas considerando también las distancias
 - o *Motivos:* que representa el motivo por el cual el ciudadano realiza su desplazamiento
 - o *Distribución horaria:* que considera la distribución de la cantidad de desplazamientos a lo largo del día, detectando aquellas horas punta con mayor cantidad de desplazamientos
 - o *Parque móvil:* que incluye una disgregación del número de vehículos por tipología, característica que incide directamente en el índice de motorización del municipio
 - o *Nivel de ocupación:* que indica la eficiencia en los desplazamientos en vehículo privado, así como indicador del coche compartido
 - o *Intensidad de tráfico:* que pretende, normalmente de manera visual, detectar los principales flujos de tráfico y aquellos posibles puntos negros. A su vez, permite analizar el nivel de servicio de las vías que indica el grado de optimización de uso del viario
- **Aparcamientos:** En el que se analiza la gestión actual de aparcamientos en el municipio en cuanto a estrategias de uso del automóvil y circulación, así como a la ocupación del espacio público disponible. El análisis principal se sustenta en el déficit/superávit de aparcamientos por zonas. Además de lo anterior, se presentan algunas características más a modo de ejemplo:

- o *Oferta de aparcamiento*: análisis de la presión que ejercen los vehículos por zonas para buscar aparcamientos
- o *Alternativas*: existencia de aparcamientos de disuasión como alternativa de aparcamiento en zonas saturadas, así como medidas alternativas de intermodalidad (park&ride)
- o *Eficiencia de uso*: análisis del ratio de ocupación de los aparcamientos y porcentaje de aparcamientos ilegales por tipología (doble fila, sobre acerado, etc.)
- o *Distribución horaria*: reacción ante aumentos puntuales de la demanda, aparcamientos variables a lo largo del día
- o *Incentivos*: incentivos existentes para cambiar a modos de transporte más sostenibles o fomento de un mayor nivel de ocupación
- **Transporte público**: Entre las características a analizar, al igual que en el caso de los aparcamientos, el grado de eficiencia en cuanto al balance oferta/demanda es primordial, de forma que la cobertura del servicio hacia la población sea un parámetro crítico, al igual que las condiciones de atracción de las infraestructuras. Se presentan algunos de los parámetros a analizar:
 - o *Rutas*: donde se analizan recorridos de líneas de autobús, metro, tranvía y trenes de Cercanías que conecten la localidad objeto de estudio con municipios vecinos, así como la frecuencia y horarios de paso, conjuntamente con el grado de ocupación por franjas horarias
 - o *Cobertura*: donde se analizan las condiciones de las paradas, la accesibilidad a las mismas y el área de población incluida o el área de influencia de cada una
 - o *Intermodalidad*: relación del transporte público con otros modos de transporte
- **Movilidad peatonal**: Siguiendo el mismo esquema de análisis anterior, es necesario detectar las condiciones no adecuadas sobre la movilidad peatonal en relación a acerados, mobiliario urbano, etc., como son las siguientes:
 - o *Acerados*: donde se analice la anchura útil de tránsito peatonal, considerando como adecuada aquella con anchura mayor a 1,5 m, que permite a dos viandantes pasar uno junto al otro sin incomodarse. El estado y tipo del pavimento es otro factor a analizar
 - o *Intensidad peatonal*: que representa el número de peatones que pasan por una determinada sección de acerado, detectando los itinerarios más empleados en el municipio
 - o *Barreras arquitectónicas*: donde se detectan aquellos puntos negros de la movilidad peatonal en los que se encuentran barreras físicas
 - o *Seguridad y confort*: donde se analizan las condiciones básicas a cumplir por vías y pasos de peatones
- **Movilidad ciclista**: Al igual que en el caso de la movilidad peatonal, es un sector prioritario en cuanto a movilidad sostenible se refiere. A continuación se muestran las características principales a analizar:
 - o *Vías ciclistas*: donde se identifican las infraestructuras ciclistas existentes y su utilización, considerando la amplia gama de vías ciclistas (carriles bici, aceras-bici, vías verdes, etc.)
 - o *Orografía*: el grado de pendiente de las calles es un factor esencial que sirve de base para la decisión de llevar a cabo actuaciones relacionadas con la movilidad ciclista

- o *Aparcabicis*: donde se identifica la ubicación de las mismas, número de plazas, cobertura a la población y el uso de las mismas
 - o *Intensidad ciclista*: que representa el volumen de ciclistas que pasan por una determinada sección de vía, clasificando por tipo de usuarios (ciclistas vulnerables, adultos, deportistas, etc.) y vías de tránsito
 - o *Seguridad y confort*: donde se analizan las condiciones básicas a cumplir por las vías ciclistas
- **Urbanismo**: Se trata de evaluar la densidad de población por zonas, así como localizar la población dispersa y otras características relevantes respecto al tejido urbano del municipio. Así, la evaluación del espacio público dedicado al vehículo privado con respecto al espacio público total disponible y la evaluación de la cercanía de la población a servicios básicos (hospitales, centros de educación, centros deportivos, etc.) son algunos de los aspectos a considerar
 - **Transporte de Mercancías**: En el análisis de la gestión del transporte de mercancías del municipio es fundamental conocer las características de las zonas habilitadas a tal efecto, tales como la ubicación de las mismas, la cobertura ofrecida y la distancia existente a los distintos comercios (dispersión comercial), sin olvidar los horarios y tiempos permitidos. A su vez, la tipología de vehículos que realizan las operaciones de carga y descarga y el tipo de mercancía transportada son otros de los factores a analizar

Por último, el diagnóstico de la movilidad ofrece un resultado adicional que no es más que un **inventario energético y medioambiental**, donde se cuantifica el impacto del sector transporte en el municipio con respecto a consumo de combustibles, emisiones contaminantes de efecto local (gases contaminantes) y global (GEI), e impacto acústico.

Fase 3. Actuaciones

La última de las fases corresponde a la **propuesta de mejoras de movilidad** en los distintos ámbitos considerados, de manera que se favorezca una movilidad más sostenible, con un mayor uso de la movilidad peatonal y ciclista, así como en transporte público. Además, es necesario aumentar la eficiencia en los modos menos sostenibles, con un mejor uso del vehículo privado y una optimización del transporte de mercancías. En el punto siguiente se identifican las principales actuaciones propuestas en los Planes de Movilidad Urbana Sostenible, así como una serie de condicionantes a la hora de aplicarlas.

2.3 MEDIDAS DE ACTUACIÓN

Las **medidas de actuación** son la **herramienta** proporcionada por los Planes de Movilidad Urbana Sostenible **para conseguir un sistema de transporte sostenible**, el cual:

- Permite responder a las necesidades básicas de acceso y desarrollo de individuos, empresas y sociedades, con seguridad y de manera compatible con la salud humana y el medio ambiente, y fomentando la igualdad dentro de cada generación y entre generaciones sucesivas
- Resulta asequible, opera equitativamente y con eficacia, ofrece una elección de modos de transporte y apoya una economía competitiva, así como el desarrollo regional equilibrado
- Limita las emisiones y los residuos dentro de la capacidad del planeta para absorberlos, usa energías renovables al ritmo de generación y utiliza energías no renovables a las tasas de desarrollo de sustitutivos de energías renovables mientras se minimiza el impacto sobre el uso del suelo y la generación de ruidos

En esta línea, es necesario identificar las posibles medidas a incluir en la elaboración de un PMUS, estructuradas de acuerdo a ámbitos de actuación, para posteriormente proceder a su aplicación.

Por ello, a continuación se identifican una serie de **medidas a adoptar en los municipios clasificadas por ámbitos de actuación**, incluyendo los objetivos que pretenden cumplir:

Programas y medidas en los PMUS

Ámbito de actuación		Objetivos Generales	Medidas a Adoptar
1	Movilidad Peatonal	<ul style="list-style-type: none"> - Facilitar los desplazamientos peatonales para acceder o interactuar con seguridad y comodidad en el entorno urbano - Recuperar parte del espacio público actualmente ocupado por el vehículo privado - Garantizar la movilidad peatonal entre los principales centros de atracción y generación de desplazamientos dentro del municipio 	<ul style="list-style-type: none"> - Creación de itinerarios peatonales preferentes - Peatonalizaciones puras y mixtas - Acondicionamiento de acerados - Supresión de barreras de inaccesibilidad - Implantación de Caminos Escolares
2	Movilidad Ciclista	<ul style="list-style-type: none"> - Impulsar la bicicleta como modo de transporte competitivo en buena parte de los trayectos urbanos habituales - Maximizar la seguridad vial de los ciclistas en las interacciones con el resto de usuarios - Desvincular el desplazamiento ciclista de la tenencia de bicicletas 	<ul style="list-style-type: none"> - Implantación de redes de carriles bici - Creación de bolsas de aparcabici - Creación de sistemas públicos de préstamo de bicicletas
3	Transporte Público	<ul style="list-style-type: none"> - Impulsar el desplazamiento en transporte colectivo con mejoras en infraestructuras y servicios que lo hagan más competitivo frente al vehículo privado - Fomentar el transporte público, especialmente entre usuarios no cautivos del mismo - Reducir la afección del tráfico motorizado privado al transporte público - Optimización de la intermodalidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Implantación de carriles BUS en zonas con problemas de congestión - Optimización de rutas, horarios y frecuencias de paso - Disponibilidad de toda la información acerca de las características del servicio - Mejora integral de las paradas - Implantación de intercambiadores y gestión eficiente de los trasbordos - Incentivar el uso del transporte público (Ej: trasbordos gratuitos)
4	Vehículo Privado	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar la eficiencia en los desplazamientos en vehículo privado - Incrementar el grado de ocupación de los vehículos en desplazamientos interurbanos y urbanos habituales - Gestión viaria orientada a vehículos compartidos y transporte público - Maximización de la seguridad vial a través de la reducción de la velocidad - Ordenación de la circulación urbana siguiendo criterios ambientales 	<ul style="list-style-type: none"> - Jerarquización y reordenación de la red viaria urbana - Calmado del tráfico - Gestión semafórica en intersecciones dependiente del estado del tráfico - Restricciones de paso en zonas especialmente degradadas por el uso del vehículo privado - Plataforma de coche compartido - Formación en conducción eficiente
5	Gestión de Aparcamientos	<ul style="list-style-type: none"> - Optimización de la oferta de plazas de estacionamientos en la vía pública sin perjudicar a peatones, ciclistas y usuarios del transporte público - Disponer de oferta de plazas compartidas dirigidas a distintos tipos de usuarios - Desvincular las plazas de residentes de las plazas rotatorias - Establecer estrategias asociadas a estacionamientos disuasorios periféricos que contribuyan a reducir la presión del vehículo privado 	<ul style="list-style-type: none"> - Priorización de plazas de estacionamiento por tipos de usuarios - Imposición de zonas O.R.A. que aumenten la rotación y reduzcan los estacionamientos ilegales - Gestión combinada de tarifas de estacionamiento con títulos de viaje de transporte colectivo - Creación de bolsas de estacionamientos disuasorios

Programas y medidas en los PMUS

Ámbito de actuación		Objetivos Generales	Medidas a Adoptar
6	Transporte de Mercancías	<ul style="list-style-type: none"> - Minimizar el impacto del transporte de mercancías en el resto de usuarios de la red viaria - Aumentar la eficiencia en las operaciones de carga y descarga de mercancías - Reducir el impacto ambiental asociado al transporte urbano de mercancías 	<ul style="list-style-type: none"> - Regulación de zonas habilitadas para la C/D - Restricciones de acceso según el tipo de vehículo y carga - Ordenanza integral municipal de C/D - Gestión eficiente de flotas de transporte de mercancías
7	Gestión de la Movilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la movilidad sostenible entre todos los ciudadanos con el fin de mejorar la calidad ambiental y de vida en los entornos urbanos - Aumentar productividad a través de la implantación de planes de movilidad en empresas - Hacer accesible toda la información acerca de la movilidad en un núcleo urbano 	<ul style="list-style-type: none"> - Implantar planes de movilidad en empresas y polígonos industriales - Impulso del teletrabajo a nivel privado y público - Fomento de la compra a través de Internet - Planes de movilidad en centros de enseñanza - Creación de la Oficina de la Movilidad del municipio
8	Parque Móvil	<ul style="list-style-type: none"> - Renovar paulatinamente la flota de vehículos de transporte de mercancías, así como municipales (recogida de residuos, transporte público, etc.) y privados - Impulsar el uso de combustibles alternativos 	<ul style="list-style-type: none"> - Renovación de flotas de vehículos - Marco normativo de regulación para el impulso de vehículos de combustibles alternativos
9	Planeamiento Urbanístico	<ul style="list-style-type: none"> - Impulsar un desarrollo urbanístico que priorice la accesibilidad a centros atractores a través de modos alternativos al vehículo privado - Orientar el desarrollo urbano hacia modelos de crecimiento compacto frente a modelos dispersos - Completar los nuevos desarrollos con equipamientos que reduzcan la necesidad de desplazamientos en vehículo privado 	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión municipal de los Planes Generales siguiendo desarrollos urbanos eficientes a nivel energético y medioambiental - Impulso definitivo de la movilidad sostenible en la estrategia municipal de desarrollo urbano
10	Participación Ciudadana	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilizar y concienciar a la ciudadanía sobre la problemática de la movilidad actual y la necesidad de orientarla a criterios de eficiencia energética y ambiental - Fomentar la participación de la ciudadanía en la estrategia de impulso de la movilidad sostenible 	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar procesos de participación ciudadana en la elaboración de planes de movilidad en núcleos urbanos - Realizar cursos de formación en relación a la movilidad sostenible - Impartición de jornadas y talleres en colegios

Fuente: Elaboración Propia

En el CD anexo del presente documento se muestran clasificadas por ámbitos de actuación las *Mejores Prácticas de Movilidad Sostenible* llevadas a cabo en municipios tanto españoles como europeos.

En las tablas de las páginas siguientes se muestran algunos **ejemplos de actuaciones implantadas en España** por ámbitos de actuación, donde se indican algunas de las características principales de las mismas.



Ejemplos y experiencias de medidas de actuación implantadas

ÁMBITO: *Movilidad Peatonal*

EXPERIENCIA: Madrid

Medidas Implantadas: Peatonalización y restricción de tráfico en C/Huertas (Año 2003)

Características:

- Aumento de 4.750 m² para uso del peatón.
- Reducción del nivel de ruido en 5 dB.

EXPERIENCIA: Sevilla

Medidas Implantadas: Plan de Peatonalización

Características:

- Peatonalización en avenidas y calles:
 - o San Jacinto
 - o Alfalfa
 - o Av. Constitución
 - o Asunción
 - o San Fernando
 - o Plaza Nueva
- o Alameda
 - o Puerta de Jerez
 - o Etc.
- Reducción de más de 5.000 toneladas de GEI al año.



Fuente: Elaboración Propia

ÁMBITO: *Movilidad Ciclista*

EXPERIENCIA: Burgos

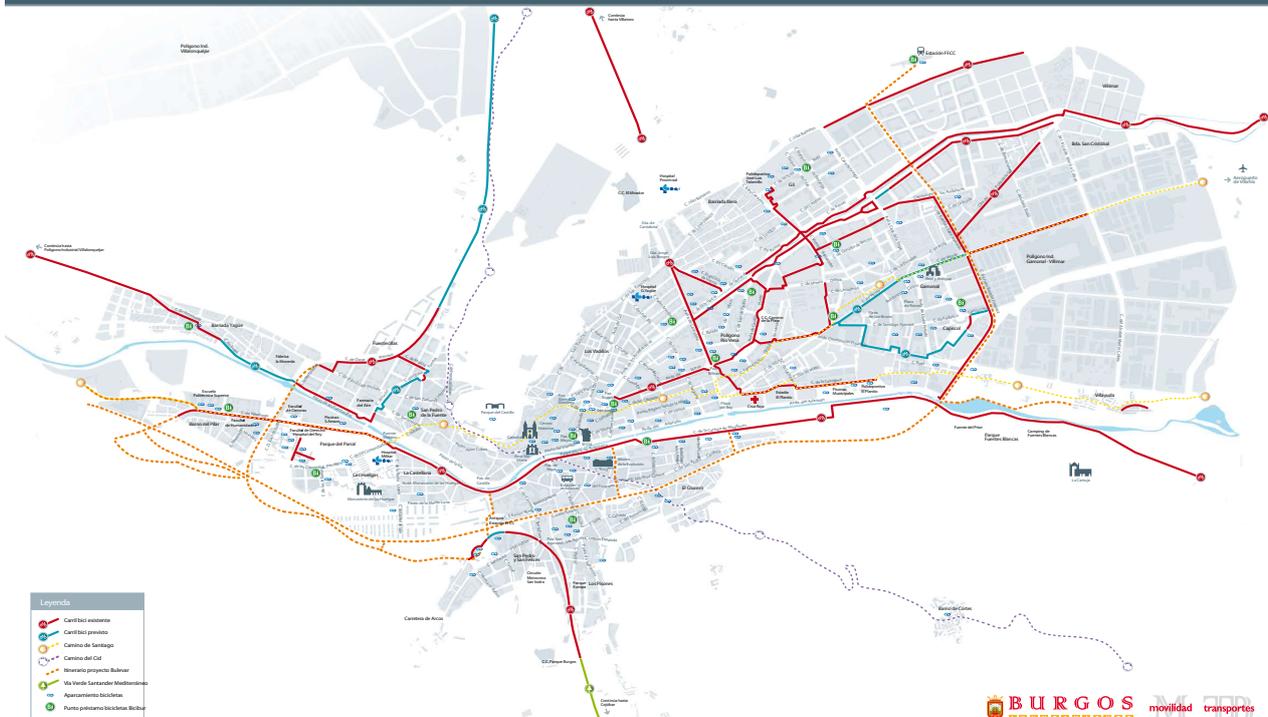
Medidas Implantadas: Red de carril bici y servicio de préstamo de bicicletas (gratuito)

Características:

- 35 km de carril bici.
- 115 bicicletas de préstamo.
- 16 puntos de recogida.
- En 2008, más de 8.200 usuarios del sistema de préstamo de bicicletas.



Plano del carril bici de Burgos



Fuente: Ayuntamiento de Burgos (www.aytoburgos.es)



ÁMBITO: Movilidad Ciclista**EXPERIENCIA: Sevilla**

Medidas Implantadas: Red de carril bici y servicio de préstamo de bicicletas

Características:

- Red radial de 75 km de carril bici.
- 2.500 bicicletas de préstamo.
- 184 puntos de recogida.
- Desde su inicio en 2007, en dos años el número de usuarios de la tarjeta de larga duración (un año) del sistema público de préstamo de bicicletas ha pasado de 152 a 62.700, y el de corta duración (una semana) de 292 a 125.000.
- Paso de la distribución modal de la movilidad ciclista de 0,1 % a 7,0 %.



Fuente: Elaboración Propia

ÁMBITO: Transporte Público**EXPERIENCIA: Madrid**

Medidas Implantadas: Carril reservado para autobuses y vehículos de alta ocupación (BUS/VAO) en la autovía A6

Características:

- Calzada de dos carriles de 20 km entre el intercambiador de Moncloa y Las Rozas.
- Aumento de la velocidad comercial.
- Dos años después de su puesta en marcha en 1995, el porcentaje de vehículos de un solo ocupante descendió del 70 % al 57 %.

EXPERIENCIA: Alicante

Medidas Implantadas: Servicio de tranvía (Tren-Tram)

Características:

- Tranvía que une Alicante con Benidorm desde el año 2004.
- Discurre por suelo urbano a una velocidad de 20 km/h en tipología de tranvía, y por trazado interurbano a 100 km/h en tipología de ferrocarril.
- En 2009, 4.700.000 viajeros.

Datos TRAM

Nº Líneas: 4
Nº de Estaciones y apeaderos: 54
Nº de unidades: 43
Km de red: 98



Fuente: TRAM Alicante (www.fgvalicante.com)

ÁMBITO: Vehículo Privado**EXPERIENCIA: Terrasa (Barcelona)**

Medidas Implantadas: Planificación del tráfico

Características:

- En cada barrio se está constituyendo un sector que conforma la matriz del tejido urbano, donde se limita a 30 km/h la circulación. Las calles principales de los barrios, distribuidoras del tráfico interno, tienen una limitación de 40 km/h.

**EXPERIENCIA: Burgos**

Medidas Implantadas: Sistema de información del tráfico

Características:

- Paneles de información en tiempo real sobre la situación del tráfico en las siete principales arterias de la ciudad, donde se aconseja a los conductores cómo sortear los puntos de congestión.

ÁMBITO: *Gestión de Aparcamientos*

EXPERIENCIA: Bilbao

Medidas Implantadas: Regulación tarifaria del estacionamiento

Características:

- Sistema centralizado con control por matrícula.
- Varias formas de pago y posibilidades de ampliar el tiempo de estacionamiento progresivamente y de forma remota, así como devolución del importe correspondiente al estacionamiento no utilizado.
- Calles divididas en 11 zonas geográficas y por tiempo máximo permitido para estacionar: zona verde (5 horas) y zona azul (2 horas).

EXPERIENCIA: Sevilla

Medidas Implantadas: Aparcamientos disuasorios

Características:

- Aparcamientos disuasorios dirigidos al Park & Ride en varias paradas del metro en municipios del área metropolitana, en concreto en las estaciones de Ciudad Expo (Mairena del Aljarafe), Olivar de Quintos (Dos Hermanas), San Juan Bajo y San Juan Alto (San Juan de Aznalfarache), con unas 1.600 plazas de estacionamientos gratuitos.



Fuente: Elaboración Propia

ÁMBITO: *Transporte de Mercancías*

EXPERIENCIA: San Sebastián

Medidas Implantadas: Plan de distribución de mercancías

Características:

- Restricciones de acceso a la Parte Vieja.
- Sistema de cámaras de control de acceso.
- Aumento del control de las zonas habilitadas para la carga y descarga.
- Distribución ecológica de última milla a partir de centros de distribución de mercancías.



Fuente: Elaboración Propia

EXPERIENCIA: Cáceres

Medidas Implantadas: Implantación de Ordenanza de Transporte de Mercancías

Características:

- Regulación de las operaciones vinculadas al transporte y reparto de mercancías en todo el núcleo urbano.
- Se ha logrado una compatibilidad entre el tránsito rodado relacionado con las actividades de C/D con la movilidad peatonal, reduciendo la inseguridad vial y reduciendo la contaminación ambiental y acústica.

ÁMBITO: Gestión de la movilidad**EXPERIENCIA: Burgos****Medidas Implantadas:** Oficina de la movilidad**Características:**

- Oficina física de la movilidad desde 2009.
- Servicios: informar y concienciar a los burgaleses de los beneficios de una movilidad más sostenible en la ciudad, promoviendo servicios, campañas y experiencias en la ciudad.

Fuente: www.fgvalicante.com**EXPERIENCIA: Santander****Medidas Implantadas:** Plataforma de coche compartido**Características:**

- Servicio gratuito, sin intermediarios, para aquellas personas interesadas en compartir el vehículo privado para realizar un viaje.
- Desde 2006, más de 29.000 personas se han interesado por el programa "Comparte tu Coche" (<http://santander.compartir.org>). Actualmente 570 personas comparten su vehículo cada día.

ÁMBITO: Parque Móvil**EXPERIENCIA: Madrid****Medidas Implantadas:** Incorporación de vehículos menos contaminantes a la flota municipal**Características:**

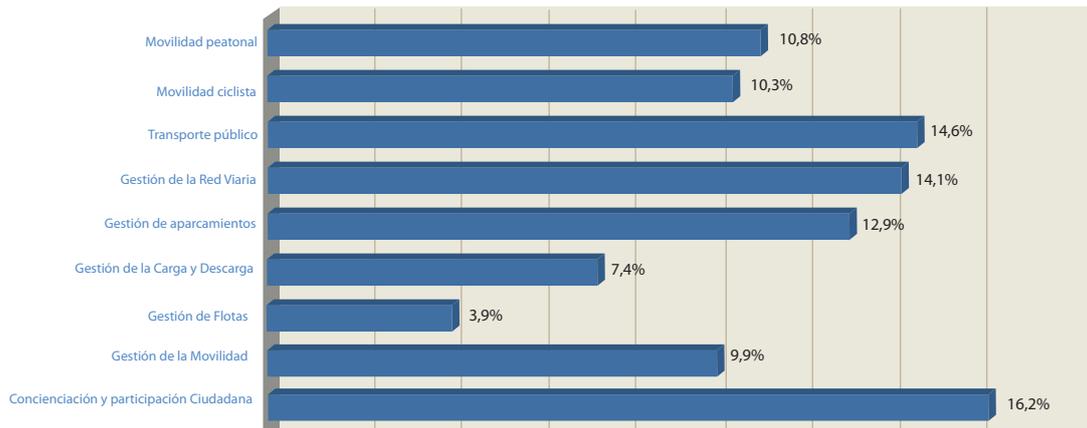
- Aumento continuado en la adquisición de vehículos más sostenibles:
 - o EMT: 480 autobuses propulsados por gas natural comprimido (GNC), 20 microbuses eléctricos, 3 autobuses híbridos y 5 autobuses propulsados por bioetanol.
 - o Servicios de recogida de residuos: 415 camiones propulsados por GNC y 15 camiones híbridos.
 - o Flota para servicios de áreas municipales: 165 turismos híbridos y 25 vehículos propulsados por bioetanol.
 - o Taxis: 564 vehículos propulsados por autogas (GLP).
 - o Grúas del servicio Madrid Movilidad: 7 grúas propulsadas por GNC.
- Aumento de las infraestructuras correspondientes:
 - o GLP: Desde 2007 se han inaugurado 7 estaciones de GLP.
 - o GNC: A lo largo de 2011 se van a inaugurar hasta 7 estaciones de GNC.

ÁMBITO: Planeamiento Urbanístico**EXPERIENCIA: Barcelona****Medidas Implantadas:** Normativa de Ley de Movilidad**Características:**

- Articulación entre la legislación urbanística y la de movilidad, mostrando una concepción integral entre expansión urbanística y medios de transportes más sostenibles.

Por otro lado, hay que considerar la tipología de las **medidas de actuación contempladas en los PMUS** y su consiguiente puesta en marcha. Entre los aspectos recogidos en la campaña de encuestas realizada en los municipios pertenecientes a la Red Española de Ciudades por el Clima se incluyó la tipología de actuaciones contempladas en los PMUS. En la figura siguiente se indica el grado de aplicación de cada una de ellas, donde se observa que las medidas de actuación relacionadas con la concienciación y participación ciudadana, así como las de mejora del transporte público y la optimización de la gestión de la red viaria, son las que cuentan con un mayor grado de aplicación entre los municipios de la Red Española de Ciudades por el Clima.

Medidas incluidas en los PMUS



Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos de Campaña de Encuestas (PMUS)

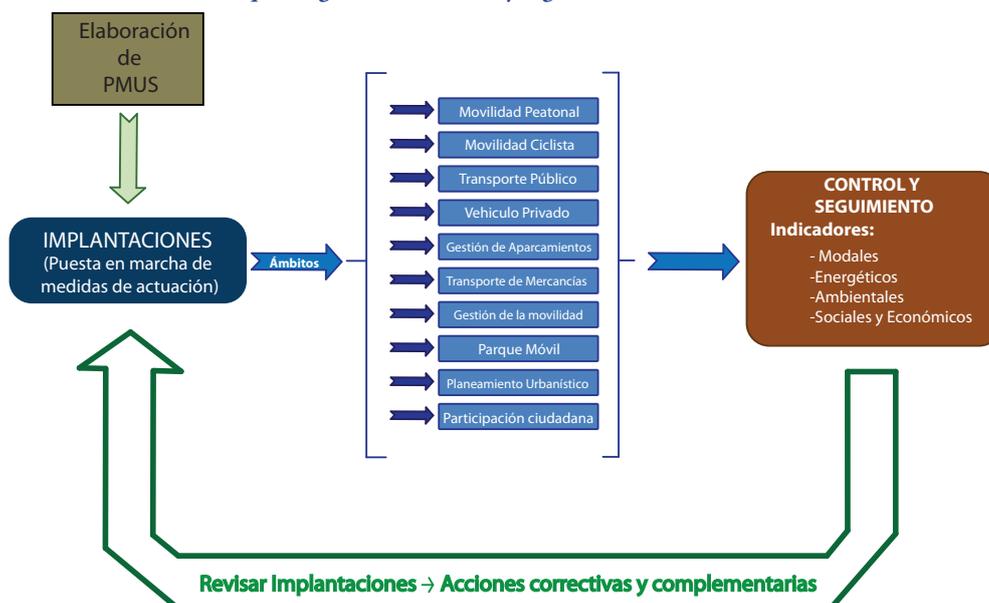
2.4 PLAN DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO

Una vez elaborado el PMUS, el siguiente paso a dar por los Gobiernos Locales es **poner en marcha los grupos de medidas** incluidos en el mismo con el objetivo de avanzar hacia una movilidad más sostenible y menos dependiente del vehículo privado. En el CD anexo en *Procedimientos de Implantación de Medidas Propuestas en PMUS* se describen las pautas a seguir para llevar a cabo la implantación de varias medidas de actuación que provocan un gran impacto en los agentes involucrados.

Las medidas puestas en marcha se clasifican igualmente en diversos ámbitos de actuación por sectores, y deben ser seguidas para conocer el grado de aceptación por parte de la población y el grado de cumplimiento de los objetivos marcados del PMUS. Para ello una herramienta es el denominado **Plan de Evaluación y Seguimiento**, con el fin de evaluar, controlar e informar del grado de mejora en la movilidad sostenible del municipio, de manera que se tenga monitorizada la evolución con respecto a la movilidad sostenible, alertando de desviaciones producidas, de forma que puedan posteriormente realizar acciones correctivas que puedan corregir las posibles desviaciones negativas.

Así, se entraría en un círculo de mejora de la movilidad, ya que para cada implantación existe un reciclo de mejora, mediante acciones correctivas o mediante acciones complementarias. En la figura se muestra el esquema de recirculación general de control y seguimiento de actuaciones, que pretende una mejora continua en la movilidad del municipio.

Esquema general de control y seguimiento de actuaciones



Fuente: Elaboración Propia



Para poder llevar a cabo un adecuado seguimiento de las actuaciones que se implanten, es necesaria la definición de una serie de **indicadores de control y seguimiento**, estructurados por tipología (modales, energéticos, ambientales y socioeconómicos).

Otra de las características relevantes a la hora de definir los indicadores de seguimiento es que deben **representar la realidad de la situación que pretenden medir**, de manera que sean sensibles a los cambios, tanto de manera positiva como negativa, permitiendo su evaluación de manera rápida, sencilla y continua.

En las tablas siguientes se identifican algunos **indicadores** necesarios para llevar a cabo el **Plan de Evaluación y Seguimiento**:

Indicadores modales en Planes de Movilidad Urbana Sostenible

TIPO DE INDICADOR	INDICADORES	FORMULACIÓN	UNIDAD	EVOLUCIÓN DESEADA	
1	Modales	Uso Movilidad Peatonal	$\frac{N_{\text{usuario_movilidad}}}{N_{\text{habitantes}}}$	%	↑
		Uso Movilidad Ciclista	$\frac{N_{\text{usuarios_bicicleta}}}{N_{\text{habitantes}}}$	%	↑
		Uso Transporte Público	$\frac{N_{\text{usuarios_transporte_publico}}}{N_{\text{habitantes}}}$	%	↑
		Uso Vehículo Privado	$\frac{N_{\text{usuarios_vehiculo_privado}}}{N_{\text{habitantes}}}$	%	↓
		Uso Coche Compartido	$\frac{N_{\text{usuarios_coche_compartido}}}{N_{\text{usuarios_vehiculos_privado}}}$	%	↑
		Ocupación del Vehículo Privado	$\frac{N_{\text{usuarios_vehiculo_privado}}}{N_{\text{vehiculos_privados_circulan}}}$	Ocup Vehículo	↑
		Ocupación Aparcamientos	$\frac{N_{\text{plazas_ocupadas}}}{N_{\text{plazas_disponibles}}}$	%	↓
		Ocupación Ilegal de Aparcamientos	$\frac{N_{\text{plazas_ilegales}}}{N_{\text{plazas_legales}} + N_{\text{plazas_ilegales}}}$	%	↓
		Tiempo de Espera en Paradas	$\frac{\sum \text{Tiempo_espera_paradas}}{N_{\text{usuarios_transporte_publico}}}$	Min Usuarios	↓
		Tiempo de Viajes	$\frac{\sum \text{Tiempo_desplazamientos_totales}}{N_{\text{habitantes}}}$	Min Hab	↓

Fuente: Elaboración Propia

Indicadores energéticos en Planes de Movilidad Urbana Sostenible

TIPO DE INDICADOR	INDICADORES	FORMULACIÓN	UNIDAD	EVOLUCIÓN DESEADA	
2	Energéticos	Consumo de Energía	$\frac{\text{Consumo_total_energia}}{N_{\text{habitantes}}}$	$\frac{\text{Tep}}{\text{Hab}}$	↓
		Consumo de Energía Vehículo Privado	$\frac{\text{Consumo_energia_veh_privado}}{N_{\text{habitantes}}}$	$\frac{\text{Tep}}{\text{Hab}}$	↓
		Consumo de Energía Transporte Público	$\frac{\text{Consumo_energia_trans_publico}}{N_{\text{usuarios_transporte_publico}}}$	$\frac{\text{Tep}}{\text{Usuario}}$	↓
		Consumo de Energía Vehículo Privado Respecto Total	$\frac{\text{Consumo_energia_veh_privado}}{\text{Consumo_energia_total}}$	%	↓

Fuente: Elaboración Propia

Indicadores ambientales en Planes de Movilidad Urbana Sostenible

TIPO DE INDICADOR	INDICADORES	FORMULACIÓN	UNIDAD	EVOLUCIÓN DESEADA	
3	Ambientales	Emisiones de GEI	$\frac{Emisiones_totales_GEI}{N_habitantes}$	$\frac{Tn}{Hab}$	
		Emisiones de CO	$\frac{Emisiones_totales_CO}{N_habitantes}$	$\frac{Tn}{Hab}$	
		Emisiones de NO _x	$\frac{Emisiones_totales_NO_x}{N_habitantes}$	$\frac{Tn}{Hab}$	
		Emisiones de COV	$\frac{Emisiones_totales_COV}{N_habitantes}$	$\frac{Tn}{Hab}$	
		Emisiones de PM	$\frac{Emisiones_totales_PM}{N_habitantes}$	$\frac{Tn}{Hab}$	
		Emisiones de O ₃	$\frac{Emisiones_totales_O_3}{N_habitantes}$	$\frac{Tn}{Hab}$	

Fuente: Elaboración Propia

Indicadores sociales y económicos en Planes de Movilidad Urbana Sostenible

TIPO DE INDICADOR	INDICADORES	FORMULACIÓN	UNIDAD	EVOLUCIÓN DESEADA	
4	Sociales y Económicos	Proporción de Zonas 30	$\frac{Superficie_areas_30}{Superficie_total_red_viaria}$	%	
		Población que se Desplaza Fuera del Municipio	$\frac{Poblacion_desplaza_exterior}{Poblacion_total}$	%	
		Accesibilidad en el Transporte Público	$\frac{Paradas_accesible_transp_publico}{Paradas_totales}$	%	
		Infraestructuras Peatonales	$\frac{Km_viario_peatonal}{Km_totales_red_viaria}$	%	
		Infraestructuras Ciclistas	$\frac{Km_carriles_bici}{Km_totales_red_viaria}$	%	
		Cobertura del Transporte Público	$\frac{Superficie_bajo_cobertura}{Superficie_total}$	%	
		Proporción de Usuarios Cautivos del Transporte Público	$\frac{N_usuarios_cautivos}{N_usuarios_transporte_publico}$	%	
		Infracciones de Tráfico	$\frac{N_infracciones}{N_habitantes}$	%	
		Accidentes	$\frac{N_accidentes}{N_habitantes}$	%	
		Inversión en Movilidad	$\frac{Inversion_movilidad}{N_habitantes}$	$\frac{€}{Hab}$	
		Inversión en Movilidad Peatonal	$\frac{Inversion_movilidad_peatonal}{N_habitantes}$	$\frac{€}{Hab}$	
		Inversión en Movilidad Ciclista	$\frac{Inversion_movilidad_ciclista}{N_habitantes}$	$\frac{€}{Hab}$	
		Inversión en Transporte Público	$\frac{Inversion_transporte_publico}{N_habitantes}$	$\frac{€}{Hab}$	
		Coste de Movilidad Motorizada	$\frac{Inversion_transporte_motorizado}{N_habitantes}$	$\frac{€}{Hab}$	

Fuente: Elaboración Propia

Una vez que se tienen definidos los indicadores, junto con la **evolución deseada** para cada uno de ellos, se utilizará la información más actualizada disponible como punto de partida.

La evolución esperada se considera un **valor positivo** para el indicador, ya que representa que se están alcanzando la consecución de los objetivos iniciales, por lo que se avanza en la dirección adecuada.

Sin embargo, si el **valor** del indicador fuera **negativo**, es decir, no se están cumpliendo los objetivos propuestos e incluso se puede estar avanzando en una dirección equivocada, es necesario realizar un estudio para rechazar la actuación realizada o acometer **actuaciones correctivas** para volver a dirigirse en la dirección adecuada en términos de movilidad sostenible.

Es importante la **elaboración de informes periódicos** por parte de la autoridad competente para informar a la ciudadanía y para **revisar y actualizar los objetivos** iniciales. Además, el actualizar los valores de los indicadores permite retroalimentar el sistema, permitiendo replantear objetivos y posibles acciones correctivas, e incluso actualizar los contenidos del Plan.

En este sentido, es interesante crear una **Comisión de Seguimiento**, compuesta por una o varias personas, que serán los encargados de cumplir con los objetivos de control y evaluación del desarrollo de las acciones proyectadas en el Plan.

2.5 IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

Todos los problemas que sufre la movilidad de cualquier municipio pueden reflejarse en un **inventario energético y medioambiental**, donde **se cuantifican** las cantidades de **energía consumida** así como las principales **emisiones contaminantes**, tanto de gases de efecto invernadero como de gases contaminantes de la atmósfera, fruto de dicha movilidad, y cuyos resultados sirven de base para obtener el impacto medioambiental de las medidas de actuación puestas en marcha.

Dicho impacto varía en gran medida en función del entorno, como son las características sociodemográficas del municipio, condicionantes externos como la propia meteorología, hábitos de la población, etc., incluso la propia sinergia entre distintas actuaciones llevadas a cabo y los pasos seguidos en la propia implantación.

El **impacto previsible** de la **aplicación conjunta de las medidas de actuación incluidas en un PMUS** según la estimación realizada en la **Estrategia Española de Movilidad Sostenible (EEMS)**, es que se pueden llegar a alcanzar **ahorros energéticos** en torno al **10 – 15 %** y unas **reducciones de emisiones** del mismo orden de magnitud.

Como muestra de ello, se indican a continuación los rangos sobre el **impacto energético y medioambiental** en porcentaje de reducción de GEI, según los resultados obtenidos en la Herramienta del Cálculo de Emisiones de CO₂ evitadas en el Ámbito Municipal mediante Acciones de Movilidad, elaborada por Ciudad 21 (Junta de Andalucía), la cual contempla diferentes **ámbitos de actuación de manera individual**, junto con los principales **parámetros relevantes** que inciden en una mayor o menor **reducción de GEI**.

Impacto energético y medioambiental sobre porcentaje de reducción de GEI por ámbito de actuación

Ámbito de Actuación		Impacto Energético y Medioambiental (% reducción de GEI)	Parámetros Relevantes
1	Movilidad Peatonal	2 – 6 %	<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de peatonalizaciones y conectividad potencial entre barrios - Condiciones de Acerados en calles no peatonales - Barreras existentes - Existencia de Caminos Escolares
2	Movilidad Ciclista	1 – 4,5 %	<ul style="list-style-type: none"> - Kilómetros de carriles bici y conectividad entre barrios y zonas atractoras de desplazamientos - Cantidad de aparcabicis - Sistemas públicos de préstamo de bicicletas
3	Transporte Público	0,5 – 4 %	<ul style="list-style-type: none"> - Líneas de transporte público (horarios, frecuencias, etc.) y cobertura a la población - Sistemas de circulación preferente (carril BUS) - Metro/tranvía/cercanías
4	Vehículo Privado	1 – 3 %	<ul style="list-style-type: none"> - Restricciones de tránsito - Grado de dificultad de circulación (calmado del tráfico, semáforos, ordenación del tráfico, etc.) - Grado de ocupación de los vehículos
5	Gestión de Aparcamientos	0,5 – 3 %	<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de aparcamientos suprimidos - Efectividad de estacionamientos disuasorios y de park&ride - Efectividad de zonas O.R.A.
6	Transporte de Mercancías	hasta 1 %	<ul style="list-style-type: none"> - Control horario de zonas habilitadas - Rutas de vehículos de transporte de mercancías (gestión de flotas) - Grado de afectación al tráfico urbano
7	Gestión de la Movilidad	hasta 0,5 %	<ul style="list-style-type: none"> - Grado de impulso sobre nuevos estudios y planes de movilidad sectoriales - Grado de implicación de la oficina de la movilidad con la ciudadanía
8	Parque Móvil	0,01 – 0,5 %	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de emisiones muy variable en función del número de vehículos renovados y la tipología de los mismos (GN, GLP, Híbridos, Eléctricos, etc.)
9	Planeamiento urbanístico	0 – 0,03 %	<ul style="list-style-type: none"> - Grado de impulso de la movilidad sostenible en la estrategia municipal de desarrollo urbano
10	Participación Ciudadana	0 – 0,3 %	<ul style="list-style-type: none"> - Impacto de jornadas, talleres, foros, etc., en la ciudadanía

Fuente: Ciudad 21 (Junta de Andalucía)

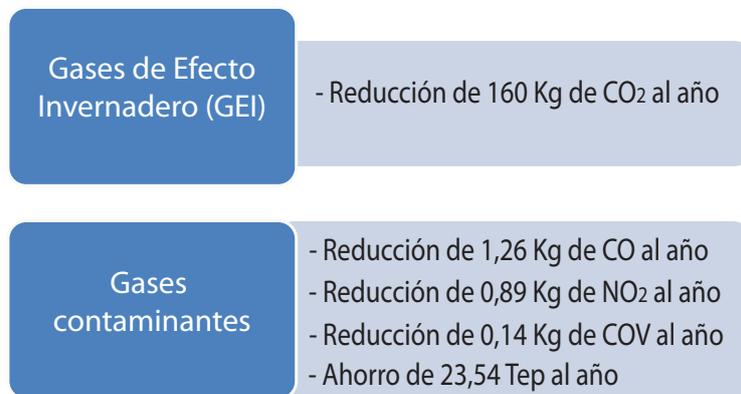
2.6 CONCLUSIONES

El **principal objetivo** perseguido por los PMUS es **racionalizar el uso de los modos de transporte**, con un empleo más sostenible de los mismos, los cuales inciden sobre el **fomento de medios alternativos**, como pueden ser la movilidad peatonal, la movilidad ciclista y el transporte público, así como una **gestión más eficiente** de la movilidad privada.

Uno de los factores más característicos que abordan los PMUS es que en su **elaboración** se tienen en cuenta de manera **integral** tanto **factores sociales, económicos** como **medioambientales**, y cuya **implantación de las medidas de actuación** propuestas en los mismos tienen un contrastado **impacto positivo en la reducción de emisiones contaminantes** así como en **ahorro energético**, contribuyendo de forma positiva para alcanzar los objetivos planteados a medio y largo plazo en relación a mejoras ambientales y energéticas.

En este sentido, cabe destacar que de media se prevén **reducciones de 160 Kg de CO₂ por habitante al año con la implantación de los PMUS** elaborados en España así como un **ahorro energético de 23,54 Tep por habitante al año**.

Impactos medios en reducción de emisiones por habitantes

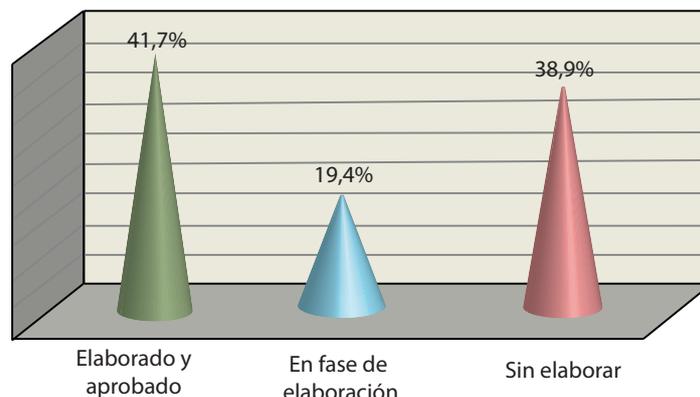


Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos de Campaña de Encuestas (PMUS)

Los procesos de desarrollo de **Planes de Movilidad** en entornos urbanos están **altamente difundidos en el ámbito Europeo**, con amplia experiencia en su elaboración en países como Reino Unido (LTP), Francia (PDU) e Italia (PUM), incluyendo nuestro país donde se denominan **Planes de Movilidad Urbana Sostenible**.

Concretando el **estado actual** de elaboración de PMUS en España, los resultados de las encuestas realizadas entre los municipios de la Red Española de Ciudades por el Clima muestran que **algo más del 60 %** de los municipios y ciudades **cuentan con PMUS** elaborados y aprobados o se encuentran inmersos en su fase de elaboración.

Estado de elaboración de PMUS



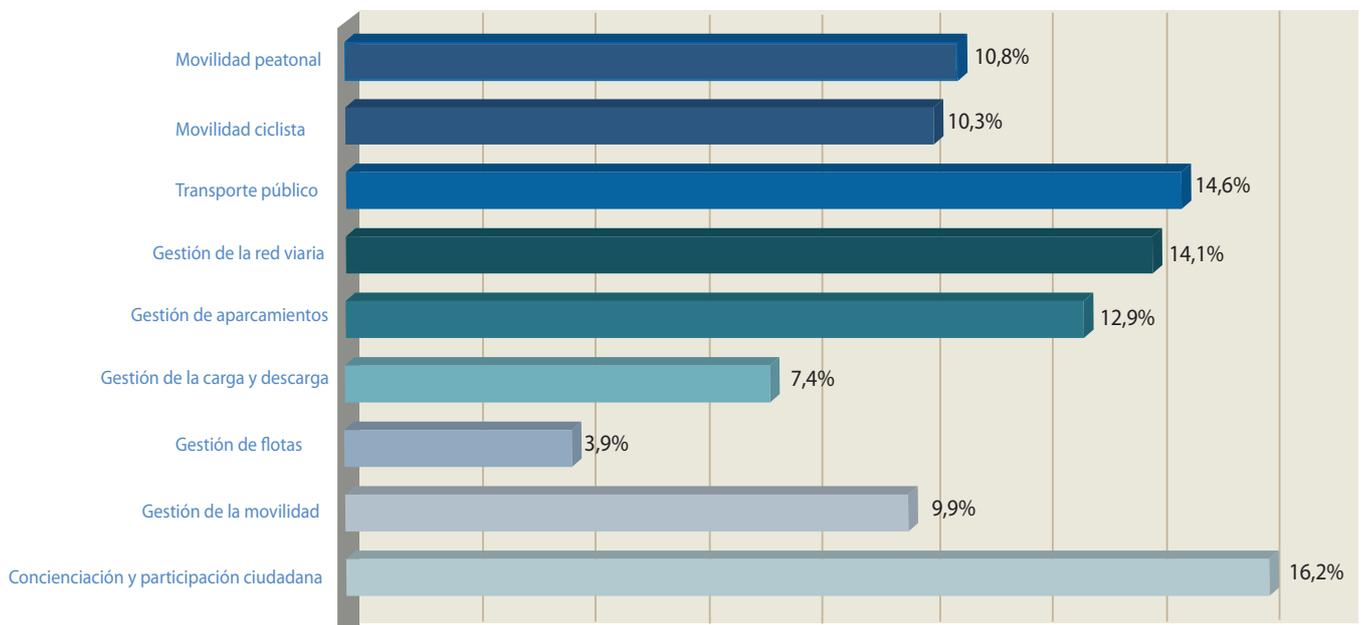
Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos de Campaña de Encuestas (PMUS)

En cuanto a los **agentes implicados** en la redacción de los PMUS, los propios **Gobiernos Locales** son los encargados de su elaboración y posterior implantación y seguimiento, contando en muchos casos con la colaboración de las **CCAA**, la **AGE** e incluso la **Unión Europea**, mediante la puesta en vigor de incentivos y legislación.

En relación a los **departamentos municipales responsables de la elaboración y aplicación de los PMUS**, destaca en primer lugar el departamento de Medio Ambiente, seguidos por los departamentos de Movilidad, Tráfico y Transporte.

Con respecto a la **distribución de las medidas de actuación** incluidas en los PMUS, las medidas relacionadas con la concienciación y la participación ciudadana (16,2 %), el transporte público (14,6 %), la gestión de la red viaria (14,1 %) y la gestión de aparcamientos (12,9 %) son mayoritarias, seguidas de las medidas relacionadas con los medios de transporte más sostenibles, como la movilidad ciclista (10,3 %) y la movilidad peatonal (10,8 %). Por último, y en menor medida, se incluyen actuaciones relacionadas con la propia gestión de la movilidad (9,9 %), la gestión de la carga y descarga de mercancías (7,4 %) y la gestión de flotas (3,9 %).

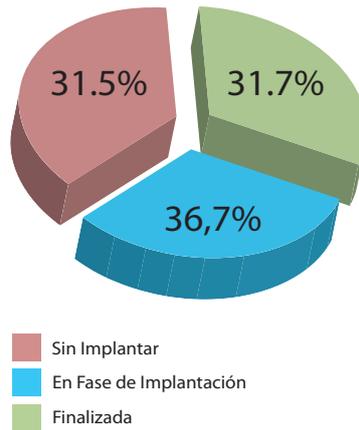
Distribución de las medidas incluidas en los PMUS por ámbito de actuación



Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos de Campaña de Encuestas (PMUS)

Los PMUS deben incluir un **Plan de Seguimiento basado en indicadores**, en el cual se definen las pautas a seguir y los propios indicadores necesarios para el control y la evaluación de las medidas de actuación contempladas en el PMUS. En cuanto al **grado de implantación** de las medidas de actuación por parte de los municipios y ciudades de la Red, existe una igualdad entre las medidas finalizadas, en fase de implantación y sin implantar, del entorno de un tercio para cada grado de aplicación.

Grado de implantación de las medidas incluidas en los PMUS

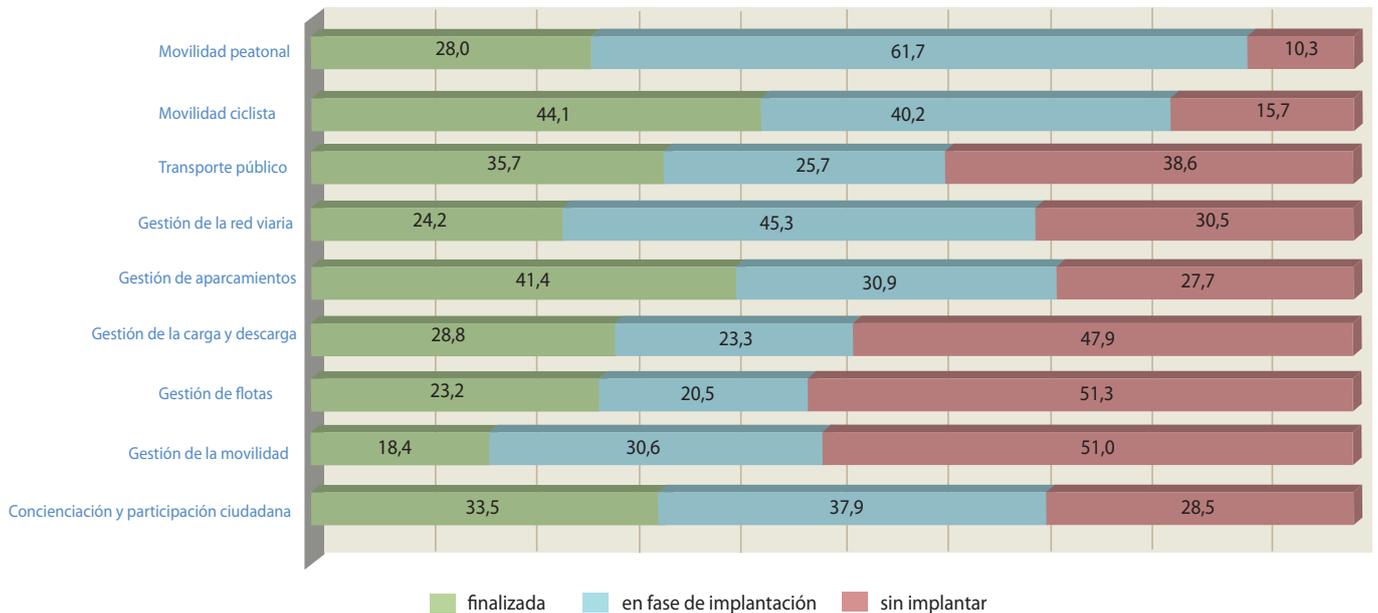


Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos de Campaña de Encuestas (PMUS)

Desglosando por ámbitos de actuación, en el caso de las medidas incluidas en los ámbitos de **movilidad peatonal** y **movilidad ciclista**, solamente un 10,3 % y un 15,7 % respectivamente corresponden a medidas sin implantar, siendo el resto medidas ya finalizadas o en fase de implantación.

En el caso de la **movilidad ciclista** y el **transporte público**, son las medidas de actuación que poseen un mayor porcentaje de finalización, con un 44,1 % y un 41,4 % respectivamente.

Grado de implantación de las medidas incluidas en los PMUS por ámbitos de actuación



Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos de Campaña de Encuestas (PMUS)



3

PLANES DE MOVILIDAD EN EMPRESAS (PME)



3.1 MECANISMOS DE LOS GOBIERNOS LOCALES PARA EL FOMENTO DEL DESARROLLO DE LOS PME

Las razones fundamentales que motivan la realización de Planes de Movilidad en Empresas giran en torno a que:

- Son un instrumento que **garantiza el acceso al trabajo a todas las personas por igual**
- **Mejoran la competitividad de las empresas** pues reducen los costes internos que la movilidad causa en las mismas
- **Hacen conscientes a trabajadores y empresa de la necesidad de cambiar el actual modelo de movilidad**

Si a lo anterior le unimos la **disponibilidad de incentivos económicos para la elaboración de PME y la realización de proyectos piloto** en el ámbito de los mismos (E4 y su Plan de Acción 2008-2012), podemos concluir que **no existen barreras aparentes a la realización de PME**. No obstante, la realidad nos indica que **en la práctica se elaboran muy pocos PME**, la gran mayoría de los cuales son difíciles de implantar. Entre otros, los motivos principales de lo expuesto anteriormente son:

- **No existe todavía un marco legislativo de ámbito estatal** que obligue a las empresas y demás centros de actividad a la realización de PME ni a contribuir económicamente a los requerimientos de movilidad que generan. Destacar que en determinados ámbitos autonómicos, como el catalán debido a la Ley de Movilidad Sostenible de Cataluña, existen más instrumentos legislativos para forzar a las empresas a que desarrollen PME
- Existe un **problema de gobernanza y competencial que dificulta la realización de acciones coordinadas entre diversas administraciones y empresas en materia de movilidad**
- **No existe la suficiente conciencia entre trabajadores y empresas de los impactos negativos de la movilidad al trabajo**
- **Existen dificultades económicas** (particularmente en los Ayuntamientos) **para la financiación de estas actuaciones**

Por lo tanto, un aspecto fundamental es el desarrollo de los **mecanismos adecuados** para asegurar una adecuada **colaboración entre los Gobiernos Locales y las empresas con el fin de elaborar PME**, especialmente en aquellas localizadas en **polígonos industriales y comerciales**.

Con dicho objetivo se ha desarrollado un **conjunto de mecanismos facilitadores e impulsores** para fomentar el **desarrollo de los PME desde los Gobiernos Locales**. En la tabla siguiente se muestran diversas actuaciones de mecanismos estructurados en ámbitos.

Mecanismos para fomentar el desarrollo de PME

Tipo de Mecanismo	Ámbitos	Actuaciones
Incentivos	Incentivos fiscales	- Bonificaciones en Impuesto de Actividades Económicas y en el Impuesto sobre Construcciones, Obras e Instalaciones en función del desarrollo y aplicación de PME - Bonificaciones de títulos de viaje en transporte público municipal para viajes al centro de trabajo
Formativos	Educación y concienciación ciudadana y social	- Campañas generalizadas de promoción de los beneficios socioeconómicos de la movilidad sostenible en empresas y trabajadores - Difusión de buenas prácticas de movilidad al trabajo - Cursos de formación de gestores de movilidad en empresas - Fomentar la inclusión en el ámbito de la responsabilidad social corporativa de las empresas las cuestiones de movilidad al trabajo



Mecanismos para fomentar el desarrollo de PME

Tipo de Mecanismo	Ámbitos	Actuaciones
Coercitivos	Normas de obligado cumplimiento o el pago de tasas o gravámenes	<ul style="list-style-type: none"> - Sanciones estrictas para aparcamientos ilegales en polígonos y entornos de grandes centros de actividad - Obligado cumplimiento de ordenanzas municipales (carga/descarga, etc.) - Obligación de realización de estudios de movilidad generada consecuencia de una nueva implantación de una gran empresa / centro de actividad o una ampliación importante de una existente - Obligación de realización de PME a través de los PMUS y Planes de Acción asociados a zonas declaradas de protección especial del ambiente atmosférico - Obligación de realización de PME a través del planeamiento urbanístico - Penalización del uso de aparcamientos públicos en el entorno de los centros de actividad (penalización del uso del coche)
Organización y cooperación	Organización municipal, cooperación institucional y participación ciudadana	<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar en el municipio, empresas y polígonos la formación de grupos de trabajos y mesas de movilidad que promuevan el desarrollo de pactos y acuerdos - Fomentar la figura del coordinador o gestor de la movilidad a nivel de municipio, empresa y polígono (facilitador de información y soluciones de movilidad sostenible e intermediación entre empresa y administraciones) - Fomentar la cooperación institucional con otras administraciones y con empresas y asociaciones empresariales - Fomentar la firma de convenios entre administraciones y empresas para realizar PME, implantar medidas derivadas de los mismos y realizar proyectos piloto de movilidad al trabajo a través de la cofinanciación entre todos los actores

Fuente: Elaboración Propia

En el caso de los **polígonos industriales y comerciales**, debido al **gran número de trabajadores** que contemplan y que las potenciales medidas a aplicar superan la realidad de cada empresa individual, resultará de vital importancia establecer **mecanismos de colaboración con las asociaciones de empresarios, consorcios de transporte y departamentos competentes de las administraciones autonómica y estatal**. En ese sentido, lo razonable es acometer actuaciones y estudios integrales para todas las empresas y trabajadores del polígono.

3.2 PLAN DE MOVILIDAD EN EMPRESAS MUNICIPALES

3.2.1 ACTORES INVOLUCRADOS

La **clave del éxito de un PME**, incluyendo los desarrollados en empresas municipales, está en la **participación de los diversos actores** involucrados en el mismo.

Los **actores** involucrados en el **Plan de Movilidad en Empresas Municipales** y sus **funciones** principales se describen a continuación:

- ***Dirección de la Empresa Municipal:*** órgano de gestión de la empresa municipal encargado de liderar el Plan. Destacar entre sus funciones la de **implicar en el Plan al Ayuntamiento y demás organizaciones externas relevantes** (consorcios y operadores de transporte público, departamento de transporte de la Comunidad Autónoma, visitantes, clientes y proveedores, otras empresas municipales, etc.), la de **garantizar que el personal de la empresa municipal dispone de tiempo para involucrarse en el Plan** (por ejemplo, que los trabajadores disponen de tiempo para la realización de encuestas para conocer sus hábitos de movilidad al trabajo, para asistir a reuniones, etc.) y la de **implicarse en la financiación y aplicación del Plan**.
- ***Trabajadores – Comité de Empresa – Sindicatos:*** los **trabajadores** son los **usuarios fundamentales del Plan**. Como consecuencia, será fundamental su **involucración en el proyecto en todas sus fases y que no vean el Plan como una imposición**. En función de factores diversos como el **tamaño de la empresa e intereses de los propios trabajadores**, se pueden formar **comisiones o grupos de trabajo** entre los mismos (usuarios del coche compartido, de la bicicleta, etc.).



El **comité de empresa**, por su propia naturaleza, juega un papel en la **negociación colectiva**, de manera que pueda incluir en la misma cuestiones tales como la propia **elaboración del Plan** y la **implantación de medidas que contemple el Plan**. Además, puede jugar un rol importante en el marco del Plan como **conexión entre la dirección de la empresa y el conjunto de los trabajadores** (proponer y negociar con la dirección medidas consensuadas entre los trabajadores, articular la participación de los trabajadores, realizar entre los mismos actividades de información, comunicación y concienciación, etc.).

- ***Consortios y Autoridades de Transporte:*** las funciones fundamentales en el marco del Plan serán las de **facilitar información sobre el transporte público** en el entorno de los centros de trabajo de la empresa municipal, servir de **contacto con los encargados de la elaboración del Plan** para evaluar la viabilidad de medidas que afecten al transporte público y la de **negociar con los operadores de transporte público** las modificaciones en los servicios de acuerdo a las medidas contenidas en el Plan.
- ***Administraciones y Organismos Públicos:*** especialmente Ayuntamiento, departamento de transportes de la Comunidad Autónoma y Ministerio de Fomento. Su participación será fundamental para **facilitar la implantación del Plan**. Algunos ejemplos de sus funciones son los de **facilitar información que afecte al Plan** (nuevas infraestructuras previstas, desarrollos urbanísticos futuros, vías de financiación de medidas, etc.), **facilitar el cumplimiento de ordenanzas y demás normativa en el entorno del centro de trabajo** (aparcamientos, carga/descarga, etc.), **facilitar la cooperación y colaboración entre entidades y otras empresas municipales** y firmar **convenios** con otras entidades que faciliten la implantación y desarrollo de medidas contenidas en el Plan.
- ***Gestor de la Movilidad de la Empresa Municipal:*** figura central para el desarrollo, elaboración, implantación, control y seguimiento del Plan. Aglutinará toda la **información** relativa a la movilidad en la empresa, **coordinará la elaboración del Plan**, **informará a los trabajadores** de todas las cuestiones, **participará en reuniones y actividades** del Plan, **reportará a la dirección** el desarrollo de las actividades, etc.. Esta figura puede ser un empleado de la empresa, un delegado sindical o una consultora externa que se configura como oficina de movilidad de la empresa.

3.2.2 MODELO GENERAL

En el **modelo general** de Plan de Movilidad en Empresas Municipales se desarrollan las **fases y tareas necesarias para la elaboración del Plan**.

- ***Decisión de realizar el Plan***

El primer paso para la **elaboración** del Plan será la **toma de la decisión** en ese sentido. Para tal fin, es necesaria la constitución en la empresa municipal de un **Grupo de Trabajo sobre Movilidad** en el que participen desde la dirección de la empresa, hasta los trabajadores, pasando por el Ayuntamiento.

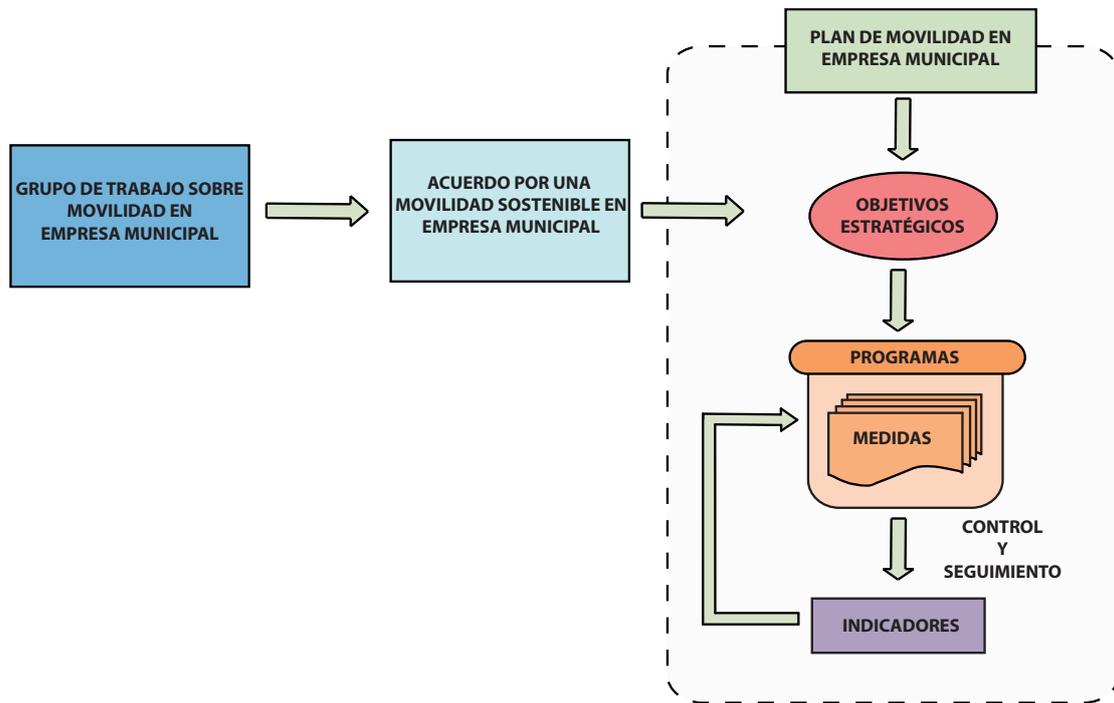
El objetivo es que la decisión de elaborar el Plan en la empresa se tome de forma **consensuada** y no se vea como una imposición hacia nadie.

La **decisión de elaborar el Plan** podrá llamarse de diversas formas (**pacto, acuerdo**, etc.), pero en definitiva será el **Acuerdo por una Movilidad Sostenible en la Empresa Municipal** que definirá los objetivos estratégicos del futuro Plan, el marco para su desarrollo, los procesos, presupuestos, roles y funciones, etc.

- ***Elaboración del Plan***

La figura muestra un esquema de este proceso, donde se enmarcan los **objetivos estratégicos** contenidos en el acuerdo. El Plan una vez elaborado contendrá una serie de **medidas estructuradas en programas de actuación** y un conjunto de **indicadores** para hacer un **control y seguimiento de su implantación**.

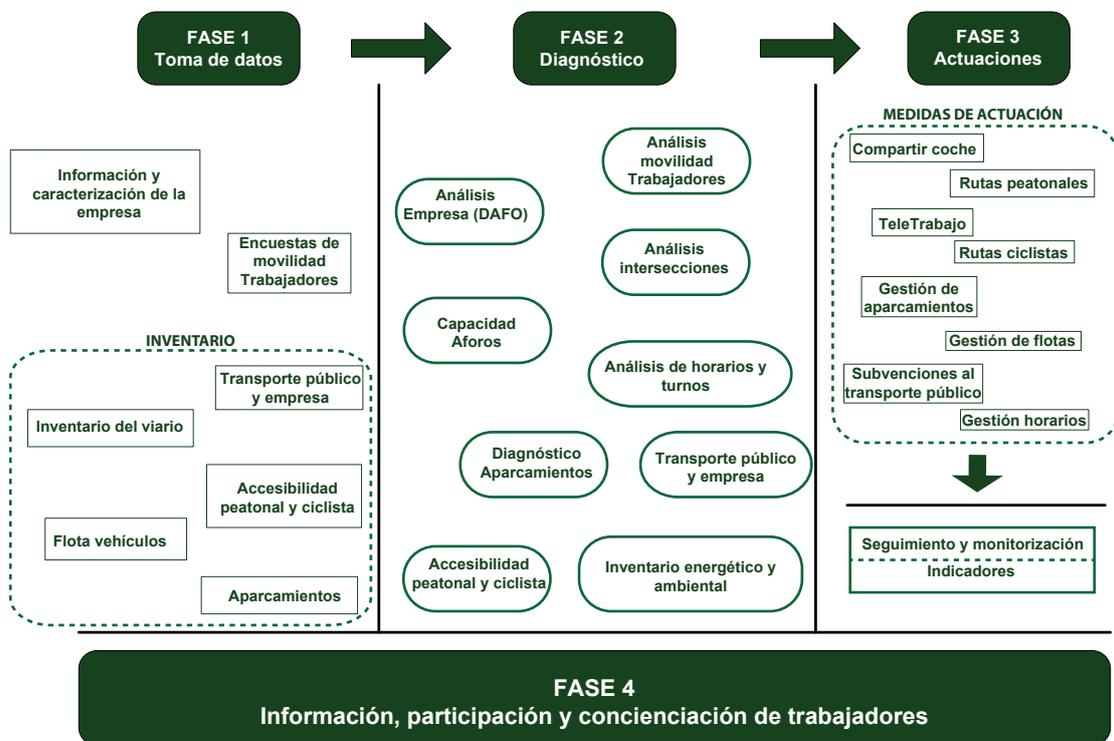
Marco para la elaboración de Plan de Movilidad en Empresas Municipales



Fuente: Elaboración Propia

En relación al proceso de **elaboración del Plan**, en la figura siguiente se muestra un esquema del mismo, el cual involucra **4 fases** que se describen a continuación:

Proceso de elaboración de Plan de Movilidad en Empresas Municipales



Fuente: Elaboración Propia



Fase 1. Toma de Datos

La elaboración comienza con la **fase de toma de datos**, que tiene como objetivo la **búsqueda y recogida de información**, donde se recopilará toda la **información relativa a la movilidad de los trabajadores y visitantes de la empresa**.

El primer paso es una campaña de **recopilación previa** de información que permita conocer de antemano una serie de datos que sirvan para evaluar la **situación de partida** en materia de movilidad y a partir de ella poder **planificar** una serie de **trabajos de campo** (encuestas, entrevistar, conteos y aforos) en los que se recojan el resto de datos para inventariar toda la información necesaria para el posterior diagnóstico. Los datos a analizar en su conjunto son los siguientes:

- **Oferta de transporte:** Infraestructuras, servicios y condiciones que ofrecen para la realización de los desplazamientos por parte de los trabajadores (transporte público, transporte de empresa, aparcamientos, viario, etc.).
- **Demanda de transporte:** Uso que tanto trabajadores como demás usuarios que comparten el viario hacen de esas infraestructuras y servicios cuando se desplazan, es decir, la cantidad y características de desplazamientos realizados y los modos de transporte empleados.

El resultado de esta fase será un **inventario de la oferta y demanda de transporte de trabajadores y visitantes**.

Fase 2. Diagnóstico

Una vez recabada la información de base se inicia la segunda fase del Plan, donde se realiza un **diagnóstico** exhaustivo de la situación actual.

Los objetivos son básicamente caracterizar la **movilidad de los trabajadores y visitantes, utilización de los modos de transporte, utilización de aparcamientos**, etc., haciendo uso de los datos obtenidos mediante encuestas, aforos y demás herramientas empleadas en la toma de datos.

El resultado es un **análisis pormenorizado del estado actual** de los accesos, intersecciones y puntos más conflictivos, movilidad peatonal y ciclista, transporte público, gestión de la carga y descarga y los distintos aparcamientos disponibles (en superficie, en el viario, ilegales, etc.). Igualmente, se cuantifica el **impacto energético** (consumo de combustible) y **medioambiental** (emisiones contaminantes de GEI así como de otros gases) de la movilidad en la empresa municipal.

El diagnóstico permitirá **identificar los ámbitos específicos que requieren mejora**. Finalmente, se incluirá un **diagnóstico tendencial** con la **evolución futura previsible de la movilidad en la empresa**.

Fase 3. Actuaciones

La elaboración del Plan concluye con la **definición y análisis de viabilidad técnica y económica** de las **medidas o actuaciones**, estructuradas en **programas o ámbitos de actuación**. El objetivo fundamental es el **diseño de conjuntos de medidas** de mejora de eficiencia energética y calidad medioambiental de la movilidad a corto, medio y largo plazo de acuerdo a los objetivos específicos fijados en el Plan.

Las tareas a llevar a cabo son: **diseñar, caracterizar y evaluar** en esta etapa de la elaboración del Plan los **conjuntos de medidas cuya puesta en marcha conducirá a la consecución de dichos objetivos**, estructurando las medidas en programas o ámbitos de actuación.

Cada una de las medidas **deberá ser factible y adaptarse a las necesidades reales, además de ser aceptables y asumibles por los usuarios** y demás actores relevantes del mismo. Sólo adaptándose a la realidad y a la problemática que se intenta solucionar, las medidas podrán satisfacer a todos y cada uno de los agentes involucrados, y serán verdaderamente útiles, a la vez que permitirán una mejora de la eficiencia energética y medioambiental de la movilidad.

En tabla se muestran los **ámbitos de actuación** a considerar en la elaboración del Plan, junto con los **objetivos generales** perseguidos y las **medidas concretas a adoptar**:

Programas y medidas en Planes de Movilidad en Empresas Municipales

Ámbitos de Actuación	Objetivos Generales	Medidas a Adoptar
1 Movilidad Peatonal	- Facilitar los desplazamientos peatonales para acceder o interactuar con seguridad y comodidad - Incentivar los desplazamientos peatonales	- Acondicionamiento de Acerados - Supresión de barreras de inaccesibilidad - Mejora de accesos peatonales - Incentivos para acceder a pie
2 Movilidad Ciclista	- Promocionar la bicicleta como medio de transporte para ir al trabajo, ofreciendo mayor protección y comodidad a los usuarios de la bicicleta - Incentivar a los usuarios de la bicicleta	- Carril bici - Aparcabicis - Bicicletas de empresa - Incentivos para usar la bicicleta
3 Transporte Público	- Impulsar el desplazamiento en transporte público con mejoras en infraestructuras - Incentivar a los usuarios del transporte público	- Transporte de empresa - Lanzaderas - Disponibilidad de información - Carril bus - Bonificación del título de viaje
4 Vehículo Privado	- Aumentar la eficiencia en los desplazamientos en vehículo privado	- Plataforma de coche compartido - Incentivos para compartir coche - Formación en conducción eficiente
5 Gestión de Aparcamientos	- Optimizar el espacio reservado al vehículo privado sin perjudicar a peatones, ciclistas y usuarios del transporte público	- Priorización de plazas de estacionamiento - Imposición de tasas por aparcar - Compensación económica por no aparcar - Reembolso del importe en aparcamientos de disuasión
6 Transporte de Mercancías	- Minimizar el impacto del transporte de mercancías en el resto de actores de movilidad - Aumentar la eficiencia en las operaciones de carga y descarga de mercancías	- Regulación de zonas habilitadas para la C/D - Restricciones de acceso - Ordenanza de C/D - Gestión eficiente de flotas
7 Políticas de Empresa	- Establecer unos hábitos más sostenibles de movilidad en la empresa - Aumentar la productividad - Reducir el estrés y ansiedad de los trabajadores	- Crear la figura del coordinador de movilidad - Flexibilidad de horarios - Teletrabajo - Fomento de compra en Internet - Renovación de vehículos

Fuente: Elaboración Propia

Para cada medida es necesario redactar un documento detallado que incluya el **desarrollo pormenorizado** de la misma adaptada al caso concreto. En la tabla se enumeran las características básicas a incluir para cada medida analizada.

Características básicas a incluir para cada medida en el desarrollo del Plan

MEDIDA
<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la medida: factores de influencia, criterios de éxito, posibles barreras • Agentes implicados • Recursos necesarios • Etapas de Implementación. Cronograma • Plazos de Implantación: corto, medio, largo • Estudio de viabilidad técnica económica y análisis de aspectos sociales, espaciales, temporales, energéticos (ahorro) y ambientales (emisiones) • Mecanismos de gestión y coordinación con las Administraciones Públicas y resto agentes implicados • Presupuesto y opciones de apoyo financiero de carácter público (incentivos) o privado

Fuente: Elaboración Propia



En el CD anexo se muestran clasificadas por ámbitos de actuación las *Mejores Prácticas de Movilidad Sostenible* relacionadas con Planes de Movilidad en Empresas llevadas a cabo tanto en España como en Europa.

A continuación se muestran algunos **ejemplos y experiencias de PME** llevados a cabo en España con las principales medidas de actuación incorporadas.

Ejemplos y experiencias de Planes de Movilidad en Empresas

EXPERIENCIA: *Barcelona*

ÁMBITO: Polígonos Industriales de Barcelona

CARACTERÍSTICAS

Marco legal en Cataluña:

Establece tres caminos para redactar los PME:

- Estudios de evaluación de la movilidad generada como consecuencia de una nueva implantación o ampliación de una empresa: oficinas de más de 10.000 m², comercios de más de 5.000 m², centros educativos, hospitales, etc.
- Plan de movilidad específico de un gran centro generador de movilidad donde se encuentran grandes empresas o equipamientos
- A través de los planes directores de movilidad y los planes de movilidad urbana

Se han de dotar de Plan de Movilidad:

- Centros de trabajo públicos de más de 200 trabajadores
- Centros de trabajo con más de 500 trabajadores o centros generadores de movilidad con más de 500 visitantes salvo que se encuentren en el ámbito de un plan de un polígono

PME en la provincia de Barcelona:

- 12 realizados (11 de los cuales en centros privados y 1 en centro público), afectando a unos 12.000 trabajadores:

PME realizados en la provincia de Barcelona

Ciudad	Nº de PME
Badalona	2
Barberà del Vallès	1
Barcelona	3

Ciudad	Nº de PME
Castellbisbal	1
Esplugues de Llobregat	1
Gavà Viladecans	1

Ciudad	Nº de PME
L'Hospitalet de Llobregat	1
Parets del Vallès	1
St. Cugat del Vallès	1

Fuente: Elaboración Propia

EXPERIENCIA: *Getafe (Madrid)*

ÁMBITO: Plan de Movilidad en Transporte Público en los Polígonos Industriales de Getafe:

- P.I. de Getafe**
- Los Olivos
 - Los Ángeles
 - Las Mezquitas
 - San Marcos
 - El Lomo
 - Centro Logístico de Abastecimiento
 - Área Empresarial Andalucía

CARACTERÍSTICAS

Diagnóstico:

- 800 empresas con 26.500 trabajadores
- Uso mayoritario del vehículo privado (2 de cada 3 trabajadores)
- Transporte público escaso y no específico

Propuestas:

- Implantar dos líneas de autobuses lanzadera hacia los polígonos desde estaciones de MetroSur y Cercanías (desde 2005 y ampliado en 2007)
- Servicio diario de 6 a 21 h con frecuencias de 20-25 min (hora punta) y de 60 min (hora valle)



Fuente: Consorcio de Transporte de Madrid

EXPERIENCIA: Andalucía**ÁMBITO: Centros Públicos de la Junta de Andalucía:****Sevilla:**

- Consejería de Igualdad y Bienestar Social
- Hospital Virgen del Rocío
- Hospital Virgen Macarena
- Parlamento de Andalucía
- Sede de la Agencia Andaluza de la Energía

Granada:

- Hospital Virgen de las Nieves

Málaga:

- Campus Universitario Teatinos
- Ciudad de la Justicia

Cádiz:

- Dos edificios de usos múltiples

Huelva:

- Hospital Infanta Elena
- Hospital Juan Ramón Jiménez
- Hospital Vázquez Díaz
- Universidad de Huelva

Jaén:

- Hospital Princesa de España

Córdoba:

- Campus Universitario Rabanales

CARACTERÍSTICAS**Programas de Actuación:**

1. Programa de Fomento del Uso de la Bicicleta
2. Programa de Fomento del Transporte Público
3. Programa de Fomento del Coche Compartido
4. Programa de Gestión del Aparcamiento

Vehículos más eficientes:

- Incorporar criterios de eficiencia energética en las compras públicas o en la selección de empresas concesionarias de un servicio público

Uso más eficiente de vehículos:

- Cursos de conducción eficiente a 511 conductores de ambulancias



Fuente: Elaboración Propia

EXPERIENCIA: Cataluña**ÁMBITO: Gesmopoli (Gestión Integral de la Movilidad en Polígonos y Zonas Industriales):****P.I. de Cataluña**

- El Beuló (Vic)
- El Pla (Sant Feliu de Llobregat)
- Aeropuerto de Girona
- El Segre (Lleida)
- AgroReus (Reus)
- Santiga (Santa Perpètua de Mogoda)

**CARACTERÍSTICAS****Objetivo:**

- Intervenir de una forma global y bajo criterios de sostenibilidad sobre el ámbito de la movilidad en polígonos industriales en Cataluña, incidiendo en las tareas de planificación, de negociación entre agentes, de gestión y de actuación sobre el territorio

Propuestas Polígono El Pla:

- Creación de la figura del Gestor de Movilidad del Polígono El Pla
- Mejorar la información y el equipamiento de las paradas del transporte público, de manera que sea más accesible y clara
- Mejora de la velocidad comercial del servicio de autobús, así como ampliación de horarios
- Mejorar la intermodalidad entre el autobús con el servicio de tranvía y de tren de cercanías
- Facilitar los desplazamientos a pie, mediante la creación de una red de itinerarios seguros y un correcto mantenimiento
- Controlar los estacionamientos ilegales
- Facilitar los desplazamientos en bicicleta, mediante la creación de una red de itinerarios ciclista y la puesta en funcionamiento de un sistema de préstamo de bicicletas, así como promocionar su uso
- Promover el coche compartido

EXPERIENCIA: Asturias

ÁMBITO: *Plan de Movilidad y Transporte Público de los Polígonos Industriales de Asturias:*

- P.I. de Asturias
- Asipo
 - Silvota
 - Parque Tecnológico

CARACTERÍSTICAS

Diagnóstico:

- Elevado uso del vehículo privado, con una distribución modal de 85 % para conductores y 6 % para acompañantes
- Escaso uso del transporte público, con sólo un 5 %
- Ocupación de 1,2 viajeros por vehículo

Propuestas:

- Aprovechar el billete único del Consorcio de Asturias para implantar servicios de lanzadera de autobuses desde las estaciones ferroviarias, para conectar de manera directa los apeaderos con los polígonos industriales
- Viajes con frecuencia cada 30 minutos, pudiendo llegar a 15 minutos en horas punta
- Aumentar velocidad comercial en transporte combinado tren/bus



Polígonos Industriales de Llanera

- 9.000 trabajadores con 37.000 accesos de vehículos
- Dos itinerarios diferentes por autobuses de tipo urbano articulado, que se coordinan en Lugo de Llanera con los trenes de Cercanías
- Coste de 1 € (0,7 € para vecinos de Llanera) por viaje completo con trasbordo del tren a la lanzadera (desde Oviedo o desde Gijón o Avilés). 38 € mensuales (32 € para vecinos de Llanera) para un número ilimitado de viajes

Fuente: Consorcio Transporte Asturias

EXPERIENCIA: Tomares (Sevilla)

ÁMBITO: Polígono Industrial El Manchón

CARACTERÍSTICAS

Diagnóstico:

- 150 empresas con 2.000 trabajadores directos
- Varios centros comerciales adyacentes que condicionan la movilidad de los trabajadores
- Uso mayoritario del vehículo privado (92 %)
- Oferta de transporte público insuficiente en horarios y cobertura
- Distancia media recorrida por los trabajadores: 12 Km
- Accesibilidad no motorizada insegura y poco funcional

Propuestas:

- Mejora de los horarios y la cobertura del transporte público para ser compatible con las entradas y salidas de trabajadores
- Implantación de lanzadera desde estación metro San Juan Bajo
- Creación de zonas de C/D
- Implantación de la Oficina de la Movilidad
- Plataforma de coche compartido
- Mejora del estado de mantenimiento general
- Creación de 2 superficies de estacionamiento disuasorios
- Reordenación del viario
- Implantación de 4 calles peatonales que contribuyan a reducir las distancias recorridas a pie



Fuente: Plan de Movilidad P.I. El Manchón



EXPERIENCIA: *Mairena del Aljarafe (Sevilla)*

ÁMBITO: Parque Industrial y de Servicios del Aljarafe (PISA)

CARACTERÍSTICAS**Diagnóstico:**

- 1.000 empresas con 6.000 trabajadores directos
- Uso casi exclusivo del vehículo privado (86 %)
- Transporte público escaso y no específico
- Distancia media recorrida por los trabajadores: 16 Km
- Accesibilidad no motorizada prácticamente nula

Propuestas:

- Puesta en servicio de lanzaderas de conexión del Parque con la parada de metro de Ciudad Expo con frecuencias similares a las de la línea 1 del Metro, con un recorrido interno por el mismo
- Definición de itinerarios obligados para el tráfico pesado y de zonas de C/D
- Implantación de una plataforma de coche compartido integrada en la Oficina de la Movilidad
- Semáforos con pulsadores para mejorar la accesibilidad a pie y en bicicleta
- Paso inferior bajo la rotonda del PISA para dar salida directa al tráfico de salida hacia Sevilla capital
- Plataforma peatonal sobre autovía A-8057 (Variante de Mairena) en el acceso principal al parque



Fuente: Ortofoto de la Junta de Andalucía

EXPERIENCIA: *Tres Cantos (Madrid)*

ÁMBITO: Polígono Industrial de Tres Cantos

CARACTERÍSTICAS**Diagnóstico:**

- 110 empresas con 4.600 trabajadores
- Mayoría de empleados (80 %) residen fuera del municipio (~ 30 km de Madrid)
- 71 % de los trabajadores acceden en vehículo privado (alta facilidad para aparcar)

Propuestas:

- Campaña de publicidad y difusión
- Promoción del transporte público mediante la implantación de autobús lanzadera a la estación de Cercanías de Tres Cantos (un traspaso del 27 % de los usuarios del vehículo privado al transporte público)
- Horario coordinado con los trenes en los períodos de hora punta del día

Fuente: Ayuntamiento Tres Cantos (www.trescantos.es)

EXPERIENCIA: Sevilla

ÁMBITO: Plan de Transporte para Trabajadores de Torneo Parque Empresarial

CARACTERÍSTICAS

Diagnóstico:

- Mayor parque empresarial privado de España
- 1.100 empresas con 3.500 trabajadores directos; 80 % de las empresas con menos de 10 trabajadores
- Uso casi exclusivo del vehículo privado (94 %)
- Transporte público poco competitivo en horarios y tiempos de viaje
- Ausencia de carriles bici y de puntos de préstamo de bicicletas
- 80% del viario con estacionamientos ilegales: Focos de congestión e inseguridad vial



Fuente: Elaboración Propia

Propuestas:

- Recorrido directo de la línea B5 para reducir tiempos de viaje desde intercambiador Plaza de Armas
- Lanzadera desde intercambiador Prado de San Sebastián así como desde el futuro apeadero de Cercanías de San Jerónimo
- Regulación de estacionamientos en cordón y priorización de plazas en parking subterráneo
- Implantación de una plataforma de coche compartido integrada en la Oficina de la Movilidad
- Aumento de las zonas de C/D y sistema de reserva electrónica de dichas plazas
- Implantación de carriles bici de conexión con el resto de la red urbana así como de dos puntos de recogida de bicicletas municipales

Proyecto Piloto Movilidad Sostenible:

- Desarrollo y validación de una herramienta informática para la elaboración de Planes de Movilidad en Empresa



Fuente: Proyecto Piloto PTT-Torneo (www.ptt-torneo.es)

EXPERIENCIA: Barcelona

ÁMBITO: Universidad Autónoma de Barcelona (UAB)– Región metropolitana

CARACTERÍSTICAS

Diagnóstico:

- Más de 20 facultades, escuelas e institutos y centros de investigación (~ 46.000 personas, la mayoría reside en Barcelona)
- Localización periférica y suburbana con orografía de pendientes elevadas
- 6.690 plazas de estacionamiento
- Red de autobús interno, coordinado con el servicio de Cercanías



Fuente: Autoritat del Transport Metropolità. Àrea de Barcelona

Propuestas:

- Calmado del tráfico en vía central
- Red ciclista de acceso
- Pasarela para viandantes y ciclistas
- Reestructuración del servicio de autobús interno

EXPERIENCIA: *Burgos*

ÁMBITO: Plan de Movilidad Polígono Industrial de Villalonquérjar

CARACTERÍSTICAS

Diagnóstico:

- Mayor polígono de Castilla y León con una superficie de 2,4 millones de m² y unas 500 empresas
- Problemas de movilidad y congestiones en horas punta
- 84 % de movilidad en vehículo privado (88 % de los cuales con un solo ocupante)
- Servicio discontinuo y con muy baja frecuencia de autobús

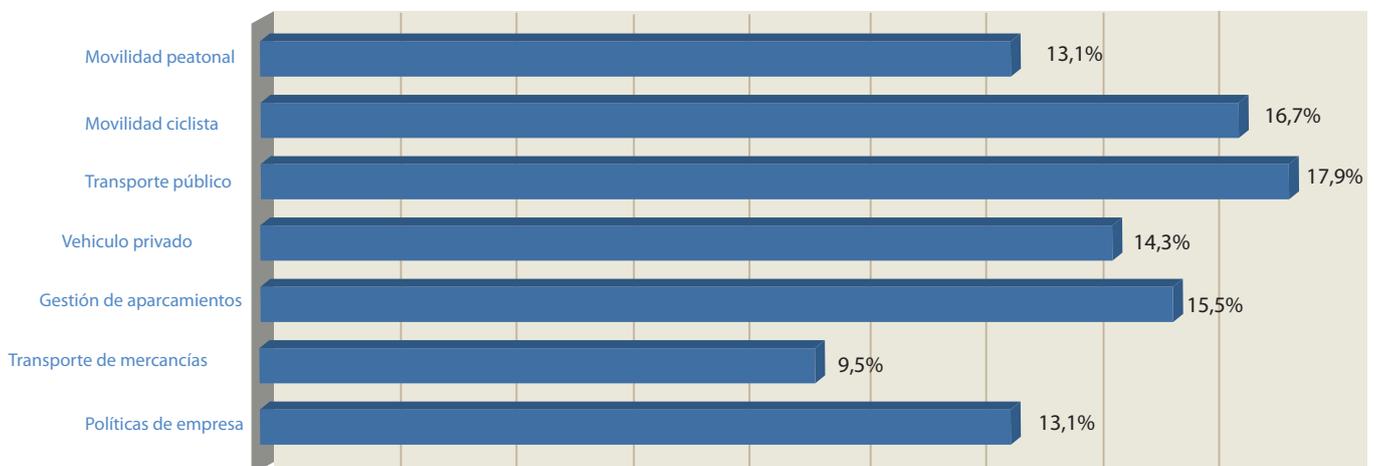
Propuestas:

- Creación de la oficina de la movilidad (con ámbito de actuación futura para toda la ciudad de Burgos)
- Plataforma de coche compartido (www.ofimovi-comparte.es)
- Fomento del transporte de empresa
- Mejora del transporte público colectivo
- Realización de planes de movilidad específicos de empresa

Fuente: OfiMovi (www.ofimovi-comparte.es)

Por otro lado, hay que considerar la tipología de las **medidas de actuación contempladas en los PME** y su consiguiente puesta en marcha. En el apartado referente a los PME incluido en la campaña de encuestas realizada entre los municipios pertenecientes a la Red Española de Ciudades por el Clima, se ha caracterizado la tipología de actuaciones contempladas en los PME. En el CD anexo en *Campaña de Encuestas* se amplía la información referente a la campaña de encuestas realizadas.

En la siguiente figura se muestra el grado de aplicación de las principales medidas recogidas en un PME.

Medidas incluidas en los PME

Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos de Campaña de Encuestas (PME)

Se observa que las medidas de actuación referentes a la mejora y fomento del transporte público son las más incorporadas, seguidas por las medidas de movilidad ciclista y gestión de aparcamientos.

Por último, debe incluirse un **conjunto de indicadores integrales orientados a monitorizar la implantación del Plan**. La serie de indicadores se estructura de acuerdo a la siguiente clasificación:

1. **Indicadores Modales:** Asociados a la movilidad de los trabajadores
2. **Indicadores Energéticos:** Asociados al impacto energético de la movilidad en la empresa
3. **Indicadores Ambientales:** Asociados al impacto medioambiental de la movilidad en la empresa
4. **Indicadores Socio-Económicos:** Asociados a los impactos económicos y sociales de la movilidad en la empresa

Las tablas muestran una relación de **indicadores** a considerar en el **control y seguimiento** de la implantación del Plan de acuerdo a la estructura anterior, que incluye la forma de evaluarlo, las unidades en que se mide y la evolución deseada.

Indicadores modales en Planes de Movilidad en Empresas Municipales

TIPO DE INDICADOR	INDICADORES	FORMULACIÓN	UNIDAD	EVOLUCIÓN DESEADA	
1	Modales	Uso Movilidad Peatonal	$\frac{N_{trabajadores_movilidad_peatonal}}{N_{trabajadores}}$	%	↑
		Uso Movilidad Ciclista	$\frac{N_{trabajadores_movilidad_ciclista}}{N_{trabajadores}}$	%	↑
		Uso Transporte Público	$\frac{N_{trabajadores_uso_transp_publico}}{N_{trabajadores}}$	%	↑
		Uso Vehículo Privado	$\frac{N_{trabajadores_desplaz_vehiculo_privado}}{N_{trabajadores}}$	%	↓
		Uso Coche Compartido	$\frac{N_{trabajadores_coche_compartido}}{N_{trabajadores_vehiculo_privado}}$	%	↑
		Ocupación del Vehículo Privado	$\frac{N_{trabajadores_uso_veh_privado}}{N_{coches_privados_acceden_centro_trabajo}}$	$\frac{Trab}{Vehiculo}$	↑
		Ocupación Aparcamientos	$\frac{N_{plazas_ocupadas}}{N_{plazas_disponibles}}$	%	↓
		Ocupación Ilegal de Aparcamientos	$\frac{N_{plazas_ilegales}}{N_{plazas_legales} + N_{plazas_ilegales}}$	%	↓
		Tiempo de Espera en Paradas	$\frac{\sum Tiempos_espera_paradas}{N_{trabajadores_transporte_publico}}$	$\frac{Min}{Trab}$	↓
		Tiempo de Viajes	$\frac{\sum Tiempos_desplazamientos_trabajadores}{N_{Trabajadores}}$	$\frac{Min}{Trab}$	↓

Fuente: Elaboración Propia

Indicadores energéticos en Planes de Movilidad en Empresas Municipales

TIPO DE INDICADOR	INDICADORES	FORMULACIÓN	UNIDAD	EVOLUCIÓN DESEADA	
2	Energéticos	Consumo de Energía	$\frac{Consumo_total_energia}{N_{Trabajadores}}$	$\frac{Tep}{Trab}$	↓
		Consumo de Energía Vehículo Privado	$\frac{Consumo_energia_veh_privado}{N_{Trabajadores}}$	$\frac{Tep}{Trab}$	↓
		Consumo de Energía Transporte Público	$\frac{Consumo_energia_trans_publico}{N_{Trabajadores_trans_publico}}$	$\frac{Tep}{Trab(T.P.)}$	↓
		Consumo de Energía Vehículo Privado Respecto Total	$\frac{Consumo_energia_veh_privado}{Consumo_energia_total}$	%	↓

Fuente: Elaboración Propia



Indicadores ambientales en Planes de Movilidad en Empresas Municipales

TIPO DE INDICADOR	INDICADORES	FORMULACIÓN	UNIDAD	EVOLUCIÓN DESEADA	
3	Ambientales	Emisiones de GEI	$\frac{Emisiones_totales_GEI}{N_trabajador}$	$\frac{Tn}{Trab}$	
		Emisiones de CO	$\frac{Emisiones_totales_CO}{N_trabajador}$	$\frac{Tn}{Trab}$	
		Emisiones de NO _x	$\frac{Emisiones_totales_NO_x}{N_trabajador}$	$\frac{Tn}{Trab}$	
		Emisiones de COV	$\frac{Emisiones_totales_COV}{N_trabajador}$	$\frac{Tn}{Trab}$	
		Emisiones de PM	$\frac{Emisiones_totales_PM}{N_trabajador}$	$\frac{Tn}{Trab}$	
		Emisiones de O ₃	$\frac{Emisiones_totales_O_3}{N_trabajador}$	$\frac{Tn}{Trab}$	

Fuente: Elaboración Propia

Indicadores sociales y económicos en Planes de Movilidad en Empresas Municipales

TIPO DE INDICADOR	INDICADORES	FORMULACIÓN	UNIDAD	EVOLUCIÓN DESEADA	
4	Sociales y Económicos	Políticas de Empresa	$\frac{N_trabajadores_utilizan_politicas}{N_trabajadores}$	%	
		Teletrabajadores	$\frac{N_trabajadores_teletrabajo}{N_trabajadores}$	%	
		Trabajadores que Almuerzan en el Centro de Trabajo	$\frac{N_trabajadores_almuerzan_centro_trabajo}{N_trabajadores_jornada_completa}$	%	
		Infraestructuras Peatonales	$\frac{Km_viario_peatonal}{Km_totales_red_viaria}$	%	
		Infraestructuras Ciclistas	$\frac{Km_carriles_bici}{Km_totales_red_viaria}$	%	
		Accesibilidad en el Transporte Público	$\frac{Paradas_accesibles_transp_publico}{Paradas_totales}$	%	
		Cobertura Transporte Público	$\frac{N_trabajadores_bajo_cobertura}{N_trabajadores}$	%	
		Infracciones de Tráfico	$\frac{N_infracciones}{N_Trabajadores}$	%	
		Accidentes	$\frac{N_accidentes}{N_Trabajadores}$	%	
		Inversión en Movilidad	$\frac{Inversion_movilidad}{N_Trabajadores}$	$\frac{€}{Trab}$	
		Inversión en Movilidad Peatonal	$\frac{Inversion_movilidad_peatonal}{N_Trabajadores}$	$\frac{€}{Trab}$	
		Inversión en Movilidad Ciclista	$\frac{Inversion_movilidad_ciclista}{N_Trabajadores}$	$\frac{€}{Trab}$	
		Inversión en Transporte Público	$\frac{Inversion_movilidad_publico}{N_Trabajadores}$	$\frac{€}{Trab}$	
		Coste de Movilidad Motorizada	$\frac{Coste_transporte_motorizado}{N_Trabajadores}$	$\frac{€}{Trab}$	

Fuente: Elaboración Propia



Fase 4. Información, participación y concienciación de trabajadores

Finalmente, destacar que durante todo el proceso de elaboración del Plan (e incluso posteriormente, durante su implantación y desarrollo) y con el objetivo de facilitar el consenso, será fundamental la realización de actividades de **información, comunicación y participación de los trabajadores**, donde se trate de concienciar a los trabajadores de la problemática de la movilidad al trabajo y su importancia en la mejora de la calidad de vida en los núcleos de población, haciendo partícipes a los trabajadores en el proceso de elaboración del Plan.

Como herramienta de fomento de la participación puede emplearse, además de **jornadas de difusión, cartelería, encuestas**, etc., una **plataforma Web** a través de un servicio de captación de opiniones y sugerencias, que permitirá un refinamiento aún mayor de las conclusiones que se extraigan. A su vez, el incluir un **foro de discusión** donde los propios trabajadores puedan compartir opiniones y experiencias y ser un canal de apoyo entre los trabajadores.

Como resultado de este proceso de participación se podrán identificar **propuestas de actuación totalmente particularizadas** a los trabajadores y visitantes, al tener en cuenta sus sugerencias, experiencias y opiniones, y de esta manera **mejorar la predisposición** de los mismos en la **puesta en práctica de las medidas incluidas** en el Plan. Este hecho es de vital importancia puesto que, por exhaustivo y brillante que pueda ser un Plan, no tendrá éxito alguno si los trabajadores no toman parte en las propuestas dirigidas a mejorar la movilidad al trabajo.

3.3 CONCLUSIONES

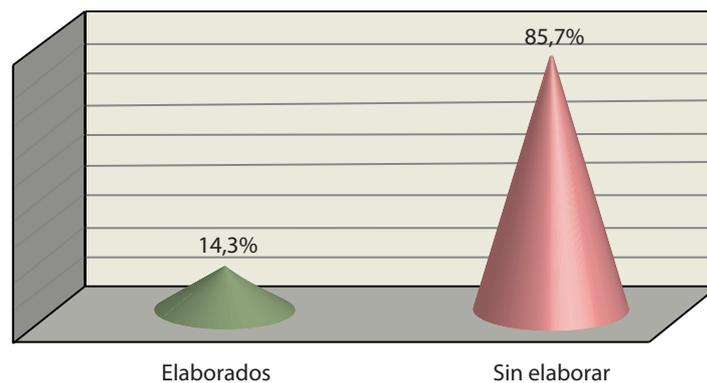
Al igual que en el caso de los PMUS, los **Planes de Movilidad en Empresas (PME)** tienen el **objetivo de fomentar hábitos de desplazamientos más respetuosos con el medio ambiente**, mejorando las pautas de movilidad de acceso a los centros de trabajo y empresas.

Cabe resaltar que, aunque las actuaciones se concentran en un punto concreto (el centro de trabajo), los **beneficios resultantes** de la aplicación de los PME no se restringen al mencionado centro de trabajo, sino que **implican una mejora integral** en la movilidad de los núcleos urbanos. Así, el enfoque de los PME incide en una serie de **ventajas para la propia empresa** (mayor productividad, mejora de la imagen, etc.), **sus trabajadores** (mayor calidad de vida, reducción de costes de desplazamientos, etc.) **y la sociedad** en general (disminución impactos ambientales, ahorro energético, etc.).

A pesar de ello, en base a las respuestas obtenidas en las encuestas realizadas a los Gobiernos Locales de la Red Española de Ciudades por el Clima, en la actualidad el número de municipios que han coordinado o colaborado en la elaboración de PME (junto con los centros de trabajo y/o empresas) es reducido, ya que **solamente en un 14 % de los municipios españoles se han realizado PME**.

Además, hay que tener en cuenta la **dificultad** que conlleva **poner en práctica** las medidas incluidas en los mismos, ya sea por falta de presupuesto, dificultad de coordinación en su realización o falta de concienciación.

Porcentaje de municipios coordinadores o colaboradores en la elaboración de PME

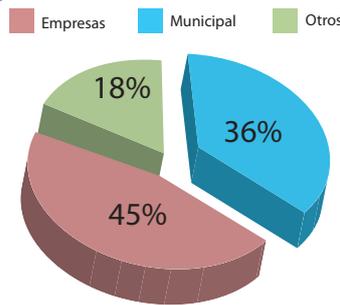


Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos de Campaña de Encuestas (PME)

Para contrarrestar las dificultades y barreras anteriormente mencionadas, existen **varios mecanismos de fomento de los PME en los Gobiernos Locales**; entre otros, aplicación de incentivos fiscales, realización de campañas educativas y de concienciación, aprobación de normativa y legislación o mejora de la organización municipal y la cooperación institucional entre administraciones, además de incentivos económicos (por ejemplo a través de la E4).

En cuanto a la **tipología de los PME** elaborados y desarrollados en los municipios españoles, la mayoría corresponden al ámbito de **centros de empresas**, ya sean empresas individuales o polígonos industriales y comerciales, seguidos por PME en el ámbito municipal, principalmente en Ayuntamientos y, en menor medida, en empresas municipales. En último término se sitúan los PME desarrollados en **campus universitarios y hospitales**.

Tipología de PME desarrollados en municipios



Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos de Campaña de Encuestas (PME)

Un aspecto importante en el desarrollo de un PME es la **coordinación de todos los agentes implicados**, lo que constituye un proceso complejo, ya que existe una gran variedad de éstos, incluyendo gerencia o dirección de la empresa municipal, los propios trabajadores representados por comités de empresa o sindicatos, posibles consorcios o autoridades de transportes que se vean afectadas por el ámbito del Plan y las administraciones y organismos públicos.

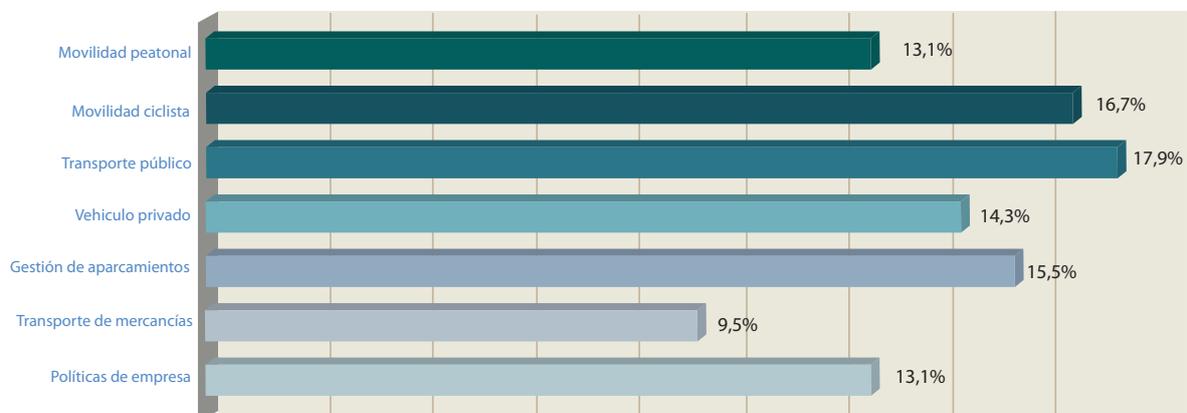
Para la correcta organización del proceso es conveniente definir la figura del **Gestor de la Movilidad de la Empresa**, que será el nexo de unión entre el resto de agentes implicados. En un 13 % de los PME desarrollados en los municipios de la Red se ha identificado a un Gestor de la Movilidad para la gestión eficiente del proceso.

En paralelo al proceso de elaboración del PME, es muy importante hacer hincapié en la **concienciación y participación de los trabajadores de la empresa**, ya que con un importante compromiso de los mismos se consiguen mejores resultados. A este respecto vuelve a cobrar relevancia la figura del Gestor de la Movilidad, que será el nexo de unión entre los trabajadores y el encargado de suministrarles toda la información del PME.

A su vez, el **sistema de seguimiento basado en indicadores integrales**, orientados a **monitorizar la implantación de las medidas**, que debe incluir el PME debe definir las pautas a seguir en la obtención de dichos indicadores. Generalmente el Gestor de Movilidad es el encargado de realizar dicho seguimiento.

Con respecto a la **distribución de las medidas de actuación** incluidas en los PME, el mayor número de medidas corresponden a aquellas relacionadas con el transporte público (17,9 %), así como con la movilidad ciclista (16,7 %) y la gestión de aparcamientos (15,5 %), seguidas de las medidas relacionadas con el vehículo privado (14,3 %), la movilidad peatonal (13,1 %) y las políticas de empresas (13,1 %). Por último, y en menor medida, se encuentran actuaciones relacionadas con el transporte de mercancías (9,5 %).

Distribución de las medidas incluidas en los PME por ámbito de actuación

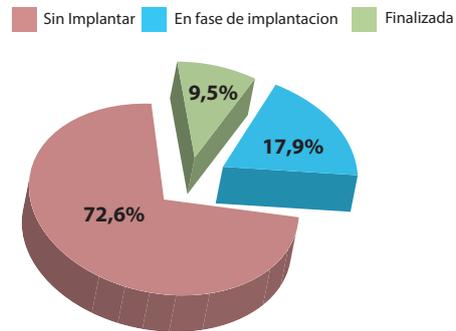


Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos de Campaña de Encuestas (PME)



Destaca el **escaso grado de implantación** de las medidas de actuación incluidas en los PME, con solamente un 9,5 % de las medidas cuya implantación ha finalizado. La gran mayoría de las medidas de actuación (72,6 %) se encuentran sin implantar.

Grado de implantación de las medidas incluidas en los PME



Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos de Campaña de Encuestas (PME)

De las **medidas finalizadas**, las relacionadas con el **vehículo privado** son las de mayor porcentaje de aplicación (33 %), seguidas por las medidas relacionadas con el transporte de mercancías (25 %). En menor medida se encuentran las actuaciones relacionadas con el transporte público y la movilidad peatonal y ciclista.

4

VEHÍCULO ELECTRICO (VE)



4.1 MOVELE

4.1.1 PROYECTO MOVELE

El **proyecto piloto de Movilidad Eléctrica (proyecto MOVELE)** es una iniciativa del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), entidad dependiente del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC), enmarcada en una de las medidas del Plan de Activación del Ahorro y Eficiencia Energética 2008-2011.



La **finalidad del proyecto MOVELE** ha sido **demostrar la viabilidad técnica, económica y energética de la movilidad eléctrica en entornos urbanos y periurbanos**. Los motivos para la realización del proyecto MOVELE están determinados en que el **estado actual de las tecnologías de movilidad eléctrica tiene la necesidad de llevar a cabo proyectos de demostración**, con liderazgo público, con el objetivo de **evaluar las ventajas e inconvenientes de la alternativa de la movilidad eléctrica**, reduciendo así las incógnitas que pudiesen existir. Los **resultados del proyecto MOVELE** deben así servir de **base para tomar las decisiones** adecuadas que permitan una **expansión adecuada de estas tecnologías a corto y medio plazo**, y su continuidad en el Plan MOVELE como tal.

A continuación se presentan los **objetivos**, tanto **cualitativos** como **cuantitativos**, del proyecto MOVELE.

Objetivos del proyecto MOVELE

CUALITATIVOS	CUANTITATIVOS
Posicionar a España como escenario preferente para la introducción del vehículo eléctrico	Introducción en el mercado español de al menos 2.000 vehículos eléctricos , preferentemente en flotas, en entornos urbanos y periurbanos
Análisis de resultados energéticos en condiciones reales de uso de vehículos eléctricos	Instalación de una red de puntos de recarga públicos, al menos 500 , en algunas de las principales ciudades del país
Propuesta de modificaciones normativas que permitan un amplio desarrollo de la movilidad eléctrica	Ahorro de 4,7 millones de litros/año de combustible
Facilitar la transformación de la industria automovilística española mediante el desarrollo de tecnologías y equipamientos adaptados a esta alternativa de movilidad	Ahorro energético de 2.772 tep/año en energía primaria
	Reducción de 4.470 toneladas de CO₂/año emitidas

Fuente: Elaboración Propia

Los **agentes involucrados en el proyecto MOVELE** y el rol jugado por los mismos se muestra en la página siguiente, destacando el papel desempeñado por los **Gobiernos Locales en el proyecto MOVELE**, el cual ha girado en torno al **desarrollo de las infraestructuras de recarga en los municipios**, la **discriminación positiva a favor del vehículo eléctrico**, la generación de confianza entre la ciudadanía mediante actividades de **información y concienciación**, y el **fomento de la demanda** a través de la introducción del VE en flotas municipales.

Agentes y roles en el proyecto MOVELE

AGENTES	ROLES
Fabricantes de automóviles	- Oferta de vehículos - Oferta de servicios - Mantenimiento - Inversiones en fabricación
Usuarios del transporte	- Adaptación de la demanda - Experiencias - Apertura al mercado natural
Gobiernos Locales	- Desarrollo de las infraestructuras de recarga - Discriminación positiva - Flotas municipales como potenciales usuarios - Información y confianza a usuarios
Comunidades Autónomas y Administración General del Estado	- Regulación - Financiación - Confianza - Potenciales usuarios
Sector energético y servicios	- Soporte normativo - Soporte financiero - Puntos de recarga (públicos y privados)
Otros	- Seguros, <i>leasing</i> , <i>renting</i> , clubes, etc.

Fuente: Elaboración Propia

El proyecto MOVELE se ha desarrollado durante los años 2009, 2010 y 2011, finalizando el 31 de marzo de este último año, y ha contado con una inversión de 10 millones de € (presupuesto del IDAE), desagregado en:

- Apoyo de adquisición de vehículos (8 millones de €)
- Apoyo de infraestructura de recarga y de gestión (1,5 millones de €)
- Asistencia técnica y análisis (0,5 millones de €)

Los principales instrumentos involucrados en la ejecución del mismo han sido:

- **Convenios de colaboración con los municipios** para el desarrollo de las infraestructuras de recarga
- **Subvenciones directas a usuarios** para la compra y alquiler de VE (particulares, empresas, instituciones, flotas públicas y privadas)
- **Seguimiento** mediante monitorización de los resultados energéticos y de movilidad
- **Difusión de los resultados** obtenidos
- **Propuesta de cambios normativos** orientados al fomento del VE
- **Nuevas soluciones** enfocadas a solventar las barreras identificadas

Las tres ciudades piloto participantes en el proyecto MOVELE (ciudades MOVELE) son Madrid, Barcelona y Sevilla. En concreto, el proyecto MOVELE preveía la instalación de una primera red con un total de 546 puntos de recarga (PDR), distribuidos entre las tres ciudades MOVELE, tal y como se muestra en la tabla:

Número de puntos de recarga, inversión y apoyo previsto en las ciudades MOVELE

	BARCELONA	MADRID	SEVILLA	TOTAL
PUNTOS DE RECARGA	191 PDR	280 PDR	75 PDR	546 PDR
INVERSIÓN	705.000 €	1.366.000 €	288.500 €	2.032.500 €
APOYO MOVELE	287.000 €	586.000 €	114.000 €	977.000 €

Fuente: Elaboración Propia



Además de las tres ciudades MOVELE, **cualquier ciudad española** podía acceder al mismo nivel de **apoyos de IDAE** a este tipo de medidas piloto, **a través de los Convenios** firmados por el IDAE **con las Comunidades Autónomas en el marco del Plan de Acción 2008-2012 de la E4**, si la correspondiente Comunidad Autónoma había habilitado esta medida en sus planes de actuación.

Todos los vehículos susceptibles de ser apoyados por el programa de ayudas MOVELE figuraban en un Catálogo de Vehículos que se creó a tal efecto, denominado “**Catálogo MOVELE**”, el cual incluye **vehículos eléctricos** alimentados por baterías recargables de la red general eléctrica (BEV), **vehículos eléctricos de autonomía ampliada** (REEV) y **vehículos híbridos enchufables** (PHEV). Los dos últimos tipos deben disponer de capacidad de tracción únicamente eléctrica con una capacidad de acumulación de energía en las baterías mediante alimentación de la red general eléctrica suficiente para que la autonomía del motor eléctrico sea al menos de 20 km.

El **Catálogo MOVELE** se encuentra publicado en la página web de IDAE (<http://movele.ayesa.es/movele2/>), y muestra los **vehículos incentivables clasificados por tipología** (Motocicletas, Cuadriciclos Pesados, Turismos o Comerciales de menos de 6.500 kg de MMA y Microbuses), para cada uno de los cuales se puede visualizar una **ficha informativa** con datos de la **denominación del vehículo** (fabricante, marca, modelo, etc.), **datos técnicos** (motor, autonomía, consumo, equipamientos, características de las baterías, dimensiones, etc.) y **datos económicos** (fecha de disponibilidad, precio de adquisición, ayuda MOVELE, etc.). Las ayudas económicas de adquisición de vehículos del proyecto MOVELE finalizaron el día 31 de marzo de 2011 y han sido actualizadas en mayo de 2011 con la entrada en vigor del Plan MOVELE como tal.

El catálogo hasta el 31 de marzo de 2011 contaba con 213 modelos de vehículos eléctricos e híbridos enchufables, pertenecientes a 54 marcas. En la tabla se muestra una clasificación por tipología de vehículos, junto con los apoyos del proyecto MOVELE (válidos hasta el 31 de marzo de 2011):

Resumen vehículos disponibles en el catálogo MOVELE

CATEGORIA	MARCAS/MODELOS EN BASE A DATOS MOVELE	COMENTARIOS
MOTOCICLETA (L3e)	-Marcas: 19 -Modelos: 89 Potencias: 4 – 22 kW	Prestaciones urbanas e incluso periurbanas Disponibilidad 100 % <i>Apoyos MOVELE:</i> 330 – 1.200 €
CUADRICICLO PESADO (L7e)	-Marcas: 12 -Modelos: 59 Potencias: 6 – 15 kW	Prestaciones urbanas, no interurbanas Disponibilidad 100 % <i>Apoyos MOVELE:</i> 1.700 – 3.500 €
TURISMO (M1)	-Marcas: 16 -Modelos: 21 (4 de ellos híbridos enchufables o rango ampliado) Potencias: 20 – 200 kW	La mayoría no estaban disponibles hasta finales de 2010 y en escaso número Disponibilidad muy limitada <i>Apoyos MOVELE:</i> 1.830 – 7.000 €
COMERCIAL (N1 y N2 hasta 6.500 kg)	-Marcas: 6 (tipo N1) 2 (tipo N2) -Modelos: 38 (tipo N1) 4 (tipo N2) Potencias: 10 – 70 kW (tipo N1) 60 – 80 kW (tipo N2)	Gran diferencia de prestaciones entre modelos Precios muy elevados (algunos modelos) y disponibilidad limitada <i>Apoyos MOVELE:</i> 2.500 – 7.000 € (N1) 16.000 – 20.000 € (N2)
MICROBÚS (M2)	-Marcas: 2 -Modelos: 2	Precio muy elevado y disponibilidad limitada <i>Apoyos MOVELE:</i> 15.000 €
HÍBRIDO ENCHUFABLE (M1,N1)	-Modelos: 4 (turismo) 1 (motocicleta) 1 (furgón)	Pocas unidades disponibles en el plazo temporal del proyecto MOVELE

Fuente: Elaboración Propia

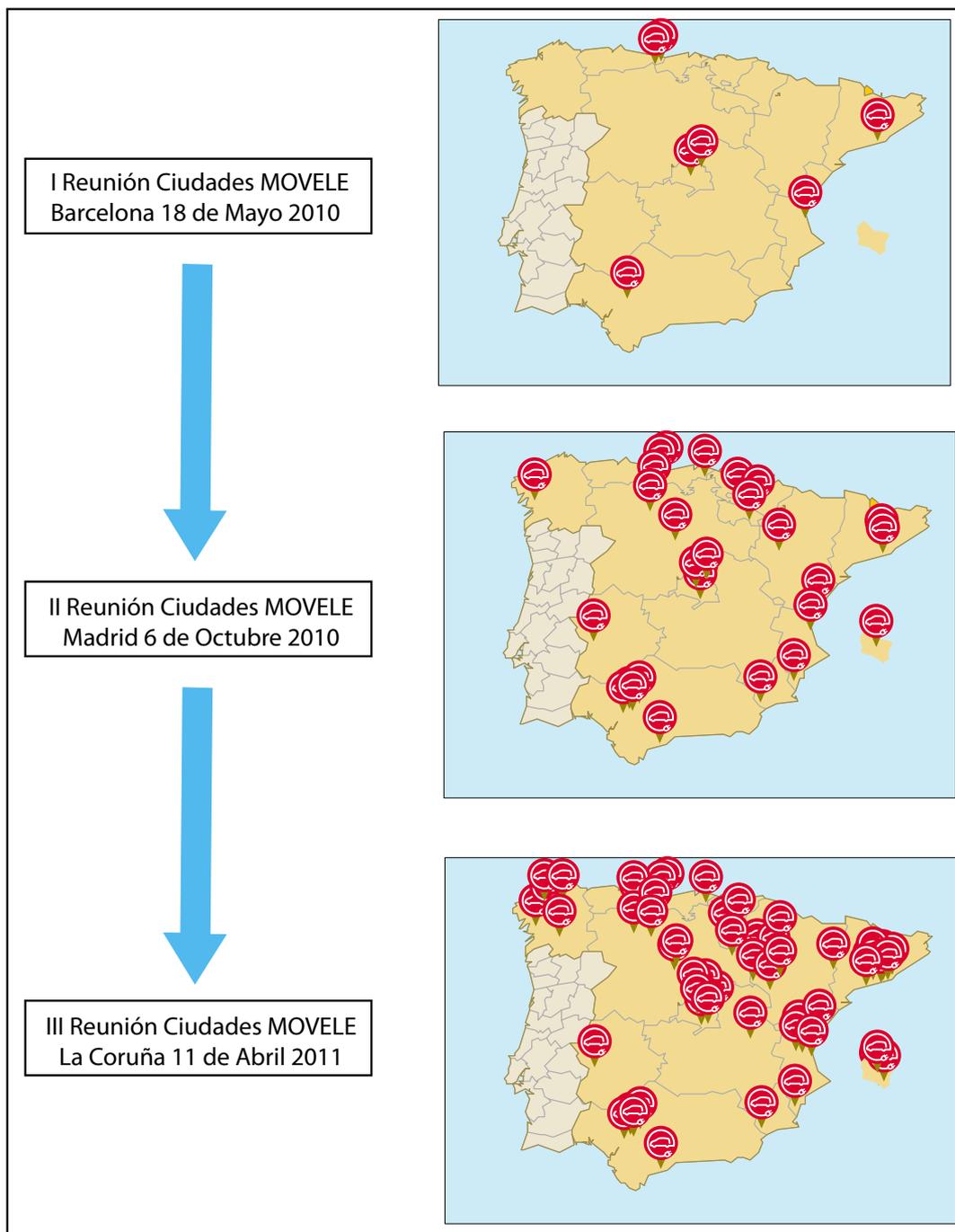
Las categorías anteriores están definidas en la Directiva 2007/46/CE (5 de septiembre) y en la Directiva 2002/24/CE (18 de marzo) del Parlamento Europeo y del Consejo.

Para facilitar el acceso de los usuarios del vehículo eléctrico a los puntos de recarga existentes, el IDAE ha desarrollado en el marco del proyecto MOVELE una **aplicación informática que se sustenta en la herramienta Google-Earth** (www.idae.es/PtoRec/), que permite **visualizar la ubicación de todos los puntos de recarga de vehículos eléctricos en España**, dando visibilidad a las ciudades que fomentan la movilidad eléctrica.

Todos los puntos de recarga que pueden visualizarse en la aplicación son de acceso público y se encuentran instalados y listos para su empleo por parte de los usuarios.

En la figura siguiente se muestra la **evolución en la instalación de puntos de recarga** durante el desarrollo del proyecto MOVELE:

Evolución en la instalación de puntos de recarga en España



Fuente: Elaboración Propia a partir de datos obtenidos del IDAE (www.idae.es/PtoRec/)

Cada PDR dispone de una breve descripción de su ubicación exacta, así como el número de puntos habilitados para la recarga y su tipología (monofásico y/o trifásico; turismos, motocicletas y/o reservado para personas con movilidad reducida), el horario disponible y el tipo de acceso (público generalmente).

A fecha de 31 de Marzo de 2011 se encontraban en la base de datos de la aplicación 472 PDR distribuidos en 193 localizaciones de 54 municipios españoles.

El 21 % de dichos PDR han sido financiados por el proyecto MOVELE.

En cuanto a la tipología de los PDR, la mayoría (59 %) corresponde a PDR situados en aparcamientos subterráneos y el resto a PDR situados en superficie (41 %). El 89 % de los PDR son monofásicos.

Tipología de puntos de recarga instalados en España



Fuente: Elaboración Propia a partir de datos obtenidos del IDAE (31/03/2011)

Como resumen, en la tabla siguiente se muestra la distribución de los PDR por municipios:

Distribución de los PDR por municipios

Localidad	Localizaciones	PDR Totales	Localidad	Localizaciones	PDR Totales
Alcobendas	1	2	Guipúzcoa	1	4
Arroyomolinos	1	8	Huesca	1	2
Badajoz	1	2	La Coruña	7	30
Barakaldo	1	2	Langreo	1	1
Barcelona	74	156	Leganés	1	2
Bilbao	3	6	León	1	2
Castellón	1	2	Lerín	1	1
Corvera	1	1	Llanera	1	1
Cuenca	1	1	Madrid	21	97
Donostia	1	2	Málaga	2	2
Dos Hermanas	1	1	Marbella	1	2
Estella	1	2	Marratxi	1	1
Getafe	1	2	Mieres del Camino	1	1
Gijón	2	3	Montmeló	1	1
Guadalajara	1	4	Móstoles	2	4



Distribución de los PDR por municipios

Localidad	Localizaciones	PDR Totales	Localidad	Localizaciones	PDR Totales
Murcia	1	5	Santiago de Compostela	1	2
Oviedo	3	3	Sevilla	2	3
Palma de Mallorca	8	9	Tenerife	1	2
Pamplona	10	19	Terrassa	1	5
Peralta	1	2	Tudela	1	6
Ribera de Arriba	1	1	Valencia	4	7
Sabadell	4	13	Valladolid	1	2
Sagunto	2	8	Vigo	1	3
San Cibrao das Viñas	1	4	Viladecavalls	1	7
San Juan de Aznalfarache	1	2	Villava	1	1
Sant Just Desvern	1	1	Vitoria	1	2
Santander	5	6	Zaragoza	1	2

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos obtenidos del IDAE (31/03/2011)

Los **resultados** referentes a las **tramitaciones de operaciones MOVELE** a 31 de marzo de 2011 se resumen a continuación, donde se observa el número de **operaciones presentadas** (un total de 897), así como el **número de vehículos** asociados a las operaciones presentadas (2.081 vehículos) y la cuantía de las **ayudas** (6.150.631 €). Del total de operaciones, se han desestimado o renunciado un 29,3 %. Para las operaciones positivas, se encuentran en proceso de tramitación un 36 %, mientras que el resto (404 operaciones) han sido abonadas, con un total de 2.788.925 € para 933 vehículos.

Resumen de tramitaciones de ayudas MOVELE

	Operaciones	Vehículos	Ayudas	Porcentaje Ayudas	Porcentajes positivas
TOTAL PRESENTADAS	897	2.081	6.150.631	100 %	
Desistimadas /Renunciadas	154	551	1.801.408	29,3 %	
Positivas	743	1.530	4.349.223	70,7 %	100 %
Abonadas	404	933	2.788.925	45,3 %	64 %
En tramitación	339	597	1.560.298	25,4 %	36 %

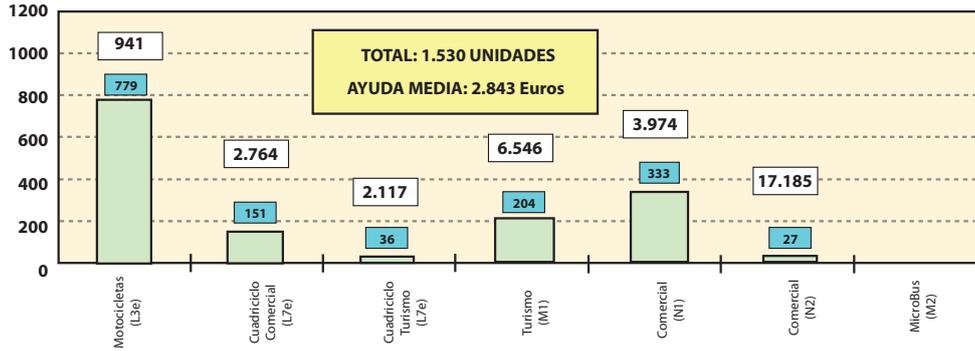
Fuente: Elaboración Propia a partir de datos obtenidos del IDAE (31/03/2011)

Respecto a las operaciones positivas, en las tablas de la página siguiente se muestra un resumen del total de unidades y la cantidad de las ayudas clasificadas por categoría y por CC.AA.

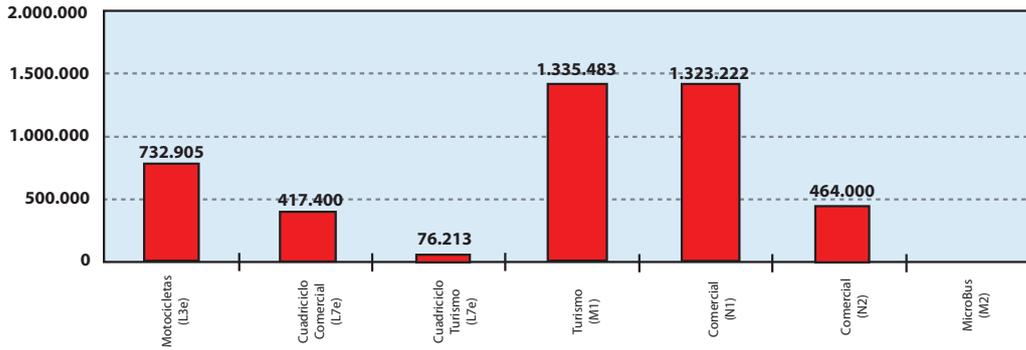
Además, se indica por Comunidad Autónoma el número de unidades clasificadas por tipo de vehículo.



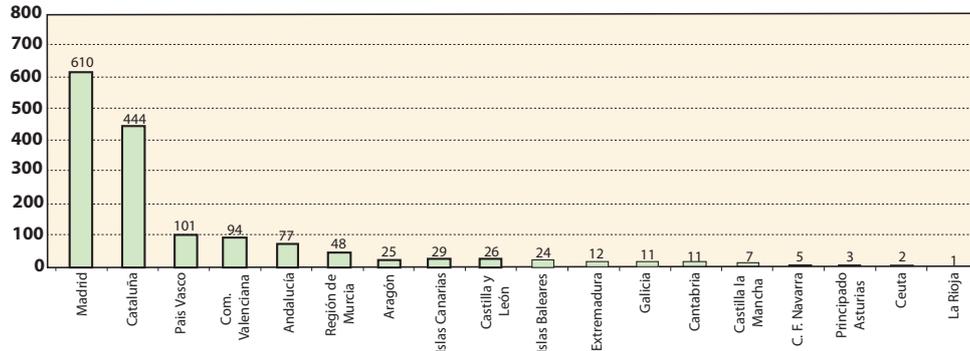
Unidades clasificadas por categorías y ayuda media



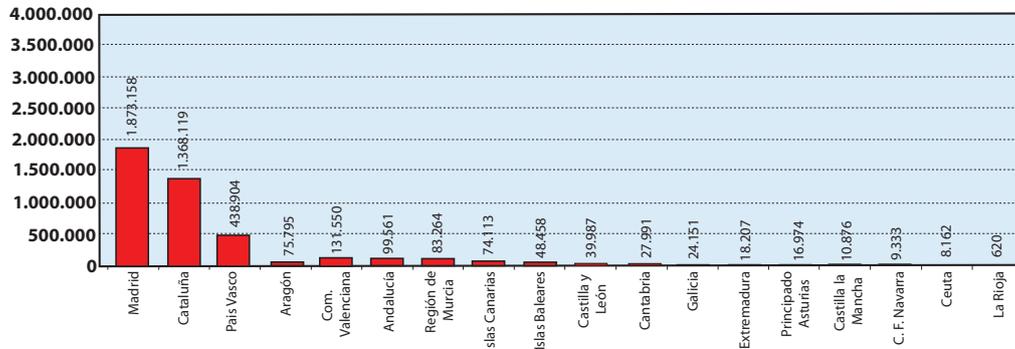
Ayudas clasificadas por categoría



Unidades clasificadas por CC.AA.



Ayudas clasificadas por CC.AA.



Fuente: Elaboración Propia a partir de datos obtenidos del IDAE(31/03/2011)



Unidades clasificadas por CC.AA. y por tipología de vehículos

C.C.A.A.	TIPO DE VEHÍCULO						TOTAL	
	Motocicletas (L3e)	Cuadríciclo (L7e)		Turismo (M1)	Comercial			Microbús (M2)
		Comercial	Turismo		(N1)	(N2)		
Andalucía	63	9	0	3	2	0	0	77
Aragón	13	2	2	6	2	0	0	25
Asturias	0	0	0	2	1	0	0	3
Baleares	16	3	1	3	1	0	0	24
C. La Mancha	5	1	0	0	1	0	0	3
C. y León	19	5	1	1	0	0	0	26
C. Valenciana	84	5	0	5	0	0	0	94
Canarias	18	5	0	6	0	0	0	29
Cantabria	7	1	0	3	0	0	0	11
Cataluña	224	41	27	10	117	25	0	444
Ceuta	1	0	0	1	0	0	0	2
Extremadura	5	6	1	0	0	0	0	12
Galicia	5	1	0	0	5	0	0	11
La Rioja	1	0	0	0	0	0	0	1
Madrid	256	39	1	114	199	1	0	610
Murcia	19	25	1	0	3	0	0	48
Navarra	3	0	0	0	2	0	0	5
País Vasco	40	8	2	50	0	1	0	101

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos obtenidos del IDAE (31/03/2011)

La **adquisición de vehículos** financiados por las ayudas MOVELE se canaliza a través de los **comercios y concesionarios de vehículos adheridos al proyecto**, que aplican un descuento equivalente a la ayuda MOVELE en el precio del vehículo. El listado de concesionarios adscritos a MOVELE puede consultarse en www.idae.es.

A 31 de marzo de 2011 había 294 concesionarios adheridos, de los cuales un 40 % presentaron solicitudes de ayuda, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Resumen de solicitudes por concesionarios

Número concesionarios adscritos	294
Número concesionarios con solicitudes	119
<i>Clasificación por números de solicitudes presentadas</i>	40 %
Más de 20 solicitudes presentadas	12
Entre 10 y 20 solicitudes presentadas	10
Entre 5 y 9 solicitudes presentadas	20
Entre 2 y 4 solicitudes presentadas	38
Con 1 solicitud presentada	39
Sin solicitud presentada	175

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos obtenidos del IDAE (31/03/2011)



En las dos tablas siguientes se desglosan las tramitaciones de operaciones MOVELE clasificadas en función del número de concesionarios con solicitudes presentadas.

Resumen de tramitaciones MOVELE presentadas y desestimadas por concesionario

	PRESENTADAS			DESESTIMADAS		
	Total Operaciones	Total Vehículos	Total Ayudas MOVELE	Total Operaciones	Total Vehículos	Total Ayudas MOVELE
Número concesionarios con solicitud:	897	2.081	6.150.631	154	551	1.801.408

Clasificación por número de solicitudes presentadas:

Más de 20 solicitudes presentadas	496	1.049	3.332.566	79	204	916.415
Entre 10 y 20 solicitudes presentadas	124	542	707.395	25	260	299.399
Entre 5 y 9 solicitudes presentadas	129	238	1.295.641	34	68	521.976
Entre 2 y 4 solicitudes presentadas	109	202	674.437	13	15	60.913
Con 1 solicitud presentada	39	50	140.592	3	4	2.705

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos obtenidos del IDAE (31/03/2011)

Resumen de tramitaciones MOVELE abonadas y en tramitación por concesionario

	ABONADAS			EN TRAMITACIÓN		
	Total Operaciones	Total Vehículos	Total Ayudas MOVELE	Total Operaciones	Total Vehículos	Total Ayudas MOVELE
Número concesionarios con solicitud:	404	933	2.788.925	339	597	1.560.298

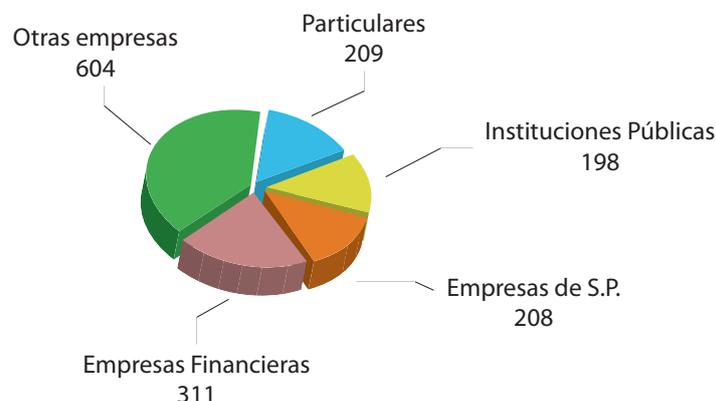
Clasificación por número de solicitudes presentadas:

Más de 20 solicitudes presentadas	204	483	1.581.323	213	362	834.828
Entre 10 y 20 solicitudes presentadas	63	220	311.009	36	62	96.987
Entre 5 y 9 solicitudes presentadas	63	112	629.557	32	58	144.108
Entre 2 y 4 solicitudes presentadas	53	97	225.035	43	90	388.489
Con 1 solicitud presentada	21	21	42.001	15	25	95.886

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos obtenidos del IDAE (31/03/2011)

En lo que respecta a la caracterización de las **solicitudes presentadas por tipo de cliente**, resalta el alto porcentaje correspondiente a empresas financieras con un 20 % de las solicitudes netas (por número de vehículos). Los clientes particulares, las Instituciones Públicas y las empresas de servicios públicos no alcanzan el 15 % cada una.

Solicitudes netas por tipo de cliente - Total MOVELE



Fuente: Elaboración Propia a partir de datos obtenidos del IDAE (31/03/2011)



Por **tipología de vehículo**, los clientes particulares y las Institución Públicas se decantan por las **motocicletas**, que alcanzan el **51 %** del total de vehículos junto con las motocicletas adquiridas por otras empresas. Le siguen los vehículos **comerciales** de tipo N1, con un **22 %**, la mayoría de los cuales corresponden a empresas de servicios públicos y empresas financieras.

Solicitudes por tipo de vehículo y cliente

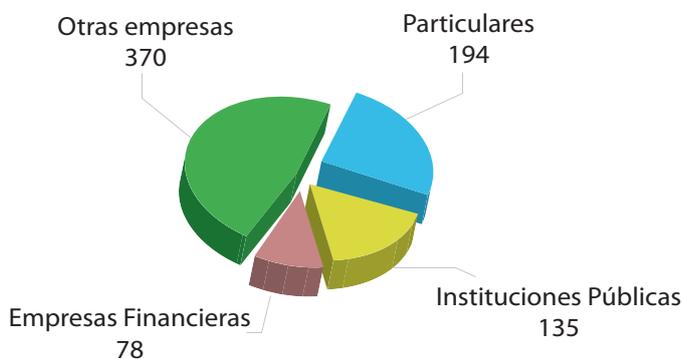
Tipo de cliente \ Tipo de vehículo	Particulares	Instituciones Públicas	Empresas de Servicio Público	Empresas Financieras	Otras Empresas	TOTAL	Porcentaje
Motocicletas (L3e)	194	135	2	78	370	779	51 %
Cuadriciclo Comercial (L7e)	6	37	31	4	73	151	10 %
Cuadriciclo Turismo (L7e)	7	4	1	0	24	36	2 %
Turismo (M1)	2	9	3	75	115	204	13 %
Comercial (N1)	0	13	146	152	22	333	22 %
Comercial (N2)	0	0	25	2	0	27	2 %
Microbus (M2)	0	0	0	0	0	0	0 %
TOTAL	209	198	208	311	604	1.530	
Porcentaje	14 %	13 %	14 %	20 %	39 %		

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos obtenidos del IDAE (31/03/2011)

En las figuras siguientes se puede observar la **distribución del número de vehículos por tipo de cliente** para cada uno de los **tipos de vehículos**, junto con un listado de los **modelos más solicitados por categoría**:

Listado de modelos más solicitados y solicitudes netas por tipo de cliente para motocicletas (L3e)

MOTOCICLETAS (L3e)	779
1 - Vectrix VX1	242
2 - Vmoto 120 S/SD	120
3 - Zero Motorcycles S/SD/XU	72
4 - Govecs GO S 1.2/2.4	67
5 - Bereco Voltio/Amperio	54
6 - Kyoto Edison/LT/XT/Snok	50
7 - Geolix Taiga/Linx/Viva/ebox	41
8 - Piaggio MP3 Hybrid	34
9 - Battery Storm/Star/Ciclon	31
10 - Jonway MJB/MJS	14
11 - Wottan MBJ	13
12 - Wottan MYX	13
13 - ARNGreen Teycars/Urban/Thunder	12
14 - Xero Urban Tourer	7
15 - Helectra Maxi/City	4
Resto de Motocicletas	5

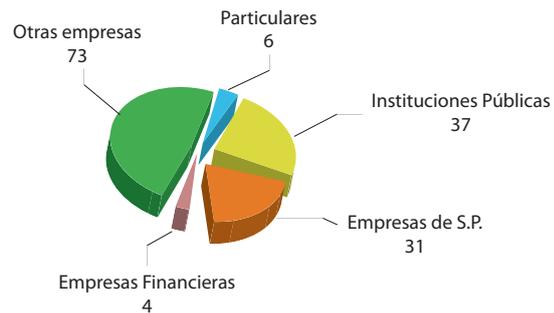


Fuente: Elaboración Propia a partir de datos obtenidos del IDAE (31/03/2011)



Listado de modelos más solicitados y solicitudes netas por tipo de cliente para cuadríciclo comercial (L7e)

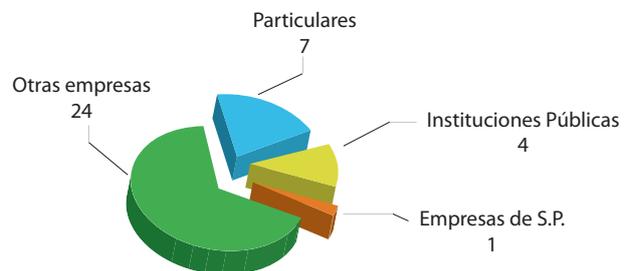
CUADRÍCICLO COMERCIAL (L7e)	151
1 - Comarth Cross Rider L7e	66
2 - Goupil G3	59
3 - Beepo Pony Pick Up	14
4 - Furgón MEGA	7
Resto de Cuadríciclo Comercial	5



Fuente: Elaboración Propia a partir de datos obtenidos del IDAE (31/03/2011)

Listado de modelos más solicitados y solicitudes netas por tipo de cliente para cuadríciclo turismo (L7e)

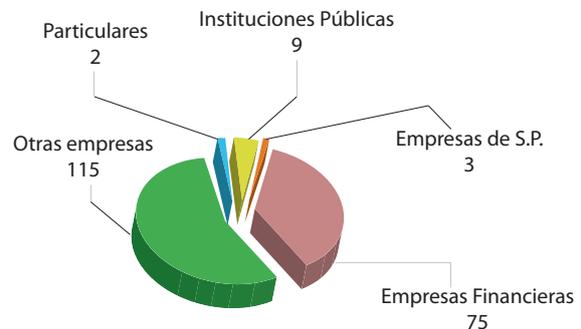
CUADRÍCICLO TURISMO (L7e)	36
1 - REVA Estándar 2010	29
2 - Tazzari Zero	7
Resto de Cuadríciclo Turismo	0



Fuente: Elaboración Propia a partir de datos obtenidos del IDAE (31/03/2011)

Listado de modelos más solicitados y solicitudes netas por tipo de cliente para turismo (M1)

TURISMO (M1)	204
1 - Think City EV	99
2 - Citroën C-Zero	48
3 - Smart ED Coupe	26
4 - Mitsubishi i MiEV	13
5 - Peugeot ION	10
6 - Toyota Prius PHEV	8
Resto de Turismo	0



Fuente: Elaboración Propia a partir de datos obtenidos del IDAE (31/03/2011)

Listado de modelos más solicitados y solicitudes netas por tipo de cliente para comercial (N1)

COMERCIAL (N1)	333
1 - Piaggio Porter Electric Power	262
2 - Fiat Ducato EV	26
3 - Mercedes Benz VITO EV	19
4 - IVECO Daily 35 C	9
5 - Fiat Fiorino EV	8
6 - Fiat Dobló EV	6
7 - FAAM Jolly 1200/2000	3
Resto Comercial	0

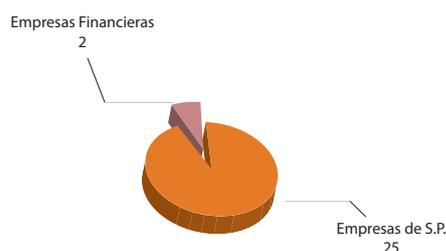


Fuente: Elaboración Propia a partir de datos obtenidos del IDAE (31/03/2011)



Listado de modelos más solicitados y solicitudes netas por tipo de cliente para comercial (N2)

COMERCIAL (N2)	27
1 - Modec	22
2 - IVECO Daily 50 C	5
Resto Comercial (N2)	0



Fuente: Elaboración Propia a partir de datos obtenidos del IDAE (31/03/2011)

4.1.2 PLAN MOVELE

En abril de 2011 comenzó el **Plan MOVELE**, cuyos cimientos son los resultados aportados por el proyecto piloto MOVELE, y que pretende dar un impulso mayor a la movilidad eléctrica en España (www.movele.es).

En relación al **apoyo de adquisición de vehículos eléctricos**, el 9 de mayo de 2011 entró en vigor el **Real Decreto 648/2011 por el que se regula la concesión directa de subvenciones para la adquisición de vehículos eléctricos durante 2011**, en el marco del Plan de Acción 2010-2012 del Plan Integral de Impulso al Vehículo Eléctrico en España 2010-2014, **dotado con un presupuesto total de 72 millones de euros**.

Dichas **ayudas** van enfocadas a la **adquisición de vehículos**, a **operaciones de financiación por leasing financiero** y a **arrendamiento por renting o leasing operativo**, todo ello **para vehículos eléctricos nuevos matriculados por primera vez en España**, entendidos como tales aquellos cuya energía de propulsión procede, total o parcialmente, de la electricidad de sus baterías, cargadas a través de la red eléctrica. Las subvenciones serán válidas hasta diciembre de 2011 y se desglosan en 3 categorías o grupos, cuyas ayudas se resumen en la tabla siguiente:

Ayudas recogidas en el Real Decreto 648/2011

GRUPOS	CATEGORÍA	AYUDAS
GRUPO 1	- Turismos (M1) - Furgonetas (N1) - Cuadriciclos ligeros (L6e) - Cuadriciclos pesados (L7e) - Motocicletas (L3e y L5e)	Subvención del 25 % del precio de venta sin I.V.A. (35 % en el caso de no incluir el precio de las baterías), con los siguientes umbrales máximos : - 2.000 € (VE con autonomía exclusivamente eléctrica no superior a 40 Km y no inferior a 15 Km) - 4.000 € (VE con autonomía exclusivamente eléctrica no superior a 90 Km y no inferior a 40 Km) - 6.000 € (VE con autonomía exclusivamente eléctrica superior a 90 Km)
GRUPO 2	- Autobuses o autocares (M2) - Furgones (N2)	Subvención del 25 % del precio de venta sin I.V.A. (35 % en el caso de no incluir el precio de las baterías), con un umbral máximo de 15.000 € (VE con autonomía exclusivamente eléctrica superior a 60 Km)
GRUPO 3	- Autobuses o autocares (M3)	Subvención del 25 % del precio de venta sin I.V.A. (35 % en el caso de no incluir el precio de las baterías), con un umbral máximo de 30.000 € (VE con autonomía exclusivamente eléctrica superior a 60 Km)

Fuente: Elaboración Propia a partir de Real Decreto 648/2011

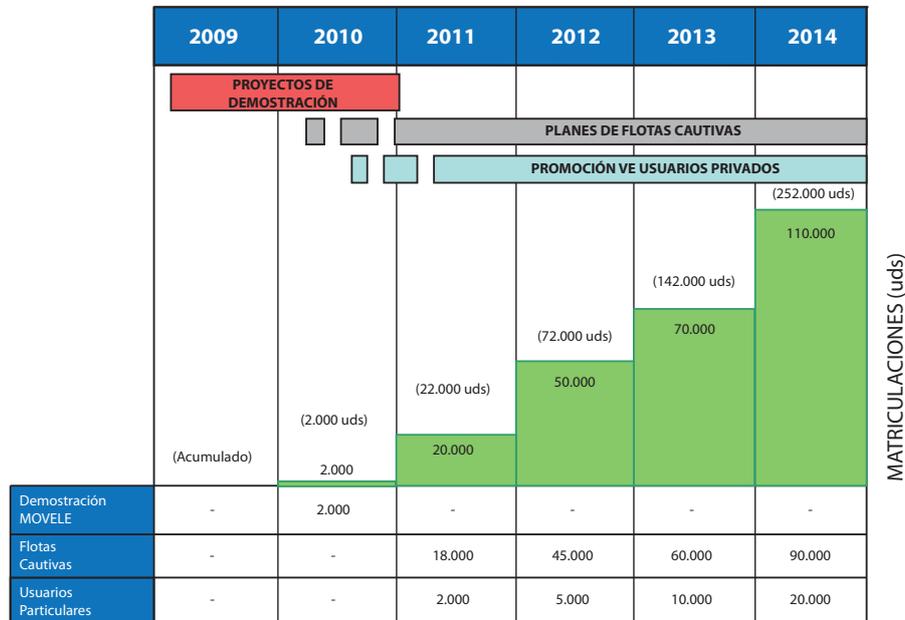
Las cuantías anteriores, en el caso de que un **mismo beneficiario adquiera más de un vehículo**, se **incrementarán en un determinado porcentaje**, que se indica a continuación:

- Un 15 % entre el segundo y el quinto vehículo
- Un 20 % entre el sexto y el décimo vehículo
- Un 25 % para el undécimo vehículo y siguientes

4.2 ESTRATEGIA INTEGRAL DE IMPULSO DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO EN ESPAÑA

Presentada por el Gobierno de España en Abril de 2010, la **Estrategia Integral de Impulso del Vehículo Eléctrico en España (EIIVE)** establece como **objetivo** conseguir la introducción paulatina de vehículos eléctricos e híbridos enchufables, de manera que para el año **2014** circulen **252.000 vehículos eléctricos**, distribuidos entre flotas (85 %) y usuarios privados (15 %).

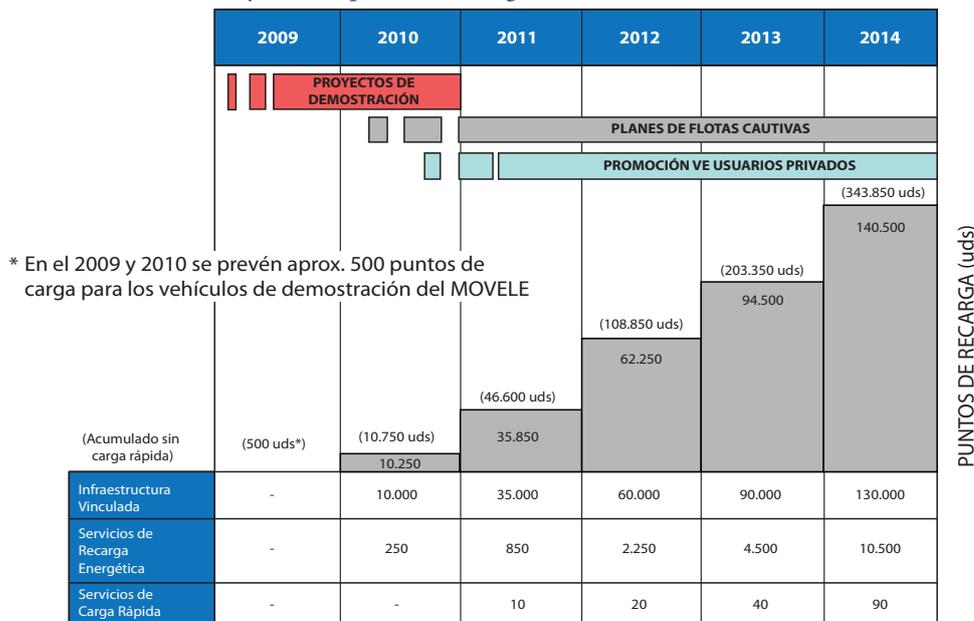
Objetivos de matriculación de VE establecidos en la EIIVE



Fuente: Elaboración Propia a partir de datos obtenidos de la EIIVE

Así mismo, paralelo al aumento de matriculaciones de VE, es necesario incorporar infraestructuras de soporte, por lo cual la EIIVE marca un **objetivo** de implantar **343.850 puntos de recarga** para el año **2014**.

Objetivos de puntos de recarga de VE establecidos en la EIIVE



Fuente: Elaboración Propia a partir de datos obtenidos de la EIIVE



Para lograr los objetivos marcados, en la EIIVE se contemplan **cuatro ámbitos de actuación** en los que se definen un total de **nueve programas**. Los ámbitos de actuación contemplados son:

- A) Fomento de la Demanda
- B) Industrialización e I+D+i
- C) Infraestructura de Recarga y Gestión de la Demanda
- D) Programas Horizontales

La EIIVE se articula en medidas concretas a través de dos **Planes de Acción** para los períodos **2010-2012** y **2012-2014**.

El **Plan de Acción** para el período comprendido entre los años **2010-2012** traslada las grandes líneas de actuación recogidas en la EIIVE a acciones concretas para permitir sentar las bases de implantación del VE. Este Plan cuenta con **una inversión de 590 millones de €** con el objetivo de la matriculación de 72.000 vehículos eléctricos puros e híbridos enchufables al final de 2012. Las **15 acciones concretas** distribuidas entre los cuatro ámbitos de actuación se detallan en el CD anexo en *Acciones del Plan de Acción 2010-2012 de la EIIVE*, donde se indica, para cada acción contemplada, una breve descripción de la misma, responsable, entidad colaboradora, programación, objetivos y recursos previstos.

La EIIVE será actualizada para la **segunda mitad de su vigencia**, definiéndose las medidas concretas para el **Plan de Acción 2012-2014** en el momento en que ya será más abundante la oferta de vehículos y se conozca con más certeza la evolución de las tecnologías claves.

En cuanto al Plan de Acción 2010-2012 desde la **perspectiva de las potenciales implicaciones para los Gobiernos Locales**, a continuación se presentan las **responsabilidades** para las mismas, estructuradas de acuerdo a los programas de los cuatro ámbitos de actuación de la EIIVE. Remarcar que **además de potenciales medidas concretas y específicas** a poner en marcha por los Gobiernos Locales, **se identifican potenciales oportunidades de desarrollo para las ciudades y municipios en el ámbito de la movilidad eléctrica**.

A) Fomento de la Demanda:

La figura que ha continuación se muestra las **oportunidades para los Gobiernos Locales** identificadas en el **ámbito de Fomento de la Demanda**. En concreto, las **flotas municipales de ámbitos urbanos/periurbanos** representan el principal objeto del **programa de Impulso de la Demanda**. En esta línea, **las ciudades y municipios españoles tienen la oportunidad de introducir los vehículos eléctricos en sus flotas municipales**. Para tal fin, es fundamental su participación en el análisis de la **viabilidad de la movilidad eléctrica en flotas municipales** (identificación de flotas municipales, necesidades de movilidad a satisfacer, requerimientos de servicio, etc.).

Oportunidades para los Gobiernos Locales en el marco de la EIIVE - Ámbito de fomento de la demanda



Fuente: Elaboración Propia



Otro de los instrumentos a desarrollar por los Gobiernos Locales para conseguir el objetivo de la introducción del vehículo eléctrico en sus flotas municipales será el de trasladar a los **concursos de adquisición de vehículos para servicios públicos municipales** la internalización de los **costes energéticos y ambientales** de los vehículos, de forma que puntúen más los proveedores con menor coste energético y medioambiental (**Directiva 2009/33/CE**).

Lo anterior se podría igualmente hacer en los **concursos de prestación de servicios públicos urbanos que requieran flotas de transporte**, en los cuales se favorecería a **proveedores que utilicen en mayor medida flotas de vehículos eléctricos**.

Pasando al **programa de Ventajas Urbanas**, se identifican dos líneas donde la participación de los Ayuntamientos es fundamental:

La primera, la definición y aplicación de **ventajas urbanas para los vehículos eléctricos**. Entre otras, **aparcamiento y circulación preferente en vías públicas, circulación por zonas restringidas de las ciudades, ampliación de horarios de carga/descarga, disminución del impuesto de circulación, reserva de espacio para recargas rápidas por emergencia a vehículos de flotas que presten servicios urbanos sensibles, reserva de espacio para recargas de flotas de taxi, puntos de recarga en aparcamientos municipales**, etc.

La segunda, el **Sello de Ciudad con Movilidad Eléctrica**, iniciativa puesta en marcha por el IDAE para **dar visibilidad y reconocer públicamente a aquellas ciudades que realizan esfuerzos significativos en el campo de la movilidad eléctrica**. La difusión y promoción del citado Sello, así como la colaboración con el IDAE en la definición de requerimientos y procesos asociados al mismo, son campo de oportunidad para la participación de los Gobiernos Locales.

La **acción** concreta número 3, correspondiente a la **identificación de la demanda de las flotas urbanas** incluida en el **ámbito de Fomento de la Demanda** (ver CD anexo donde se enumeran las *Acciones del Plan de Acción 2010-2012 de la EIIVE*), ha sido **desarrollada por el IDAE y FITSA** a través de la Asociación Española de Gestores de Flotas de Automóviles (**AEGFA**), con el objetivo de identificar vehículos a renovar por VE, identificando las actividades usuarias de flotas que actúan en el ámbito urbano y periurbano y clasificando aquellas que pueden realizar su servicio con las prestaciones de los VE que actualmente están en el mercado. Se han identificado y clasificado hasta 50 actividades urbanas que requieren flotas, de las cuales se muestra un breve ejemplo en la tabla siguiente:

Ejemplos de actividades urbanas propensas a incluir VE en su flota de vehículo

Recaudación de máquinas recreativas	Limpieza de la vía pública	Reparto de paquetería
Reposición de tabaco y expendedoras	Reparto de prensa	Médicos a domicilio
Mantenimiento del alumbrado público	Reparación de ascensores	Parques y jardines

Fuente: Elaboración Propia

Por otra parte, las conclusiones principales obtenidas a raíz del estudio de identificación de la demanda de las flotas urbanas son:

- Las previsiones de incorporar VE en 2010 y 2011 proceden de instituciones o de subcontratas de la administración.
- Las previsiones de incorporar VE en el horizonte de 2012 son mucho más optimistas, si bien quedan interrogantes por responder y falta de información por parte de los fabricantes para dar a conocer las novedades disponibles.
- Los responsables de flotas conocen y aprecian las ayudas al VE pero desconocen su operativa.
- Las actividades con rutas programadas y, por lo tanto, con kilometraje prestablecido, son más favorables al VE, si bien una larga distancia respecto a la central o al almacén frenan la incorporación del VE.
- Las actividades que requieren mucha capacidad de carga valoran negativamente al VE porque el peso de las baterías les resta peso transportable.
- Existe una gran cantidad de profesionales autónomos, realizando funciones de reparto en ámbito urbano para grandes empresas, no incluidos en las flotas estudiadas.

B) Industrialización e I+D+i:

Aunque el **ámbito de la Industrialización e I+D+i** no está orientado a los Gobiernos Locales, sí ofrece algunas oportunidades a ciudades y municipios. Así, aquellas **ciudades y municipios con industrias en el sector de la automoción** disponen de **nuevas oportunidades** para la **promoción del municipio para el desarrollo industrial del vehículo eléctrico**, ante los nuevos horizontes del sector, mediante el **programa de Fomento del Desarrollo e Industrialización de los VE en España**.

En el contexto del **programa de I+D+i** uno de los instrumentos más utilizados en el actual nivel de desarrollo de la movilidad eléctrica son los **proyectos piloto** para la **validación en condiciones de uso de los vehículos eléctricos**. En esa línea, **las ciudades** conforman el **entorno ideal para la realización de esas pruebas en condiciones abiertas y vivas** (concepto de **living lab**). Por otro lado, la participación de una ciudad en un proyecto piloto le reporta entre otros beneficios **financiación** para el desarrollo de las pruebas (vehículos eléctricos, infraestructura de recarga, actividades de difusión, etc.).

Oportunidades para los Gobiernos Locales en el marco de la EIIVE - Ámbito de industrialización e I+D+i

ESTRATEGIA INTEGRAL DE IMPULSO DEL VEHÍCULO ELETRICO EN ESPAÑA	OPORTUNIDADES PARA LOS GOBIERNOS LOCALES
<p>B Industrialización e I+D+i</p>	
<p>B.1 Programa de fomento del desarrollo e industrialización de los VE en España, sus componentes y equipos de entorno</p>	<p>- Promoción del municipio para el desarrollo industrial del vehículo eléctrico</p>
<p>B.2 Programa de I+D+i</p>	<p>- Participación en proyectos piloto</p>

Fuente: Elaboración Propia

C) Infraestructura de Recarga y Gestión de la Demanda:

La figura de la página siguiente muestra las **oportunidades** identificadas para los Gobiernos Locales en el **ámbito del Fomento de la Infraestructura de Recarga y Gestión de la Demanda Energética**. Así, la participación de los Gobiernos Locales en cuanto al **programa de despliegue de la Infraestructura de Recarga**, es fundamental en la definición de la **arquitectura legal de los servicios de recarga** (tipos de recargas, servicios a prestar, especificaciones de servicios, estandarización y normalización de elementos técnicos de los puntos de recarga, registro de usuarios, interoperabilidad, elaboración de la normativa soporte, figura del gestor de carga, derechos y obligaciones, etc.) y en la **definición de los servicios de recarga en cada uno de los municipios** (servicios a prestar en los aparcamientos y zonas públicas, registro y tarjetas de usuario del VE, etc.). En relación al **programa Gestión de la Demanda Energética**, el rol a jugar por los Gobiernos Locales gira en torno a la **colaboración con las empresas eléctricas y el gestor de la red (REE)** para garantizar que la infraestructura de red en la ciudad soporta la incorporación el VE y su demanda asociada y negociar tarifas, así como condiciones específicas para las recargas.



Fuente: Elaboración Propia



Oportunidades para los Gobiernos Locales en el marco de la EIIVE - Ámbito de fomento de las infraestructura de recarga y gestión de la demanda energética

ESTRATEGIA INTEGRAL DE IMPULSO DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO EN ESPAÑA	OPORTUNIDADES PARA LOS GOBIERNOS LOCALES
C Fomento de la infraestructura de recarga y gestión de la demanda energética	
C.1 Programa de despliegue de la infraestructura de recarga	- Arquitectura legal de los servicios de recarga - Definición de servicios de recarga en el municipio
C.2 Programa de gestión de la demanda energética	- Colaboración con las empresas eléctricas

Fuente: Elaboración Propia

D) Programas Horizontales:

A continuación se muestran las oportunidades identificadas en el **ámbito de los Programas Horizontales**.

Oportunidades para los Gobiernos Locales en el marco de la EIIVE - Ámbito de los programas horizontales

ESTRATEGIA INTEGRAL DE IMPULSO DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO EN ESPAÑA	OPORTUNIDADES PARA LOS GOBIERNOS LOCALES
D Programas horizontales	
D.1 Acciones de comunicación y marketing estratégico	- Información y comunicación sobre el vehículo eléctrico - Fomento del vehículo eléctrico a nivel de municipio
D.2 Actividad normativa y de supresión de barreras legales	- Identificación de barreras legales para el desarrollo del vehículo eléctrico - Definición de ordenanzas municipales reguladoras sobre el vehículo eléctrico
D.3 Fomentar formaciones profesionales específicas y especializadas	- Promoción en el municipio de formación especializada sobre el vehículo eléctrico

Fuente: Elaboración Propia

En relación al **programa de Comunicación y Marketing**, los Gobiernos Locales deberán poner en marcha **acciones de información y comunicación sobre el VE** (en concreto, pueden colaborar en la identificación de las barreras de hábito y opinión ciudadana que presenta el VE, definición y aplicación de un plan de marketing para superar esas barreras, etc.) y **fomento del VE a nivel de municipio** (información ciudadana sobre servicios de recarga en la localidad y otros servicios asociados al VE – vía Internet, georeferenciados, etc.-, formación ciudadana, organización de eventos en el municipio relacionados con el VE, etc.).



Respecto al **programa de Actividad Normativa**, los Gobiernos Locales son fundamentales en la **identificación de barreras legales para el desarrollo del VE** (por ejemplo, potenciales modificaciones en la Ley de Propiedad Horizontal para permitir la instalación de puntos de recarga en garajes) y en la **definición de ordenanzas municipales reguladoras de todos los aspectos asociados al uso del VE** (beneficios fiscales, ventajas urbanas, etc.) en las ciudades y municipios.

Por último, en la figura se identifica la **promoción en el municipio de la formación especializada sobre el VE** como una oportunidad en el contexto del **programa de Fomento de la Formación Especializada** para aquellos **municipios interesados en favorecer la formación en su ámbito geográfico de profesionales especializados** (por ejemplo, mediante cursos de formación especializados realizados en el municipio, colaboración con universidades, centros tecnológicos y empresas en programas de formación, etc.).

4.3 MEDIDAS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL VE

En la línea de mejorar la movilidad y el medio ambiente urbano se incluye la **implantación progresiva del VE en los municipios y ciudades españolas**, de manera que es fundamental identificar las **medidas a poner en marcha** por los Gobiernos Locales para el **fomento de la integración del VE** en el entorno de las ciudades.

En la siguiente figura se muestran los **principales ámbitos de actuación** a desarrollar para poner en marcha **medidas que favorezcan la implantación del VE**.



A continuación se describen las **medidas más representativas para cada uno de los ámbitos de actuación** mencionados anteriormente, con el objetivo de facilitar su puesta en marcha por los municipios.

En cada medida se describen **ejemplos de aplicación** por las ciudades de la Red, así como de otros municipios a nivel estatal, considerados como buenas prácticas para el fomento del VE. Dicha información está ampliada en el CD anexo en *Medidas Puestas en Marcha por los Gobiernos Locales para Fomentar el VE*, donde se muestran un conjunto amplio de actuaciones de fomento del VE, estructuradas en ámbitos, realizadas o en realización en ciudades españolas y europeas.

4.3.1 FLOTAS MUNICIPALES Y DE SERVICIOS URBANOS

Las medidas puestas en marcha para favorecer la introducción del vehículo eléctrico en los municipios presenta un **primer nicho de mercado** representado por las **Flotas Municipales** y las **Flotas de Servicios Urbanos**, ya que son el **enclave ideal** para la implantación de vehículos híbridos, híbridos enchufables y eléctricos de batería, pues en muchos casos las **prestaciones**, aún limitadas en cuanto a autonomía, posibilidad de puntos de recarga y sobre todo el coste inicial, son **factibles en el uso de este tipo de vehículos en flotas municipales y de servicios urbanos**, que normalmente actúan exclusivamente en el ámbito urbano, donde los VE tienen en la actualidad un mayor potencial de actuación.

Flotas municipales y de servicios urbanos aptas de implantar VE



Fuente: Elaboración Propia

A continuación se muestran varias **actuaciones** llevadas a cabo en ciudades y municipios **en el ámbito de las flotas municipales y de servicios urbanos**, clasificadas por tipo de flota. Si bien, como se ha indicado anteriormente, en el CD anexo en *Medidas Puestas en Gobiernos Locales para Fomentar el VE* se añaden ejemplos adicionales.

Ejemplos y experiencias de flotas municipales y de servicios urbanos con vehículos eléctricos

ÁMBITO: <i>Policía Local</i>
EXPERIENCIA: Cantabria
<p>Actuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incorporación de 33 motocicletas eléctricas para la Policía Local - Instalación de puntos de recarga en los municipios implicados <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Localización: 16 municipios de Cantabria (Arnuero, Cabezón de la Sal, Camargo, Laredo, Limpias, Marina de Cudeyo, Medio Cudeyo, Miengo, Noja, Reinosa, Reocín, San Vicente de la Barquera, Santander, Santoña, Torrelavega y Valdeolea) - Método: Préstamo de las motocicletas a los municipios por un período de 6 meses, transcurridos los cuales pueden optar por su adquisición a través de renting o devolverlas - Objetivo: Ahorro energético de un 90 % - Coste por motocicleta: Entre 1.000 – 9.000 €



ÁMBITO: Policía Local

EXPERIENCIA: Rubí (Barcelona)

Actuación:

- Incorporación de 5 motocicletas eléctricas para la Policía Local

Características:

- **Motocicletas:** Modelo Vectrix, con autonomía de 100 km y velocidades máximas de 110 km/h
- **Coste recarga:** Menos de 0,4 € por recarga

EXPERIENCIA: Algeciras (Cádiz)

Actuación:

- Incorporación de 21 motocicletas eléctricas para la Policía Local

Características:

- **Método:** Garantía de 4 años a modo de renting. Permanencia de manera indefinida en las dependencias policiales
- **Características motocicleta:** equivalentes a motocicletas de 125 y 150 cc



Fuente: Presentación del Gijón Living Car

ÁMBITO: Transporte Público

EXPERIENCIA: Madrid

Actuación:

- Adquisición de 20 minibuses eléctricos (desde 2008)

Características:

- **Actores implicados:** Ayuntamiento de Madrid y EMT de Madrid
- **Ámbito:** Zonas urbanas donde no pueden circular autobuses convencionales (preservación de casco histórico, dimensiones del vehículo, etc.)
- **Carga:** Recarga nocturna de 8 horas con apoyo de placas fotovoltaicas propias
- **Ahorro:** Disminución de 80 toneladas de CO₂/año en los barrios de utilización (consumo de 0,8 kWh/km)
- **Coste:** Sobrecoste del 40 % sobre el modelo diesel
- **Vehículo:** Modelo Tecnobus Gulliver de 21 plazas (7 sentadas y 14 de pie) con autonomía de 130 km y una velocidad máxima de 37 km/h
- **Prestación en servicio:** Velocidad media comercial de 6 km/h con 8 horas de autonomía en tráfico urbano

EXPERIENCIA: San Sebastián

Actuación:

- Servicio de bici-taxi en zona centro

Características:

- **Uso:** Servicio de taxis en zona centro (desde año 2006 autorización para período veraniego)
- **Vehículo:** 24 velocidades y pedaleo asistido
- **Ahorro:** Reducción de 2 toneladas de CO₂ por bicicleta

ÁMBITO: Servicio de parques y jardines

EXPERIENCIA: Rivas Vaciamadrid

Actuación:

- Incorporación de 2 vehículos eléctricos comerciales

Características:

- **Uso:** Labores de jardinería que opera fundamentalmente en el recinto ferial (junto al Auditorio Miguel Ríos). Limpieza de zonas de juego infantil de la ciudad.
- **Coste:** Cada furgón ha supuesto una inversión de 22.000 €



Fuente: Ayto. Rivas Vaciamadrid

ÁMBITO: *Servicio de recogida de residuos*

EXPERIENCIA: Huesca

Actuación:

- Incorporación de **1 vehículo eléctrico**

Características:

- **Uso:** Servicios de limpieza de graffitis y pintadas en mobiliario urbano de la ciudad, además de limpieza con agua a presión de las calles
- **Vehículo:** modelo Urban G3 de Goupil. Consumo de una jornada inferior a 1,2 €. Autonomía durante tres días de servicio

ÁMBITO: *Servicio de alumbrado público*

EXPERIENCIA: Barcelona

Actuación:

- Incorporación de **4 vehículos eléctricos**

Características:

- **Uso:** Servicio de mantenimiento del alumbrado público
- **Vehículos:** 4 furgonetas modelo Piaggio Porter

ÁMBITO: *Asistencia técnica y mantenimiento*

EXPERIENCIA: Madrid

Actuación:

- Incorporación de **13 vehículos eléctricos y 3 híbridos**

Características:

- **Localización:** Cuatro distritos de Madrid (Usera, Villaverde, Carabanchel y Latina) donde se estudiará y comprobará la eficacia de su funcionamiento. Ampliación a comienzos de 2011 a todos los distritos
- **Uso:** Servicio de intervención rápida “¡Madrid Avisal!”, donde se atienden incidencias de pequeño alcance en la vía pública como son desperfectos en el pavimento, alumbrado o mobiliario público, con reparaciones en menos de 72 h



Fuente: ¡Madrid Avisal!

EXPERIENCIA: Marbella (Málaga)

Actuación:

- Incorporación de **1 vehículo eléctrico**

Características:

- **Uso:** Limpieza y mantenimiento del Paseo Marítimo
- **Vehículo:** Coste de 24.000 €, con carga útil de 600 kg con una autonomía de 90 km. Capacidad para dos ocupantes

ÁMBITO: *Servicio de alquiler de vehículo*

EXPERIENCIA: Sevilla

Actuación:

- **COCHELE** (sistema de alquiler de vehículos eléctricos)

Características:

- **Sistema de reserva:** Reserva por Internet o vía telefónica, pudiendo hacerse hasta con 15 minutos de antelación, viendo a través de Internet los vehículos disponibles
- **Sistema recogida:** Desenchufar el vehículo del punto de recarga y pasar la tarjeta inteligente del CLUB COCHELE por el cristal delantero. De esta forma el vehículo queda abierto y las llaves se encuentran en la guantera. Los puntos de recogida se sitúan en aparcamientos reservados en varios parkings distribuidos por la ciudad y el área metropolitana
- **Tarifa:** Facturación en función de kilómetros recorridos y tiempo empleado
- **Vehículos:** Turismos con 180 km de autonomía y una velocidad máxima de 120 km/h



Fuente: Elaboración Propia

ÁMBITO: Mensajería**EXPERIENCIA: Granada****Actuación:**

- Incorporación de **1 motocicleta eléctrica y sistema de préstamo de bicicletas con apoyo eléctrico para empleados**

Características:

- **Localización:** Diputación de Granada
- **Uso motocicleta:** Mensajería entre edificios de Diputación
- **Uso bicicletas eléctricas:** Proyecto piloto de préstamo de bicicletas eléctricas entre los empleados que solicitaron el programa

EXPERIENCIA: Correos**Actuación:**

- Adquisición de **80 bicicletas con apoyo eléctrico y 100 motocicletas eléctricas**

Características:

- **Localización:** 60 motocicletas a Madrid, Barcelona y Sevilla. El resto se distribuyen en diferentes capitales de provincia (Santander, Toledo, Córdoba y Santiago de Compostela)
- **Motocicletas:** Velocidad máxima de 80 km/h con autonomía de 70 km
- **Recarga:** Tiempo de recarga entre 4 – 6 h
- **Bicicletas:** Poseen dos alforjas (22,5 l cada una) y una cesta frontal (acceso fácil y cómodo a la documentación). Facilitan la labor en zonas donde hasta ahora debían de acceder transportando a pie y de forma manual un gran volumen de envíos postales
- **Uso:** Reparto urgente de correspondencia y paquetería, especialmente en cascos históricos protegidos, en centros urbanos peatonalizados y en zonas residenciales
- **Objetivo:** Alcanzar la cifra de 2.000 vehículos eléctricos en la flota e instalar 500 puntos de recarga



Fuente: Presentación del Gijón Living Car

ÁMBITO: Turismo**EXPERIENCIA: Ciudades Turísticas****Actuación:**

- Incorporación de **minibús eléctrico**

Características:

- **Localización:** Barcelona, Tenerife, Priego de Córdoba, Chiclana, Úbeda, Baeza, Tabernas y Antequera
- **Uso:** Sector turístico, para la circulación por las ciudades en rutas turísticas
- **Vehículo:** Bus eléctrico modelo Cartagena, con capacidad para 14 pasajeros, con una velocidad máxima de 45 km/h y una autonomía de más de 100 km

ÁMBITO: Servicios generales**EXPERIENCIA: Tres Cantos (Madrid)****Actuación:**

- Incorporación de **1 vehículo eléctrico**

Características:

- **Uso:** Reparto de notificaciones y documentación entre los distintos centros y dependencias municipales
- **Características vehículo:** Cuadriciclo turismo con 150 km de autonomía

ÁMBITO: Sanidad**EXPERIENCIA: Maó (Menorca)****Actuación:**

- Incorporación de **1 bus eléctrico**

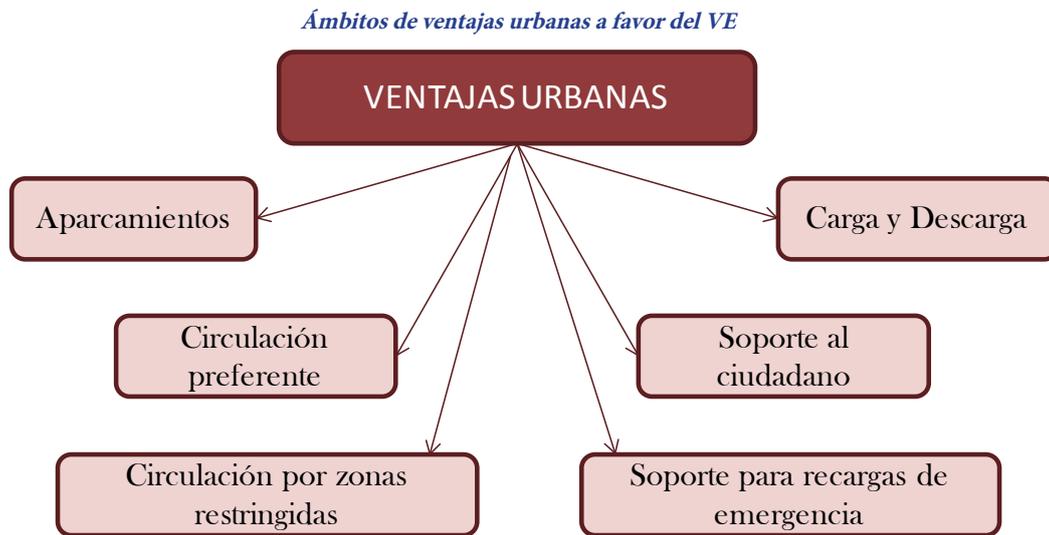
Características:

- **Localización:** Hospital General de Menorca Mateu Orfila, en Maó
- **Uso:** Facilitar el acceso al recinto hospitalario a las personas con movilidad reducida
- **Vehículo:** Bus eléctrico con capacidad para 9 pasajeros y con plataforma hidráulica de acceso

4.3.2 VENTAJAS URBANAS

Las llamadas **Ventajas Urbanas** no son más que **medidas** aplicadas en el ámbito urbano **que discriminan de manera positiva el vehículo eléctrico** sobre el resto de vehículos motorizados actores de la movilidad, fomentando así su empleo en desplazamientos urbanos. Dichas medidas deben ser articuladas por los Ayuntamientos.

En la figura se identifican los **ámbitos** sobre los que se puede actuar mediante **ventajas urbanas** que prioricen a los VE sobre los vehículos de combustión interna.



Fuente: Elaboración Propia

Aparcamientos

Las ventajas urbanas referentes a plazas de aparcamientos tratan de **facilitar y dotar de privilegios a los usuarios de coches eléctricos en las diferentes tipologías de parkings**. Entre las diversas actuaciones se tienen las siguientes:

- *Tiempos de estacionamiento*: Bonificación de tiempo de estacionamiento en parkings subterráneos, centros comerciales y superficies de aparcamiento.
- *Descuentos*: Descuentos parciales o totales en las plazas de aparcamiento para VE.
- *Reservas*: Porcentaje de plazas de aparcamiento reservadas para VE en superficie, permitiendo la recarga.
- *Bonificaciones*: Bonificaciones en transporte público por estacionar con VE en plazas de park&ride.

Experiencias de ventajas urbanas a favor del VE referentes a plazas de aparcamiento

ÁMBITO: Aparcamientos
EXPERIENCIA: Zaragoza
Características: <ul style="list-style-type: none"> - Actuación en 3 parkings subterráneos gestionados por operadores municipales - Reserva de 11 plazas de aparcamiento (en cada parking) con un punto de recarga lenta en cada plaza - Presupuesto de 124.120 € - Recargas gratuitas para vehículos eléctricos hasta marzo de 2011, no así la estancia en el parking. Coste previsto de 0,8 €/hora - Ampliación en un año al doble de plazas, incluidos tres parkings adicionales, en función del análisis de la demanda real que existe y la previsión de aumento
EXPERIENCIA: Barcelona
Características: <ul style="list-style-type: none"> - Actuación de puesta en marcha de puntos de recarga de vehículos eléctricos en intercambiadores de ferrocarril y red viaria (fomento de park&ride) - Aplicación en 2 estaciones de ferrocarril situadas en Vullpalleres y St. Cugat - Aparcamiento y carga gratuita durante el primer año



Circulación preferente

El objetivo de esta ventaja urbana es promocionar el VE mediante la **preferencia de circulación** sobre el resto de vehículos de motores de combustión interna de uso privado cuando se circule **por el viario de las ciudades**.

Las actuaciones pueden ser las siguientes:

- **Carril BUS:** Permitir la circulación del VE por el carril reservado al transporte público
- **Carril VAO:** Permitir la circulación del VE por carriles de alta ocupación sin necesidad de llevar un elevado número de pasajeros
- **Reservas:** Permitir la circulación por vías urbanas restringidas al tráfico (cascos históricos, etc.)
- **Peaje:** Bonificación de parte o del total del pago



Fuente: Elaboración Propia

Experiencias de ventajas urbanas a favor del VE referentes a circulación preferente

ÁMBITO: Circulación preferente

EXPERIENCIA: Madrid

Características:

- Carril **BUS/VAO de acceso a Madrid** por la autovía A-6, que permite la circulación de VE sin necesidad de presentar una alta ocupación de pasajeros

EXPERIENCIA: Barcelona

Características:

- Circulación preferente por el **carril BUS de la vía C-31 desde St. Adrià de Besòs hasta Pça. Glòries**, así como un **descuento del 25 % para VE en los peajes** de la C-31 a la altura de Vilassar de Mar.
- En la tabla siguiente se muestra la previsión de aumento de circulación preferente para VE en carriles BUS/VAO de Cataluña, con la ventaja añadida de no necesitar dos ó más ocupantes para circular por carriles VAO.

Previsión de carriles BUS / VAO en Cataluña con circulación preferente para el VE

Vía	Inicio de tramo	Fin de tramo	Tipo de carril	Estado actual	Previsión de funcionamiento
C-58	Ripollet	Av. Meridiana	Bus - VAO	En ejecución	2012
B-23	Molins de Rei	Av. Diagonal	Bus - VAO	Redacción del estudio de información	Indeterminado
C-31	St. Adrià de Besòs	Plaza Glòries	Bus	En funcionamiento	-
C-31	Montgat	St. Adrià de Besòs	Bus	Estudio de información aprobado	2012
C-245	Castelldefels	Cornellà	Bus	Proyecto ejecutivo aprobado	2012
C-31	Prat de Llobregat	Plaza Espanya	Bus	Estudio de información aprobado	2012

Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos de la Estrategia para el Impulso del VE en Cataluña

Circulación por zonas restringidas

Al igual que en la circulación preferente, la ventaja urbana correspondiente a la **circulación por zonas restringidas** pretende dotar de **permiso de circulación a los VE** donde otros tipos de vehículos (con motor de combustión interna) tienen el acceso restringido, ya sea de manera total o parcial, en una determinada zona del municipio.

Experiencias de ventajas urbanas a favor del VE referentes a circulación por zonas restringidas

ÁMBITO: Circulación por zonas restringidas

EXPERIENCIA: Sevilla

Características:

- **Plan de Ordenación del Casco Histórico**, cuyo objetivo es el de proteger la zona monumental
- La zona de tráfico restringido en el Distrito Municipal del Casco Antiguo **prohíbe a todos los vehículos acceder a la zona restringida por un tiempo superior de 45 minutos** sin necesidad de acreditación o autorización, mientras que **un VE no tiene restricción alguna de acceso, pudiendo permanecer por tiempo indefinido.**
- El control se realiza mediante un **sistema de vigilancia por cámaras.**

Carga y descarga

En cuanto a la carga y descarga de mercancías empleando vehículos eléctricos, las ventajas urbanas van encaminadas a **preferencias de circulación** y a los **horarios** permitidos para realizar las operaciones en los puntos habilitados a tal efecto. En el primer caso, se trata de dotar de **permiso de circulación a los VE** de mercancías **por zonas que estén restringidas al tráfico** (Ej: Plan de Ordenación del Casco Histórico de la ciudad de Sevilla comentado anteriormente). En el segundo caso, se trata de **ampliar los horarios** en las zonas habilitadas para la C/D de mercancías.

Experiencias de ventajas urbanas a favor del VE referentes a carga y descarga

ÁMBITO: Carga y descarga

EXPERIENCIA: Málaga

Características:

- Conseguir una distribución de mercancías ágil en la zona del **Centro Histórico** de la ciudad de Málaga **mediante el empleo exclusivo de vehículos eléctricos**, que es el **único vehículo que tiene acceso a la zona** en cuestión.
- Se ha **ordenado la carga y descarga utilizando vehículos eléctricos** que funcionan **desde el Centro Urbano de Distribución Ecológica (CUDE)**, los cuales redistribuyen entre los comercios del centro histórico los productos de otros vehículos de hasta 3,5 toneladas.
- El CUDE es una iniciativa impulsada por el Ayuntamiento y la Federación Empresarial del Transporte de Málaga (Fetrama) que se puso en marcha en el año 2009.

Soporte para recargas de emergencia

Los **sistemas de recarga rápida de último recurso** para ofrecer soporte a **recargas de emergencia**, ya sea a flotas privadas, servicios urbanos sensibles, etc. son otra de las posibles ventajas urbanas para facilitar los servicios de este tipo de vehículos. Su funcionalidad incide a su vez en los desplazamientos de mayor duración, siendo posible **realizar trayectos interurbanos** de distancias más prolongadas que las meramente urbanas.

Soporte al ciudadano

Uno de los actores más importantes que irá incorporándose paulatinamente al empleo del VE son los **usuarios privados**. La ventaja urbana trata de **dar soporte al ciudadano** mediante puntos de recargas en parkings privados que favorezcan el empleo del VE para acceder a los mismos.

Cada vez son más las entidades privadas que ofrecen servicios de aparcamiento para VE con el objetivo de atraer a clientes (Ej: Supermercados Carrefour, ver imagen adyacente).

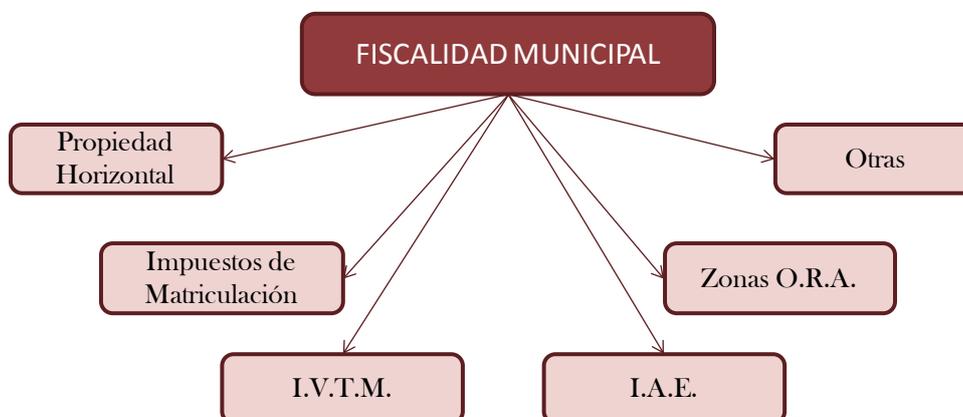


Fuente: Elaboración Propia

4.3.3 FISCALIDAD MUNICIPAL

Las ventajas en cuanto a **Fiscalidad Municipal** es otra de las herramientas de fomento del VE en el ámbito municipal. En la siguiente figura se muestran varias de dichas ventajas fiscales que se describen en los siguientes apartados.

Ámbitos de fiscalidad municipal para fomentar el VE



Fuente: Elaboración Propia

Ley de Propiedad Horizontal

Recientemente la **Propiedad Horizontal** ha sufrido varios cambios con el objetivo de incrementar la eficiencia energética de los edificios en España. Dichas modificaciones se incluyen en la **Ley 19/2009**, de 23 de Noviembre, *de medidas de fomento y agilización procesal del alquiler y de la eficiencia energética de los edificios* (BOE nº 283, 24 nov. 2009).

En el ámbito de la movilidad eléctrica, el artículo tercero de la anterior Ley, modifica la **Propiedad Horizontal**, tratando de **facilitar** que las comunidades de propietarios puedan adoptar acuerdos para la realización de obras e instalación de **equipos y sistemas** que tengan la finalidad de **mejorar la eficiencia energética del edificio**, donde se incluye la instalación de puntos de recarga de VE en los aparcamientos de los edificios.

La modificación radica en que si se **instala un punto de recarga de VE para uso privado** en el aparcamiento comunitario de un edificio, siempre y cuando el punto de recarga se ubique **en una plaza individual** de garaje, **sólo se requerirá la comunicación previa a la comunidad** de que se procederá a su instalación, siendo el coste de la instalación asumido íntegramente por el o los interesados directos en la misma.

Impuestos de Matriculación

Desde el **1 de Enero de 2008**, en aplicación de la Ley 34/2007 de 15 de Noviembre, *de calidad del aire y protección de la atmósfera*, los **impuestos de matriculación** de los vehículos varían **en función de las emisiones de CO₂** generadas por los mismos.

En el **impuesto especial sobre determinados medios de transporte** anterior, para la determinación de los tipos impositivos aplicables se establecen los siguientes epígrafes, con sus correspondientes **impuestos en tanto por ciento sobre el precio de adquisición del vehículo**:

Impuesto especial sobre determinados medios de transporte

EPÍGRAFES		Península e Islas Baleares	Canarias
1º	Vehículos con emisiones < 120 g CO₂/km	0,00 %	0,00 %
2º	Vehículos con emisiones entre 120 y 160 g CO ₂ /km	4,75 %	3,75 %
3º	Vehículos con emisiones entre 160 y 200 g CO ₂ /km	9,75 %	8,75 %
4º	Vehículos con emisiones > 200 g CO ₂ /km	14,75 %	13,75 %
5º	Vehículos no comprendidos en los epígrafes 1º, 2º, 3º, 4º, 6º, 7º, 8º o 9º	12,00 %	11,00 %
6º	Motocicletas con emisiones < 100 g CO₂/km	0,00 %	0,00 %
7º	Motocicletas con emisiones entre 100 y 120 g CO ₂ /Km	4,75 %	3,75 %
8º	Motocicletas con emisiones entre 120 y 140 g CO ₂ /km	9,75 %	8,75 %
9º	Motocicletas con emisiones < 140 g CO ₂ /km	14,75 %	13,75 %

Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos de la Ley 34/2007

Los **vehículos eléctricos** se encuadran bajo los epígrafes 1º y 6º, por lo que quedan **exentos de abonar el impuesto de matriculación**.

Impuestos sobre Vehículos de Tracción Mecánica

El Real Decreto 2/2004 *de Regulación de las Haciendas Locales* establece en la sección 3ª de Impuestos en la subsección 4ª, **impuesto sobre vehículos de tracción mecánica** (IVTM, comúnmente conocido como impuesto de circulación), un tributo directo que grava la titularidad de los vehículos aptos para circular por las vías públicas (todo vehículo matriculado).

En función de la clase y la categoría del vehículo en cuestión, está sujeto a una **tarifa**, que los Ayuntamientos pueden incrementar, pero sin exceder un límite determinado.

El beneficio del VE radica en que las Ordenanzas fiscales sobre la cuota del impuesto, ya sea incrementada o no, permiten una serie de **bonificaciones** que pueden alcanzar las siguientes cuantías:

- En función de la clase de carburante que consuma el vehículo, en razón a la incidencia de la combustión de dicho carburante en el medio ambiente, la bonificación puede alcanzar el **75 %**
- En función de las **características de los motores de los vehículos** y su incidencia en el medio ambiente, la bonificación puede alcanzar el **75 %**

Los vehículos eléctricos quedarían sujetos a la bonificación correspondiente definida por el Ayuntamiento.

En la tabla de la siguiente página se muestran varios ejemplos de ciudades que otorgan dichas bonificaciones a los vehículos eléctricos, indicando el porcentaje de bonificación sobre el IVTM.

Bonificaciones sobre el IVTM en diversas ciudades españolas

Ciudad	Bonificación
Barcelona	75 %
Gijón	50 %
La Coruña	50 %
Madrid	75 %
Santander	50 %
Sevilla	75 %

Fuente: Elaboración Propia

*Experiencias de fiscalidad municipal para fomentar el VE referentes al IVTM***ÁMBITO: IVTM****EXPERIENCIA: Madrid****Características:**

En el caso de la ciudad de **Madrid** la bonificación del 75 % incluye a los **vehículos eléctricos, durante toda la vida útil** del vehículo de manera indefinida y a los **vehículos híbridos** (motor eléctrico-gasolina, eléctrico-diesel o eléctrico-gas) **durante los seis primeros años** (incluido el sexto año), **a partir del cual se paga el 100 %** del impuesto.

En el caso de un **vehículo híbrido**, debe ser **de primera matriculación** y a su vez debe de **darse de baja definitiva a otro vehículo** de antigüedad superior a 4 años y de la misma clase. La bonificación pretende retirar vehículos más contaminantes a favor de otros menos contaminantes. Por el contrario, para los **vehículos eléctricos no se exige que se dé de baja otro vehículo**.

La solicitud de la bonificación se debe **hacer directamente en el propio impreso** de autoliquidación para la declaración del **alta** en el impuesto sobre vehículos de tracción mecánica (Agencia Tributaria del Ayuntamiento de Madrid), pudiéndose realizar por el propio contribuyente (posibilidad de descarga desde www.munimadrid.es), o como es más habitual, **por el concesionario** donde se compra el vehículo.

Impuesto de Actividades Económicas

Otro de los impuestos regulados por el Real Decreto 2/2004 *de Regulación de las Haciendas Locales* establece en la sección 3ª de Impuestos en la subsección 3ª, **impuesto de actividades económicas** (IAE), un tributo directo de carácter real, cuyo hecho imponible está constituido por el mero ejercicio, en territorio nacional, de actividades empresariales, profesionales o artísticas.

Se establecen una serie de **bonificaciones** sobre dicho impuesto para aquellas empresas que desarrollen un **Plan de Transporte para sus trabajadores** que tenga como objetivo reducir el consumo de energía y de emisiones causadas en el desplazamiento al puesto de trabajo y fomente el empleo de medios de transporte más eficientes. Dentro de esta bonificación se incluyen las propuestas **basadas en el vehículo eléctrico**, cuya **bonificación máxima es del 50 %**.

Zona O.R.A.

Las **zonas O.R.A.** (Ordenanza Reguladora de Aparcamiento) corresponden a delimitaciones del viario aplicadas en las ciudades dentro de las cuales se establecen ciertas zonas de aparcamiento en las que el usuario debe adquirir un pase para su vehículo.

Existen dos tipos de zonas O.R.A. en función de si pueden ser utilizadas por cualquier usuario o sólo por residentes.

A continuación se describen brevemente varios ejemplos de aplicación de beneficios en zonas O.R.A. referentes al vehículo eléctrico.

1. Zona Verde

Las áreas verdes son **zonas** en las que sólo se permite el **acceso a residentes**, normalmente mediante una **cuota anual** que permite el estacionamiento en la zona.

El beneficio con respecto al **vehículo eléctrico** proviene del **permiso de estacionar de manera gratuita** a residentes con vehículos eléctricos **en las áreas verdes**, sin necesidad de abonar la cuota anual.

Experiencias de fiscalidad municipal para fomentar el VE referentes a zonas verdes

ÁMBITO: Zona verde

EXPERIENCIA: Barcelona

Características:

Actualmente los propietarios de vehículos 100 % eléctricos tienen permiso de aparcar libremente en las zonas verdes.

2. Zona Azul

Las zonas azules, que suelen estar delimitadas por franjas azules, permiten el estacionamiento en las plazas afectadas por un **período de tiempo limitado** y un **precio fijado**, abonado en parquímetros o a personas encargadas de tal fin.

Los **beneficios** posibles en las **zonas azules para los vehículos eléctricos** incluyen el **estacionamiento gratuito** de este tipo de vehículos **por un cierto tiempo o incluso sin límite de tiempo**, de manera que queden exentos del pago, o la posibilidad de **disponer de plazas reservadas** en la zona de uso exclusivo para vehículos eléctricos, que normalmente disponen de **puntos de recarga habilitados**. Así mismo, la recarga de vehículos en la zona azul puede ser gratuita durante un período de tiempo determinado, por lo que además de la ventaja de disponer de plaza exclusiva, se permite el repostaje del vehículo.

Experiencias de fiscalidad municipal para fomentar el VE referentes a zonas azules

ÁMBITO: Zona azul

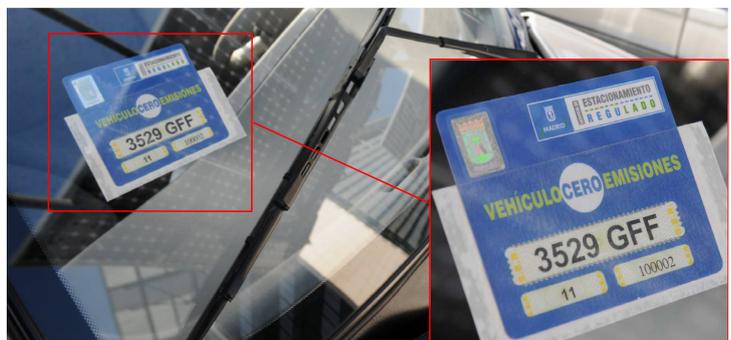
EXPERIENCIA: Madrid

Características:

En la ciudad de Madrid, los **vehículos eléctricos pueden obtener**, de forma **gratuita**, el **distintivo del S.E.R.** (Servicio de Estacionamiento Regulado) del Ayuntamiento de Madrid acreditativo de **“vehículo cero emisiones”** para, mediante su exhibición en el vehículo, **estacionar en las plazas verdes y azules** del Área del SER **sin limitación temporal**, siempre que no esté prohibido por alguna norma general o particular.

En la solicitud de la acreditación solo debe declararse que el vehículo es de propulsión eléctrica (tarjeta de inspección técnica y certificado de emisiones oficiales de CO₂ del vehículo expedido por el fabricante). El **proceso de tramitación del distintivo de “vehículo de cero emisiones”** es el siguiente:

- 1 - Presentación de la solicitud
- 2 - Comprobación documental
- 3 - Entrega en la oficina municipal gestora del distintivo



Fuente: Ayuntamiento de Madrid

Experiencias de fiscalidad municipal para fomentar el VE referentes a zonas azules

ÁMBITO: Zona azul
EXPERIENCIA: La Coruña
Características: Sistema de 15 puntos de recarga en plazas de aparcamiento de zona azul, reservadas exclusivamente para VE y de forma gratuita.
EXPERIENCIA: Pamplona
Características: Estacionamiento gratuito en zonas azules para VE y compromiso de instalación de 5 puntos de recarga en plazas que serán reservadas al VE.
EXPERIENCIA: Vigo
Características: Estacionamiento gratuito en zonas azules.

Otras Ventajas Fiscales

Entre otras Ventajas Fiscales que fomentan el empleo del vehículo eléctrico puestas en marcha en municipios españoles se pueden destacar las siguientes:

Experiencias de fiscalidad municipal para fomentar el VE referentes a otras ventajas fiscales

ÁMBITO: Otras ventajas fiscales
EXPERIENCIA: Barcelona
Características: Obligación a las nuevas contrataciones a disponer de un mínimo de un 30 % de vehículos eléctricos para cubrir los servicios municipales. Además obligación de reservar un 3 % de plazas para VE en los nuevos parkings y en aquellos que se encuentren en procesos de renovación.
EXPERIENCIA: Sant Joan Despí
Características: Obligación a los nuevos aparcamientos a incorporar puntos de recarga siempre que los parkings cuenten con cinco o más plazas situados en edificios de viviendas. A su vez, los edificios plurifamiliares de nueva construcción con un número de plazas igual o superior a cinco deberán contar con las instalaciones necesarias para que haya un punto de recarga accesible a los VE desde cualquiera de las plazas. Además, como mínimo un 20 % de los vehículos deberán poder hacer la recarga a la vez.

4.3.4 INFRAESTRUCTURA DE RECARGA

Las infraestructuras necesarias para la recarga de los VE van íntimamente unidas al **concepto de carga** asociado, esto es:

- **Privado:** Carga en pequeña instalación en la casa o instalación en garajes privados para carga nocturna
- **Semipúblico:** Carga para un número grande de usuarios (empleados o clientes), cargas sin coste después de identificación previa o recarga típica para empleados durante el tiempo de trabajo
- **Público:** Puntos de carga en plazas de estacionamiento públicas

Para cada tipo de infraestructura de recarga es necesario identificar qué requisitos se le piden al mismo, entre otros:

- *Grado de robustez*, más elevado cuanto más accesible sea al público
- *Tipo de identificación del usuario*, que en el caso privado será simplemente una llave o elemento similar
- Información a suministrar al usuario
- *Tipo de gestión* en el proceso de carga
- *Tarificación* de la energía consumida mediante un contador eléctrico homologado
- *Seguridad* frente a situaciones no deseadas (incendios, derivaciones, etc.)
- *Adaptación* al tipo de vehículo (motocicleta, turismo u otros)
- *Sistema de pago*, en el caso de que sea necesario

En cuanto a la arquitectura legal de los servicios de recarga de VE en aquellos lugares públicos o semipúblicos que requieren de un sistema de identificación, hay que tener en cuenta tres factores que se encuentran relacionados entre sí y que se describen a continuación:

1. Provisión del servicio

La **provisión del servicio** hace referencia al cliente, que para poder tener acceso al servicio de recarga urbano debe contactar con la unidad gestora con el fin de poder acceder a dicho servicio, mediante un **proceso de identificación**.

Los datos a facilitar por el usuario para la obtención de la tarjeta identificativa son básicamente los siguientes:

- Datos personales necesarios para su identificación (nombre, apellidos, DNI, teléfono, etc.)
- Datos del vehículo eléctrico (marca y modelo, potencia, matrícula, etc.)

El elemento proporcionado por la entidad gestora será un código de identificación y un PIN de acceso, necesario para acceder de forma segura al sistema y permitir el inicio de la carga del VE.

La **tipología de acceso** va desde la introducción del código de manera manual, mediante un teclado incluido en los puntos de recarga, hasta tarjetas de proximidad (que son detectadas por el punto de recarga sin ser insertadas dentro del mismo) y/o tarjetas con chip de contacto (que necesitan ser insertadas dentro del punto de recarga).

El otro factor a tener en cuenta es el **sistema de pago**. Aunque en la actualidad la mayoría de puntos habilitados disponen de recarga gratuita no será así en el medio/largo plazo, por lo que hay que tenerlo en cuenta. Las posibilidades de pago pueden ser:

- Abono in situ una vez recibido el servicio de recarga
- Tarjetas de prepago
- Cuenta bancaria conectada directamente con la tarjeta identificativa del usuario

2. Recarga

El **proceso de recarga** será la etapa repetitiva en el tiempo mediante la cual el cliente final realiza la carga del vehículo.

El primer paso es que el usuario se identifique, almacenándose sus datos a través del código de identificación y la clave PIN (en el caso de que sea manual).

Una vez autenticado el usuario, el punto de recarga realiza las comprobaciones de seguridad pertinentes y permite la conexión del vehículo al punto habilitado de recarga, iniciándose el proceso de carga y registrándose los datos sobre hora de inicio/fin, energía recargada (kWh) y un código de fin de la transacción.

El **punto de recarga** es la frontera física entre la infraestructura de recarga y el VE, y su función es la de asegurar la seguridad eléctrica y mecánica de la conexión, tanto para el vehículo como para el usuario. Asimismo, debe ser capaz de medir la cantidad de energía que fluye por él, hacia o desde el vehículo. En algunas ocasiones puede ser capaz de identificar al usuario/vehículo que desea recargar sus baterías en dicho punto de recarga.

En cuanto al **sistema de conexión**, hay que resaltar que es necesaria una estandarización del tipo de conector que permita una mayor interoperabilidad entre las diferentes clases de puntos de recarga. En la actualidad hay cuatro conectores estándar, que son los siguientes:

- **CEE 7/4 Tipo F o “Shuko”**: El conector más común en Europa (hogares y oficinas). Trabaja en monofásico a 220V. La gran mayoría de los PDR están adaptados a este conector, aunque se están sustituyendo por el IEC-62196
- **IEC 62196**: Estándar europeo del IEC diseñado para funcionar con una sola fase (220V a 400V) o con tres (400V). Adaptable a recarga semirrápida y compatible con otros estándares como el SAE-J1772
- **SAE J1772**: Diseñado para una sola fase (120V ó 240V). Empleados en América del Norte y Japón
- **CHAdMo**: Estándar para recarga rápida y adaptado para corriente continua. Procede de compañías de automóviles

Por último, indicar que existen tres **tipologías de recarga** de vehículos eléctricos:

- **Carga Lenta**: Se realiza a través de una toma alterna monofásica de 230V y 16A (potencia de 3,7 kW). Tiempo de recarga de 6-8 h para turismos y 2-4 h para motocicletas (carga estándar en los hogares)
- **Carga Semirrápida**: Se realiza en una toma alterna trifásica de 400V, hasta 68A (potencia de hasta 20 kW). Tiempo de recarga entre 1 - 4 h para turismos. Las motocicletas no soportan este tipo de recarga
- **Carga Rápida**: Se realiza en una toma de corriente continua de 400V, hasta 200A (potencia de hasta 80 kW). Tiempo de recarga entre 10 – 30 minutos para turismos. Las motocicletas no soportan este tipo de recarga

Experiencias de infraestructuras de recarga de VE

ÁMBITO: Infraestructura de recarga

EXPERIENCIA: Valencia y Madrid

Características:

Como ejemplo de **adaptación del mobiliario urbano**, Endesa y Telefónica han habilitado, tanto en Madrid como en Valencia, una serie de **cabinas telefónicas como puntos de recarga de vehículos** eléctricos que están en período de pruebas. Existen en total una red de 60.000 cabinas repartidas por toda España.

En el caso de **Valencia** la cabina habilitada se ubica en la Plaza del Ayuntamiento, en una zona de aparcamiento específico donde el usuario podrá estacionar gratuitamente mientras dure el período de prueba. Posteriormente se recargará con una tarjeta prepago que se solicita a través de internet o con monedas por 1 €. En **Madrid** la cabina habilitada se encuentra en el barrio de las Tablas (ver imagen adyacente).



Fuente: Endesa

3. Información de las operaciones

El **proceso de información** sobre las operaciones de recarga de vehículos eléctricos no se considera dentro de la cadena principal del servicio básico, pero es un aspecto a considerar.

Se incluye el establecer ciertos requerimientos sobre la información operativa del punto de recarga a ofrecer a los usuarios.

Entre la información ofrecida cabe destacar:

- *Disponibilidad*: que informe sobre los puntos de recarga que están disponibles
- *Operativa*: que para cada punto de recarga informe sobre el funcionamiento sin errores o si sufre algún tipo de problema
- *Código de identificación*: que proporcione la identificación del punto de recarga
- *Servicios indirectos*: como base de datos para test y publicación de mapas y servicios

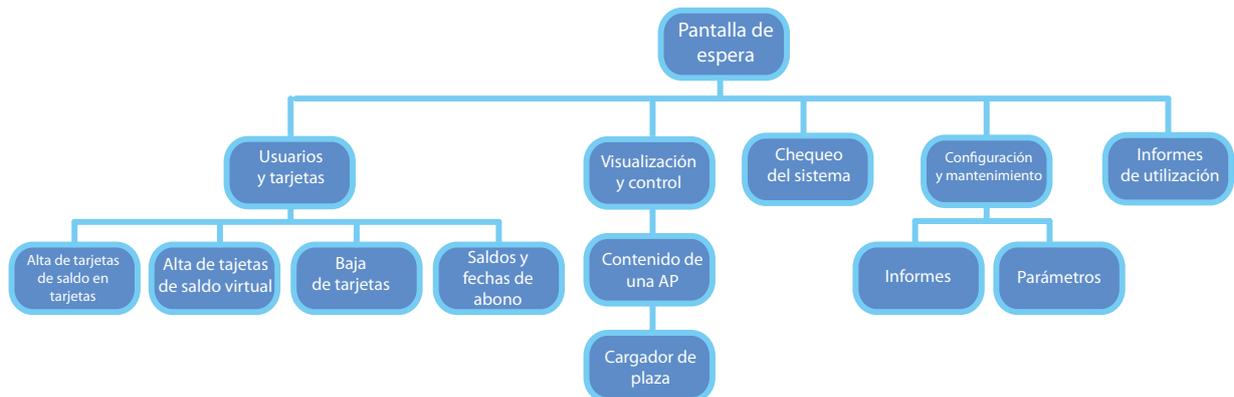
Los aspectos anteriores, relacionados con las infraestructuras de recarga, se unifican mediante el denominado **Sistema de Gestión**, que no es más que un sistema centralizado capaz de gestionar datos de la operación del sistema de recarga y gestionar las incidencias de los diferentes puntos de recarga.

El sistema de gestión puede ser externo y capaz de gestionar varios puntos de recarga a la vez, pero también puede ser interno al punto de recarga, volviéndolo inteligente.

Entre las funciones del sistema de gestión cabe destacar:

- Alta, identificación y autenticación del usuario
- Monitorización de la recarga eléctrica (hora de inicio/fin de la recarga, consumo total, etc.)
- Monitorización de los puntos de recarga (identificación del estado, control del número de usuarios que utiliza cada punto de recarga, etc.)
- Facilitar información al usuario final para la gestión de servicios
- Enviar información a la Oficina de Atención Ciudadana como soporte en la monitorización y mantenimiento de la red
- Elaborar informes estadísticos para facilitar la toma de decisiones, con el fin de ampliar y mejorar el servicio de recarga
- Gestionar incidencias
- Tarifificar y facturar la recarga eléctrica

Ejemplo de cuadro de funciones del sistema de gestión



Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de Temper

Así mismo, el sistema de gestión puede subdividirse en tres unidades básicas, que serían los puntos de recarga, los gestores locales (encargados de gestionar los flujos energéticos que se distribuyen entre los diferentes puntos de recarga) y el centro de gestión en sí (que coordina el correcto funcionamiento de todos los gestores locales).

Por último, para solventar el importante escollo que supone para el desarrollo de la movilidad eléctrica la prohibición de la reventa de electricidad, en el **Real Decreto Ley 6/2010**, de 9 de abril, *de medidas para el impulso de la recuperación económica y el empleo*, se introduce en su artículo 23 la **habilitación legal** de la figura del **gestor de cargas** como un nuevo agente del sistema que, siendo consumidor, está habilitado para la reventa de energía eléctrica para servicios de recarga energética, considerando la actividad de reventa del gestor de cargas exclusivamente para la prestación del servicio de recarga de vehículos eléctricos.

El desarrollo normativo de dicha habilitación legal del gestor de cargas entró en vigor con el **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*. Además, el Real Decreto fija una nueva **tarifa de acceso**, llamada “**supervalle**”, que permitirá cargar los vehículos en horario nocturno (desde la 1:00 de la madrugada a 7:00 de la mañana) a precios más bajos. Al ser una tarifa de acceso, tanto los consumidores en el mercado libre como los acogidos a la tarifa de último recurso (TUR) podrán optar a ella y disfrutar de un menor precio final de la electricidad en esa franja horaria.

4.3.5 COMUNICACIÓN Y MARKETING

Un aspecto fundamental es **dar al usuario información completa y actualizada** sobre la situación de los puntos de recarga, procedimientos de obtención de tarjetas, tarifas y demás elementos involucrados en el día a día del VE. Los actores involucrados en el proceso de comunicación son los siguientes:

1. **Usuarios:** Son los actores principales, por lo que es fundamental orientar la comunicación hacia ellos de manera que se sensibilice al ciudadano sobre las ventajas que conlleva la sustitución del vehículo convencional de combustión interna por el vehículo propulsado por un motor eléctrico. Una de las herramientas consiste en la puesta en marcha de centros de formación, ya sea enfocado a técnicos o a usuarios.
2. **Fabricantes:** La participación del fabricante consiste en proporcionar información a los compradores potenciales sobre los vehículos disponibles, sus características funcionales y sus requerimientos técnicos y fiscales. A su vez, es interesante reclamar inversiones en el VE y realizar proyectos de desarrollo que tomen como laboratorio las propias ciudades.
3. **Infraestructura:** El tercero de los actores involucrados corresponde a la infraestructura necesaria para la recarga de los vehículos, que debe ser intuitiva y amigable con el usuario. Informar de la ubicación exacta del punto de recarga, así como la tipología de la misma y sus características relevantes, es otro aspecto fundamental a la hora de informar al usuario del estado de la red.

La herramienta principal para coordinar a todos los actores involucrados, así como facilitar la mayor cantidad de información posible y de la forma más accesible para el ciudadano, consiste en **sistemas de atención al ciudadano**, que son un elemento de valor añadido para la mejora de la calidad del servicio.

Dichos sistemas sirven de contacto directo para comunicar incidencias o dudas que tengan los usuarios con el sistema de gestión y poder resolver los posibles problemas que se produzcan, además de ofrecer información sobre la ubicación y las características de los puntos de recarga distribuidos por la ciudad.

El **tipo de comunicación** puede variar, ya sea mediante vía telefónica, correo electrónico o una plataforma Web.

Las **funcionalidades** básicas de la **Oficina de Atención Ciudadana** son las siguientes:

- Monitorizar el estado del sistema de gestión
- Atender a las consultas, preguntas, dudas, quejas y/o incidencias que tengan los usuarios
- Atender y solucionar eventos que hayan ocurrido en el sistema de recarga
- Informar sobre la ubicación de cada punto de recarga
- Informar del estado del sistema de recarga o del estado de los diferentes puntos de recarga

ÁMBITO: Oficina de atención ciudadana

EXPERIENCIA: Barcelona

Características:

La ciudad de **Barcelona** ha implantado un sistema de atención ciudadana mediante la creación de la **Oficina Live**, que no es más que un punto de atención al usuario vía Web (www.livebarcelona.cat). Además, está en proceso de poner en marcha una oficina que estará situada en el nuevo edificio MediaTIC.

La Oficina Live ofrece información sobre la movilidad eléctrica en Barcelona, con un mapa interactivo con la ubicación de cada uno de los puntos de recarga y resolución de dudas vía correo electrónico.

También tramitan la adquisición de la tarjeta de carga para poder usar los cargadores para VE que están repartidos por la ciudad, así como poder aprovechar las ventajas urbanas de circulación y estacionamiento.

Tarjeta de carga proporcionada por la Oficina Live (Barcelona)



Fuente: Live Barcelona

No hay que olvidar que los **programas de comunicación e información** ciudadana deben emplearse para **dar a conocer a la ciudadanía las medidas de actuación a llevar a cabo antes de la ejecución de las mismas**, para que el impacto no repercuta de manera negativa por el desconocimiento de los ciudadanos.

ÁMBITO: Campaña de comunicación

EXPERIENCIA: Málaga

Características:

La **campaña de divulgación** llevada a cabo en **Málaga** para informar de la actuación referente a la distribución de mercancías en el centro histórico con el empleo en exclusiva de vehículos eléctricos a partir del Centro Urbano de Distribución Ecológica (CUDE).

Dicha medida afectaba a diferentes actores, que se verían de una manera u otra involucrados en el proyecto, ya sean residentes, comerciantes, transportistas, personas con movilidad reducida, clientes de la oferta hotelera, operarios de servicios públicos y otros usuarios.

La campaña de divulgación comenzó en septiembre de 2008 y continuó hasta su inauguración en el año 2009, informando sobre su puesta en funcionamiento y los plazos de los trámites, así como sobre los derechos y las obligaciones. Asimismo, la Delegación de Movilidad ofrece información a través de su web y ha habilitado una Oficina de Atención al Cliente.

Sello de Ciudad con Movilidad Eléctrica

Una de las actuaciones que se pretende llevar a cabo para informar a la ciudadanía de aquellas ciudades con una mayor apuesta por la movilidad eléctrica consiste en habilitar un **Sello de Ciudad con Movilidad Eléctrica**, lo que constituye una forma de reconocimiento público a las ciudades que se destaquen en la promoción de la movilidad eléctrica en general y del VE en particular.

Para que una ciudad pueda disponer del Sello de Ciudad con Movilidad Eléctrica **deberá cumplir unos determinados requisitos**. Dichos requisitos aún están **en proceso de definición** y se dividirán en dos tipologías:

- **Requisitos críticos de obligado cumplimiento**, que serán estrictamente necesarios cumplir para poder acceder a la obtención del Sello por parte del municipio
- **Requisitos valorables**, en función del grado de cumplimiento de estos requisitos por parte del municipio se asignará un tipo de distintivo u otro. Se definen tres tipologías de distintivos según su mayor o menor ajuste a los requisitos valorables: **Sello Oro, Sello Plata o Sello Bronce**

De manera **exclusivamente orientativa** se muestran a continuación varios de los **criterios valorables**, clasificados por ámbitos, que servirán para valorar el tipo de distintivo a obtener por parte de los municipios:

Requisitos de Política y Estructura:

- Estrategia municipal que favorezca la introducción del VE.
- Plataformas u oficinas para promover e impulsar el VE.
- Acuerdos con empresas relacionadas con la movilidad eléctrica para la promoción del VE.

Requisitos de Vehículos de Servicio Público:

- Valoración positiva al VE en licitaciones relacionadas con la prestación de servicios públicos o de servicios urbanos.
- Flota de servicio de transporte público con parte de sus autobuses eléctricos o híbridos.

Requisitos de Aparcamiento del VE:

- Plazas de aparcamientos reservadas a VE.
- Bonificaciones, o incluso gratuidad, en los diferentes tipos de aparcamientos: zona ORA, tarjeta de residente o aparcamientos públicos, entre otros.

Requisitos de Circulación y Acceso:

- Circulación permitida al VE en zonas o carriles restringidos al vehículo convencional propulsado por gasoil o gasolina.
- Ventajas para la carga y descarga de mercancías con VE.

Requisitos de Impuestos:

- Bonificaciones al impuesto de circulación.

Requisitos de Promoción del VE:

- Realización de campañas de promoción favorables al VE.
- Organización de eventos relacionados con el VE, ya sean jornadas, congresos, ferias, etc.

Además, todas las ciudades deberán incorporarse al Plan MOVELE para contar con su propio Sello de Ciudad con Movilidad Eléctrica, pudiendo en dichos casos atenerse al incentivo del **Plan de Medidas Urgentes de Ahorro y Eficiencia Energética 2011**, del 4 de Marzo de 2011, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, en concreto a la **medida 10 de Fomento de las Ciudades con Sello MOVELE**, cuyo incentivo consiste en la asignación de un cupo de motos y bicis eléctricas a las ciudades que obtengan el Sello MOVELE para que sustituyan a vehículos convencionales (coches y motos) del cuerpo de Policía Municipal y otros. El presupuesto de dichos incentivos asciende a 1,2 M€ para la incorporación de 800 unidades de bicicletas y ciclomotores eléctricos, con un ahorro energético estimado de 125 tep/año.

Otros Distintivos

Ciudades e-Visionarias

La **Asociación Mundial del Vehículo Eléctrico (WEVA)** ofrece anualmente un distintivo similar al Sello de Ciudad con Movilidad Eléctrica, donde se reconoce, tanto en Europa como en Norteamérica y Asia, a **ciudades líderes** que fomentan la **movilidad eléctrica**, denominándolos como **e-Visionarios** por su compromiso para implantar medios de transporte limpios, eficientes y sostenibles.

Las ciudades que hasta ahora han sido reconocidas como ciudades e-Visionarias han sido:

Ciudades reconocidas como e-Visionarias por la WEVA

Año	Asia	Europa	Norteamérica
2002	-	-	Martin County, Florida, EEUU
2003	Yokohama, Japón	Reggio Emilia, Italia	Los Ángeles, EEUU
2005	Beijing, China	La Rochelle, Francia	San Francisco, California, EEUU
2006	Kathmandu, Nepal	Mónaco	Vancouver, Canadá
2007	Pondicherry, India	Bordeaux, Francia	Ciudad de México
2009	Osaka, Japón	Londres, Inglaterra	Washington, EEUU

Fuente:Elaboración propia a partir de los datos de World Electric Vehicle Association

En el **año 2010** el reconocimiento de ciudad e-Visionaria en Europa ha correspondido a la ciudad holandesa de **Amsterdam**, en base a su Plan de Acción para promover el VE.

Dicho Plan de Acción es muy ambicioso, ya que el **objetivo** del Gobierno Local y de su tejido empresarial es que el **parque móvil al completo sea electrificado**, estimando que para 2040 la práctica totalidad de los kilómetros sean recorridos por vehículos eléctricos.

Por ello, la ciudad ha creado un **logotipo** reconocible para la promoción de la movilidad eléctrica.



Fuente: Gemeente Amsterdam

A finales de 2010, Amsterdam habrá instalado hasta **200 puntos de recarga**, donde cada usuario puede recargar su VE sin coste alguno. Además, dichos puntos de recarga serán **alimentados** en gran parte **por la energía renovable generada** por aerogeneradores, paneles solares y plantas de biomasa.

Trofeos de Ciudades Electromóviles

En Francia, la **Delegación de la Asociación Europea de Vehículos Eléctricos (AVERE)** ofrecerá anualmente un distintivo a los Gobiernos Locales de las ciudades y comunidades de aglomeración que estimulen el desarrollo del transporte sostenible en su territorio y se muestren especialmente comprometidas con el desarrollo de la movilidad eléctrica, resaltando su labor mediante los **Trofeos de Ciudades Electromóviles**.

Los **criterios a valorar** en las ciudades son los siguientes:

- Políticas y medidas de iniciación a la adquisición y utilización de VE (lugares dedicados al VE, puntos de recarga, dispositivos de estacionamiento gratuito o tarifas preferenciales)
- Número de VE utilizados en las flotas de empresas y de transporte colectivo
- Iniciativas, organizaciones y proyectos en favor de la movilidad eléctrica
- Comunicación (eventos, exposiciones, etc.)



En 2010 se premió a un total de 11 ciudades por sus acciones y proyectos concretos a favor de la movilidad eléctrica, tal y como se muestra a continuación.

Ciudades francesas premiadas por AVERE con los Trofeos de Ciudades Electromóviles

Categoría	Ciudades
Más 200.000 hab	Comunidad Urbana de Niza-Costa Azul Comunidad de Aglomeración Rennes Metrópolis Comunidad Urbana de Estrasburgo
100.000 a 200.000 hab	Orleans Comunidad de Aglomeración La Rochelle Comunidad de Aglomeración Gran Angoulême
50.000 a 100.000 hab	Bourges
20.000 a 50.000 hab	Grasse Gap Cagnes sur Mer
10.000 a 20.000 hab	Pertuis
Premio de Honor	La Rochelle por el trabajo a favor de la movilidad eléctrica durante 15 años

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de AVERE

Coche del Año

Por último, en cuanto a distintivos, resaltar que por **primera vez un vehículo eléctrico**, en concreto el **Nissan Leaf** (comercializado en España a partir del verano de 2011), ha recibido el prestigioso galardón de **Coche del Año 2011**, entregado por las revistas más importantes del sector de la automoción. El modelo de Nissan ha sido altamente valorado por ser un utilitario asequible y de fabricación masiva para todo el mundo, sin olvidar que su propulsión es totalmente eléctrica y que es capaz de competir en prestaciones con los vehículos convencionales.



Es el segundo vehículo ecológico que logra este galardón, ya que en el **año 2005** fue el híbrido **Toyota Prius** quien ganó la distinción.

Las principales **características técnicas** del Nissan Leaf son las siguientes:

- Motor de 108 CV de potencia
- Velocidad máxima de 145 km/h
- Batería de Ión-Li
- Autonomía de 175 km
- Frenado regenerativo
- Elevado nivel de equipamiento (aire acondicionado, navegación por satélite, cámara de visión trasera y avanzados sistemas de información y telemática a bordo)
- Accesorio opcional de un panel solar instalado en el alerón trasero que contribuye a cargar la batería de 12V para proporcionar electricidad a los accesorios

4.3.6 PROYECTOS PILOTO

El ámbito de actuación referido a **Proyectos Piloto** cobra su interés al ser necesario un **desarrollo específico** en cuanto a la puesta en marcha e investigación de las nuevas tecnologías que engloban todo lo concerniente al VE, permitiendo no sólo **evaluar el comportamiento** in situ, sino **detectar barreras** técnicas y sociales que posibiliten una **mejora integral** que aumente las prestaciones de la calidad ofrecida por la movilidad eléctrica, así como **facilitar la integración y aumentar el conocimiento de la ciudadanía**.

Por su relevancia para todo lo relacionado con el VE en la actual fase de desarrollo y por las múltiples posibilidades que ofrecen para las ciudades españolas (financiación, buenas prácticas, visibilidad, etc.), se presentan a continuación los principales **proyectos piloto relacionados con el VE** que actualmente se están **llevando a cabo en España**, donde se identifican y caracterizan las principales aportaciones para las ciudades españolas.

En el CD anexo en *Medidas Puestas en Marcha por los Gobiernos Locales para Fomentar el VE* se amplía la información que se expone a continuación, presentando un análisis de los proyectos más relevantes en los ámbitos español y europeo respectivamente.

Experiencias de proyectos piloto sobre el VE

<p>PROYECTO: LIVE (Barcelona) Logística de Implementación del Vehículo Eléctrico</p>	<p>www.livebarcelona.cat</p> 
<p>OBJETIVOS: “Definir como la ciudad de Barcelona puede llegar a ser uno de los Centros de Excelencia Internacional en la promoción y uso del vehículo eléctrico a corto/medio plazo (2012)”</p>	
<p>Aportaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar iniciativas de impulso de la movilidad eléctrica (flotas públicas y privadas, jornadas de participación, oficina municipal) - Distribución óptima de infraestructuras de recarga en la ciudad de Barcelona (tipos de recarga, tarjetas de usuarios, registro, especificaciones) - Ventajas urbanas - Señalización urbana en la ciudad de Barcelona - Experiencias con flotas municipales <p>Principales Segmentos Identificativos:</p> <p>Flotas de Vehículos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sus características de movilidad se adecúan a las prestaciones actuales - Servirá para atraer al mercado y fabricantes como plataforma de prueba - Concienciación al ciudadano <p>Motocicletas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se prevé un gran impacto por las características de Barcelona - Grandes ventajas urbanas de movilidad - Aprovechar las infraestructuras de recarga para realizar una ordenación de la movilidad en moto <p>Coches Privados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Taxis, furgonetas de reparto y coche familiar: Uso intensivo pero con dificultad de recarga y autonomía - Inclusión de modelos híbridos eléctricos enchufables, pero es necesario demostrar su aceptación <p>Prioridades de Despliegue y Oferta Pública:</p> <p>Zonas de recarga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mayoritariamente puntos en parking subterráneos (coches). En superficie para recargas de emergencia y según regulación de movilidad (zona azul, etc.) - Promoción de recargas en parkings disuasorios y soporte a flotas privadas - Soporte al ciudadano por puntos de recarga en parkings privados <p>Tipos de recarga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lenta de 16/32 A, 230 V (rápida sólo en flotas) - Red de recarga exclusiva para motocicletas (en superficie mayoritariamente) <p>Sistema de registro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gestión inteligente, identificación estándar de usuarios, bases de datos en mapas 	

PROYECTO: LIVE (Barcelona)
Logística de Implementación del Vehículo Eléctrico

SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN FUTURA
<p>Parque Móvil:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 55 unidades en la flota pública - VE privados: 91 unidades para la ciudad de Barcelona (100 para el área metropolitana). 100 usuarios de motocicleta <p>Puntos de recarga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 73 PDR disponibles (a 23 de Noviembre de 2010) 	<p>Parque Móvil:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aumentar a 378 unidades para el año 2012 en flota pública - Ampliar el número de motocicletas y negociar la incorporación de los vehículos híbridos eléctricos enchufables en flotas y car-sharing - Aumentar hasta 2.000 VE para el año 2012 - Revisar el modelo incorporando los modelos híbridos privados, flotas de empresas, etc. <p>Puntos de recarga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disponer de un punto de carga a menos de 5 minutos de cada vivienda (incluidos parking públicos). - Para recargas de emergencia, puntos fuera de la calzada (parkings públicos y subterráneos) y de último recurso en calzada

ESTANDARIZACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN:

-Una de las principales aportaciones del Proyecto LIVE es la referente a la estandarización de la señalización de ubicación de plazas de estacionamiento para recarga de VE, tanto vertical como horizontal

PROYECTO: SMART CITY (Málaga)
Modelo de Gestión Energética Sostenible para las Ciudades del Futuro

<http://portalsmartcity.sadiel.es>



OBJETIVOS:

“Plantear un nuevo modelo de gestión energética en las ciudades para conseguir un aumento de la eficiencia energética, una reducción de las emisiones de CO₂ y un aumento del consumo de energías renovables”

Presupuesto:

- 31 millones de € para empresas y centros de investigación (4 años de duración desde el año 2009)

Aportaciones:

- Integración de las fuentes de energías renovables de forma óptima en la red (paneles fotovoltaicos en edificios públicos, sistemas micro-eólicos, etc.)
- Potenciar las baterías de los vehículos eléctricos como almacenamiento energético en instalaciones de puntos de recarga
- Evaluación de nuevos contadores inteligentes desarrollados en el marco de la telegestión
- Instalación de sistemas avanzados para actuar a tiempo real
- Situar a Málaga como referente mundial para la demostración de tecnologías sobre el terreno, permitiendo obtener experiencia y desarrollar capacidades no existentes actualmente, fomentando la necesidad de nuevas investigaciones y desarrollos

Datos relevantes:

- 5 líneas de MT (20 kV), con 38 km de circuitos
- 59 transformadores MT/BT
- 300 clientes industriales, 900 de servicios y 11.000 clientes domésticos
- 63 MW de potencia total contratada
- 70 GWh/año de consumo: emisiones de 28.000 toneladas CO₂/año
- **Objetivo:** ahorrar un 20% del consumo actual: más de 6.000 toneladas CO₂/año evitadas solo en la zona de estudio

Actuaciones:

- Instalaciones fotovoltaicas en BT en edificios públicos y hoteles
 - Diseño sostenible de paneles fotovoltaicos y térmicos
 - Aplicación de una gestión activa de la demanda a clientes significativos
 - Aparcamiento exterior a lo largo de todo el paseo marítimo, palacio de deportes, estadio de atletismo y en los terrenos de la antigua térmica
 - Generación en MT pendiente de conexión definitiva a la tricogeneración de la Diputación (2,74 MW)
- Posibilidad de incorporar otras iniciativas locales





PROYECTO: CITY-ELEC (San Sebastián y Zaragoza)
Sistemas para la Electrificación de la Movilidad en el Entorno Urbano

www.cityelec.es

OBJETIVOS:

“Búsqueda de soluciones integradas para la entrada de nuevos sistemas de movilidad de personas y mercancías en el entorno urbano de forma eficiente y limpia, así como investigación en infraestructuras”

Ciudades Objetivos:

- Instalación de infraestructuras y vehículos en dos ciudades:
 - San Sebastián: 180.000 hab (tamaño medio)
 - Zaragoza: 660.000 hab (tamaño grande)

Sistema City-Elec:

- Sistema de Movilidad Electrificada de Cero Emisiones

Aportaciones:

- Identificación de necesidades de transporte en entornos urbanos, en concreto en las ciudades de San Sebastián y Zaragoza
- Definición de las prestaciones objetivo de los vehículos: City-car, City-bus y City-motorbike
- Definición de conceptos para la mejora de la movilidad: parking modular con recarga
- Diseño óptimo de redes de recarga (sistemas de recarga distribuidos, modelado de sistema de almacenamiento/ transformación e identificación de alternativas)
- Integración de los puntos de recarga en el entorno urbano de las ciudades
- Instrumentación de vehículos para su uso por parte del personal del Ayuntamiento, de cara a obtener datos del uso en los futuros escenarios

PROYECTO: LIVING CAR (Gijón)
Desarrollo de un Laboratorio Viviente para la Implantación de Vehículos Eléctricos

www.cardylet.com/gijon.asp



OBJETIVOS:

“Crear un laboratorio viviente donde se prueben tecnologías novedosas de gran impacto social à Implantación del coche eléctrico en una ciudad”

Ciudad Objetivos:

- Gijón: 280.000 habitantes, el 26 % del total de población de Asturias (experiencia piloto enmarcada en programas municipales de innovación)

Aportaciones:

- Investigar la movilidad eléctrica en un entorno real con usuarios reales
- Vehículos puramente eléctricos como bicicletas, motocicletas, coches, vehículos de transporte público y otros tipos de vehículos (profesionales, personales y turísticos)
- Convertir a la ciudadanía (usuarios finales de la tecnología) en investigadores, permitiéndoles contribuir a la puesta en marcha del VE
- Dotación a la ciudad de infraestructuras de recarga, considerando al propio vehículo, al usuario y al resto de ciudadanos
- Identificación de ventajas e inconvenientes de la movilidad eléctrica en distintos regímenes de uso, infraestructura necesaria e impacto real
- Identificación de barreras sociales y evaluación de la percepción de los ciudadanos
- Realización de actividades de demostración de vehículos

Conclusiones:

- Gran interés entre los asistentes y gran número de investigadores
- 49,1 % de los investigadores no conocían los VE
- La característica más valorada es el bajo coste de explotación, dando una menor importancia al mantenimiento y al ruido
- Tras realizar las pruebas, el 75 % de los investigadores considera el VE una opción válida de movilidad personal o en su empresa.
- Se ha generado una gran inquietud/interés por la movilidad eléctrica

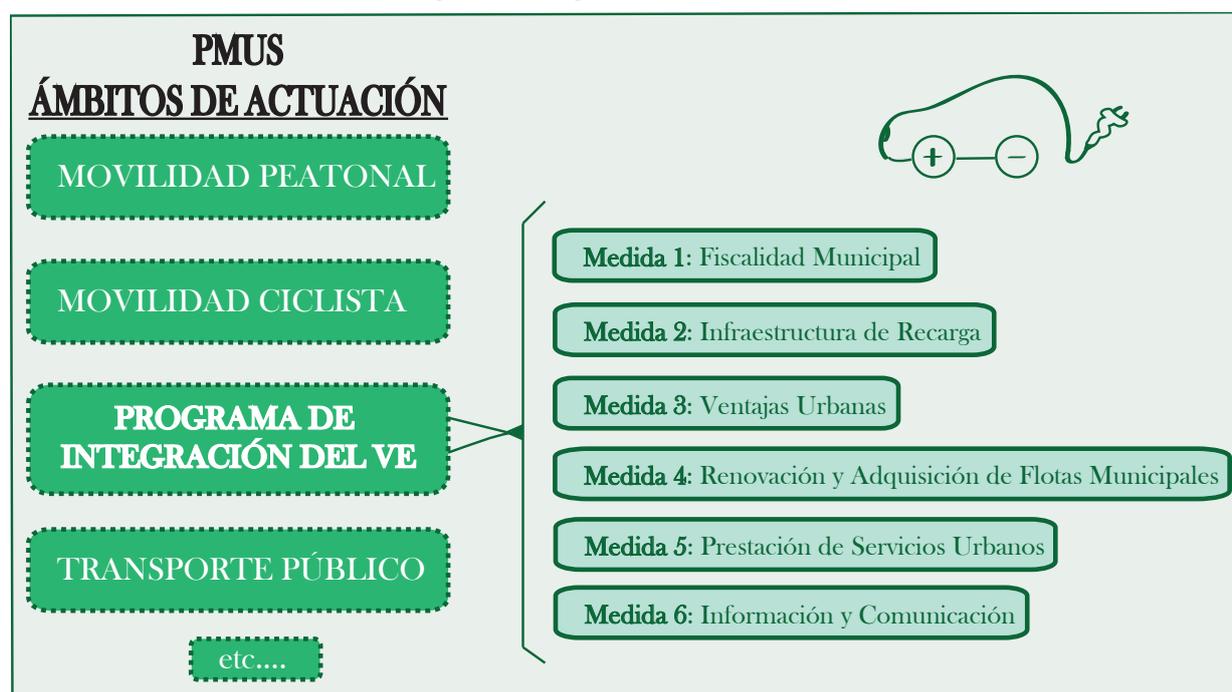


4.4 PROGRAMA DE INTEGRACIÓN DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO

Se espera que en un futuro no muy lejano **la movilidad eléctrica juegue un papel central en la movilidad urbana y metropolitana**. Como consecuencia, existe una **necesidad de integrar la planificación asociada a la movilidad eléctrica en los planes sectoriales de ámbito municipal relacionados con la movilidad**, de forma particular, en los **Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS)**.

Para tal fin, se ha **elaborado un modelo de Programa de Integración del VE** que quedaría englobado entre los diversos **ámbitos de actuación** contenidos en los **PMUS**, completando los ámbitos de movilidad peatonal, movilidad ciclista, transporte público, vehículo privado, gestión de aparcamientos, transporte de mercancías, gestión de la movilidad, parque móvil, planeamiento urbanístico y participación ciudadana, a los cuales se les añadiría un **nuevo ámbito de actuación con entidad propia** relacionado con la movilidad eléctrica.

Programa de integración del VE en los PMUS



Fuente: Elaboración propia

Como índice general del posible abanico de **medidas a introducir en el Programa de Integración del VE** por parte de los municipios, se presentan a continuación varias de las actuaciones a considerar, incluyendo diversos ejemplos de puesta en marcha en municipios españoles. Es necesario destacar que en el apartado 4.3 de *Medidas puestas en marcha para la implantación del VE* se describen de manera más exhaustiva las posibles actuaciones a llevar a cabo en los municipios para el fomento e implantación del VE.

Medida 1: Fiscalidad Municipal

Medidas relacionadas con bonificaciones al vehículo eléctrico en el campo de la fiscalidad. Muchas localidades españolas están otorgando bonificaciones fiscales a los usuarios de vehículos eléctricos sobre el impuesto de vehículos de tracción mecánica (IVTM) o impuesto de circulación.

Ej. Una buena parte de los municipios que han establecido bonificaciones en el IVTM han optado por fijar el máximo límite de bonificación, que es de un 75 %. Entre dichos municipios se encuentran Vitoria, Madrid, Barcelona, Sevilla, etc.

Medida 2: *Infraestructura de Recarga*

La inclusión de medidas de instalación de infraestructuras de recarga se considera un pilar básico para impulsar la movilidad eléctrica, ya que sin una apuesta por la construcción de infraestructuras para el uso urbano difícilmente puede potenciarse la compra de VE por parte de usuarios particulares.

Ej. Como se comentaba en el apartado 4.1.1. referente al *proyecto MOVELE*, hasta 37 municipios cuentan con puntos de recarga distribuidos por su núcleo urbano, incluyendo Zaragoza, Pamplona, Badajoz, Vigo, etc.

Medida 3: *Ventajas Urbanas*

Las ventajas urbanas que fomenten el empleo del VE a partir de su discriminación positiva sobre los vehículos motorizados convencionales a escala local pueden lograr un gran impulso de la movilidad eléctrica, ya que pueden permitir abordar aspectos concretos que se identifiquen como una barrera a la movilidad eléctrica en el diagnóstico de la movilidad realizado en la elaboración del PMUS.

Ej. Actualmente las ventajas urbanas que se están aplicando para la promoción de la movilidad eléctrica en las ciudades están mayoritariamente relacionadas con los aparcamientos. Así, los municipios definen zonas especiales de estacionamiento reservadas exclusivamente a VE, como en Gijón o Vigo, e incluso que la recarga del vehículo en esos estacionamientos sea gratuita, como en Pamplona para todo el año 2011.

Medida 4: *Renovación y Adquisición de Flotas Municipales*

El primer paso en un municipio para fomentar la movilidad eléctrica debe darse desde el propio Ayuntamiento, y más concretamente, en su flota municipal, mediante la adquisición o renovación de parte de sus vehículos convencionales por vehículos eléctricos.

Ej. Hay una gran variedad de posibles vehículos eléctricos pertenecientes a flotas municipales, aunque las flotas de vehículos de la Policía Local están siendo las primeras en ofrecer servicio mediante VE, especialmente motocicletas eléctricas, como es el caso de Valencia o Pamplona. A su vez, otros ejemplos de flotas municipales son vehículos de empresas municipales, como en Gijón, o en flotas de mensajería municipal, por ejemplo en Bollullos de la Mitación (Sevilla).

Medida 5: *Prestación de Servicios Urbanos*

La medida 4 es extensible a la prestación de servicios urbanos que necesiten flotas de transporte para la realización de sus tareas diarias, tales como servicios de limpieza viaria o recogida de residuos sólidos urbanos.

Ej. En el caso de los vehículos de la empresa de limpieza de Málaga (LIMASA), parte de su flota corresponden a VE que prestan servicio en la zona centro de la ciudad.

Medida 6: *Información y Comunicación*

El desconocimiento de las prestaciones y la forma de uso, tanto de los vehículos eléctricos como de la infraestructura asociada a los mismos, es una de las principales barreras a la incorporación de la movilidad eléctrica, de ahí que sea fundamental incorporar actuaciones de información y comunicación a la ciudadanía.

Ej. Una de las formas empleadas para informar al ciudadano sobre el uso del VE y de los postes de recarga es mediante la realización de campañas o jornadas de participación, como es el caso de las ciudades de Murcia o Santander, así como el reparto de folletos explicativos, por ejemplo en Pamplona.

Como cualquier otro ámbito de actuación de los PMUS, el **Programa de Integración del VE** requiere de una serie de **indicadores para el control y seguimiento de la implantación de las medidas** contenidas en él.

En las tablas siguientes se muestran varios indicadores relacionados con la movilidad eléctrica a incluir en el **Plan de Evaluación y Seguimiento de PMUS**, estructurados por tipología (modales, energéticos, ambientales y socio-económicos), donde se indica la formulación de cálculo del indicador en cuestión, las unidades de medida y la tendencia deseable.

Indicadores modales en Planes de Movilidad Urbana Sostenible relacionados con la movilidad eléctrica

TIPO DE INDICADOR	INDICADORES	FORMULACIÓN	UNIDAD	EVOLUCIÓN DESEADA
1 Modales	Uso Vehículo Eléctrico	$\frac{N_{\text{usuarios_vehículo_eléctrico}}}{N_{\text{habitantes}}}$	%	
	Vehículos Eléctricos en Ayuntamiento	$\frac{N_{\text{VE_Ayuntamiento}}}{N_{\text{vehículos_totales_Ayuntamiento}}}$	%	
	Vehículos Eléctricos en Flotas Municipales	$\frac{N_{\text{VE_flotas_municipales}}}{N_{\text{vehículos_totales_flotas_municipales}}}$	%	
	Vehículos Eléctricos de Servicios Urbanos	$\frac{N_{\text{VE_servicios_urbanos}}}{N_{\text{vehículos_totales_servicios_urbanos}}}$	%	

Fuente: Elaboración Propia

Indicadores energéticos en Planes de Movilidad Urbana Sostenible relacionados con la movilidad eléctrica

TIPO DE INDICADOR	INDICADORES	FORMULACIÓN	UNIDAD	EVOLUCIÓN DESEADA
2 Energéticos	Consumo de Energía (*)	$\frac{\text{Consumo_total_energía}}{N_{\text{Habitantes}}}$	$\frac{\text{Tep}}{\text{Hab}}$	
	Consumo de Combustible Evitado	$\frac{\text{Tep_evitadas}}{N_{\text{habitantes}}}$	$\frac{\text{Tep}}{\text{Hab}}$	

(*) La evolución será ascendente a medida que se incorporen más vehículos eléctricos en el municipio, si bien, debe disminuir cuando se llegue a un estancamiento en cuanto a la incorporación de más VE

Fuente: Elaboración Propia

Indicadores ambientales en Planes de Movilidad Urbana Sostenible relacionados con la movilidad eléctrica

TIPO DE INDICADOR	INDICADORES	FORMULACIÓN	UNIDAD	EVOLUCIÓN DESEADA
3 Ambientales	Emisiones de GEI	$\frac{\text{Emisiones_totales_GEI}}{N_{\text{habitantes}}}$	$\frac{\text{Tn}}{\text{Hab}}$	
	Emisiones de Contaminantes a Escala Local (NO _x , COV, PM, O ₃)	$\frac{\text{Emisiones_totales_Contaminante_x}}{N_{\text{habitantes}}}$	$\frac{\text{Tn}}{\text{Hab}}$	
	Nivel de Ruido	$\text{Nivel_de_ruido_debido_al_trafico}$	dBA	

Fuente: Elaboración Propia



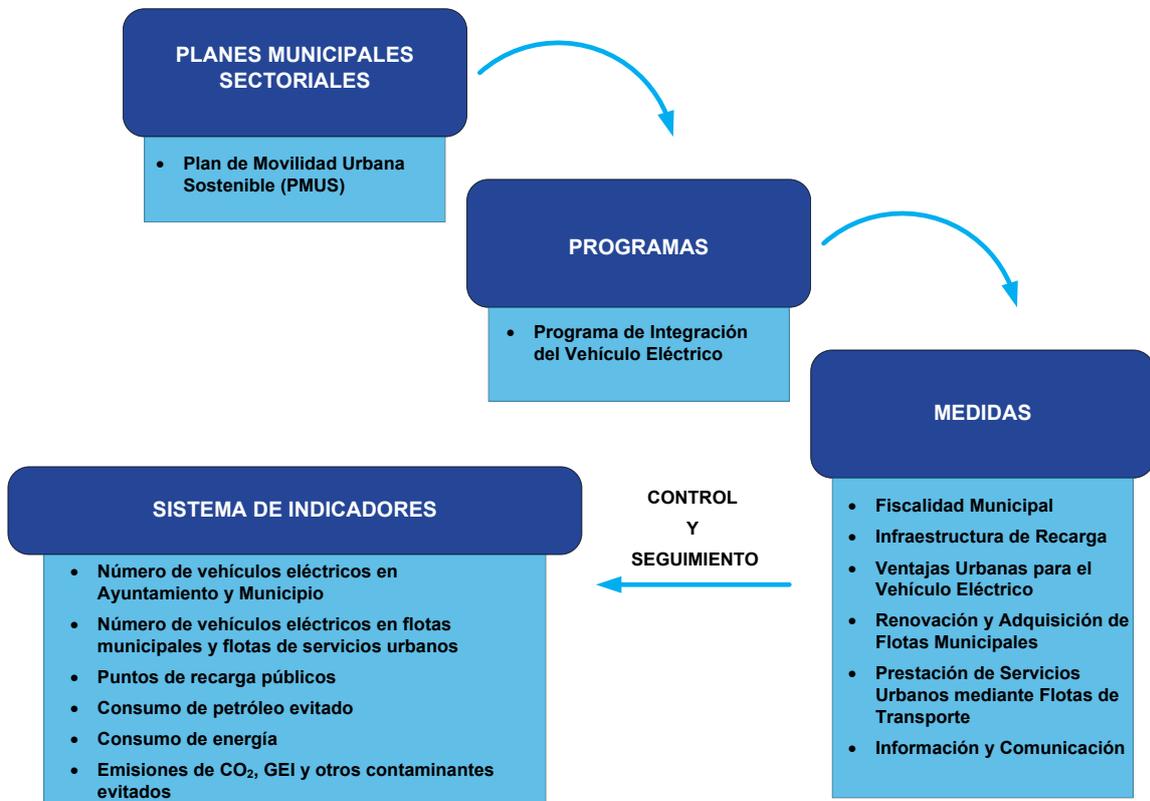
Indicadores sociales y económicos en Planes de Movilidad Urbana Sostenible relacionados con la movilidad eléctrica

TIPO DE INDICADOR	INDICADORES	FORMULACIÓN	UNIDAD	EVOLUCIÓN DESEADA	
4	Sociales y Económicos	Inversión en Movilidad Eléctrica	$\frac{Inversion_movilidad_electronica}{N_habitantes}$	$\frac{€}{Hab}$	↑
		Nº de Puntos de Recarga de VE	$N_puntos_recarga_VE$	Nº	↑
		Nº de Puntos de Recarga Rápida frente a Recarga Lenta	$\frac{N_puntos_recarga_rapida}{N_puntos_recarga_lenta}$	%	↕
		Coste de Movilidad Eléctrica	$\frac{Coste_movilidad_electronica}{N_habitantes}$	$\frac{€}{Hab}$	↓
		Participación en Jornadas/Eventos/Foros/Etc. de Movilidad Eléctrica	$\frac{N_participantes}{N_habitantes}$	%	↑

Fuente: Elaboración Propia

Como resumen, en la figura se presenta un esquema del encuadre del Programa de Integración del VE en el marco de los PMUS con sus correspondientes medidas y sistema de indicadores.

Esquema general de integración del VE en los PMUS



Fuente: Elaboración Propia



Para las medidas a incluir en el ámbito de Programa de Integración del VE, se presenta a continuación una modelo de **ficha** con la estructura para su **caracterización**.

Modelo de ficha de caracterización de medidas en el ámbito de Programa de integración del VE

PROGRAMA DE INTEGRACIÓN DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO	MEDIDA “número”
	NOMBRE MEDIDA

Aplicabilidad: Tipo de municipio

Área Municipal: Área o servicio municipal implicado en el desarrollo de la medida

Objetivos:
A lograr con la aplicación de la medida

Descripción:
Situación actual y tendencias existentes en relación a la medida
Principales características de la medida
Actuaciones propuestas

Agentes implicados:
En la aplicación de la medida

Instrumentos de aplicación:
Herramientas municipales para la aplicación de la medida

Cronograma propuesto:
Recomendación del inicio de la aplicación
Estimación del plazo de ejecución

Beneficios adicionales:
Con la aplicación de la medida

Sinergias:
Con otros Planes y Programas municipales

Barreras:
Obstáculos técnicos, económicos y sociales que puedan dificultar la implantación de la medida

Información adicional

Referencias complementarias:
Experiencia, buenas prácticas, bibliografía, páginas web, etc. que puedan facilitar la aplicación de la medida

Fuente: Elaboración Propia

Es necesario destacar que en **algunas ciudades españolas ya se están realizando Programas de Integración del VE**, aunque **no están relacionados con los PMUS**.

A continuación se muestra el ejemplo de Programa de Integración llevado a cabo por la ciudad de Vigo:

Experiencias sobre Programa de integración del VE

Programa de integración del VE

EXPERIENCIA: Vigo

En la ciudad de **Vigo** el sector de automoción tiene una gran trascendencia por lo que el Ayuntamiento de esta ciudad quiere dar un importante impulso al VE. Para ello ha aprobado el **Plan de Actuación Municipal 2010-2011 para el impulso y fomento del VE en la ciudad de Vigo**, con las distintas actuaciones que pretenden llevar a cabo durante el año 2011:

• **Medida 1: Fiscalidad Municipal**

- Bonificación en el Impuesto de Vehículos de Tracción Mecánica del 75% (medida adoptada en 2010).
- Reducción de tarifas en concesiones municipales de aparcamientos de uso público.
- Simplificación de trámites para autorizaciones municipales y reducción del Impuesto sobre Construcción, Obras e Instalaciones.
- Inclusión de requisitos de movilidad eléctrica para la concesión y renovaciones de prórrogas de las concesiones y autorizaciones de aparcamientos de uso público y para licencias de actividad de aparcamientos privados de uso público.
- En todos los concursos de aparcamientos públicos convocados por el Concello se incluyen, al menos, un 10 % de plazas reservadas a carga y estacionamiento de vehículos eléctricos, con la idea de llegar al 100 %.
- Bonificaciones sobre el Impuesto de Actividades Económicas a:
 - Empresas que desarrollen la actividad de gestor de carga.
 - Empresas que desarrollen un Plan de Movilidad basado en el VE.
 - Empresas concesionarias o propietarias de aparcamientos de uso público que implanten puntos de carga para VE.
 - Empresas concesionarias o propietarias de aparcamientos de uso público que rebajen las tarifas para VE.
- Aparcamiento gratuito en zona azul, manteniendo limitación de tiempo máximo, pero ampliado con respecto al resto de vehículos (de combustión interna).
- Tasa gratuita para la obtención del distintivo de residente.

• **Medida 2: Infraestructura de Recarga**

- Ampliación de la red de puntos de recarga en vía pública para el uso público.
- Planificación de infraestructuras de carga en vía pública para uso exclusivo por vehículos municipales y de servicios urbanos.
- Instalación de puntos de recarga rápida en los principales accesos a la ciudad.
- Revisión del Plan General de Ordenación Urbana para incluir requisitos mínimos de infraestructuras de carga en edificios de nueva construcción o rehabilitaciones:
 - Viviendas unifamiliares: un punto de enchufe de carga lenta de utilización exclusiva para VE.
 - Garajes en edificios de uso residencial: un punto de enchufe de carga lenta, con dispositivos antifraude y utilización exclusiva para VE, por cada 15 plazas o fracción.
 - Aparcamientos o garajes de uso público: un punto de enchufe de carga lenta, con dispositivos antifraude y utilización exclusiva para VE, por cada 20 plazas o fracción.
 - Aparcamientos o garajes en edificaciones de uso administrativo, de oficinas o industrial: un punto de enchufe de carga lenta, con dispositivos antifraude y utilización exclusiva para VE, por cada 25 plazas o fracción.

• **Medida 3: Ventajas Urbanas**

- Reservas de espacio y zonas de circulación preferente.
- Reserva de espacio para carga en instalaciones municipales.
- Reserva de espacio para carga en paradas de taxis.
- Permiso para circular por carril bus.
- Autorización exclusiva para circular en zonas como el Casco Vello.
- Descuentos en aparcamientos y reducción en peajes.
- Ampliación del horario de carga y descarga de mercancías, incluyendo el Casco Histórico y otras zonas restringidas al tráfico.

Programa de integración del VE de la ciudad de Vigo

EXPERIENCIA: Vigo

- **Medida 4: Flotas Municipales y de Servicios Urbanos**

- Aumentar paulatinamente el número de vehículos eléctricos municipales, renovando la flota de vehículos municipales en los servicios donde la utilización del VE sea viable.

- **Medida 5: Prestación de Servicios Urbanos**

- Favorecer licencias de taxis con VE (bonificación sobre tasas).

- **Medida 6: Comunicación y Marketing**

- Campañas de comunicación destinadas a promover las ventajas del VE y contribuir a eliminar las barreras no tecnológicas al desarrollo del VE.
- Cursos de adaptación al VE para aprovechar todo su potencial, favorecer las técnicas de conducción eficiente y mejorar la confianza en estos vehículos.
- Formación sobre las instalaciones de infraestructuras de carga, para fomentar el desarrollo asequible de puntos de carga en viviendas, edificios residenciales, administrativos, etc.
- Incentivos a la organización de cursos de formación y reciclaje profesional en el sector de talleres de reparación de vehículos.

Elaboración de una Ordenanza Municipal reguladora del uso del VE

Para la **regulación de la integración y el uso de los VE en las ciudades** uno de los **instrumentos** fundamentales disponibles para los Gobiernos Locales son las **Ordenanzas Municipales**.

Cabe destacar que, en la actualidad, no existe ningún municipio con una Ordenanza en vigor que integre todos los aspectos relacionados con la movilidad eléctrica, sino que la metodología empleada hasta ahora por la mayoría de los municipios ha sido integrar aspectos concretos del VE en otras Ordenanzas. Por ejemplo, este es el caso de las medidas de bonificación en la fiscalidad municipal, que se integran en las Ordenanzas fiscales.

En el caso de que un municipio opte por elaborar una Ordenanza específica sobre el VE, a continuación se plantean las principales características a incluir en la misma. En la figura se presentan los **ámbitos posibles a regular y contemplar en la Ordenanza**.

Ordenanza Municipal reguladora del uso del VE: ámbitos contemplados



Fuente: Elaboración Propia

En la tabla siguiente se muestran algunos de los aspectos a desarrollar en la elaboración de una Ordenanza reguladora del uso del VE.

Ordenanza Municipal reguladora del uso del VE: aspectos considerados

ÁMBITOS DE LA ORDENANZA	ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA ELABORACIÓN DE UNA ORDENANZA MUNICIPAL REGULADORA DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO
Fiscalidad Municipal	- Bonificaciones sobre el impuesto de circulación (IVTM) en función de la clase de carburante y/o las características de los motores por su incidencia en el medio ambiente (de acuerdo al RD 2/2004 <i>de regulación de las haciendas locales</i>) - Bonificaciones sobre el impuesto de actividades económicas para aquellas empresas que desarrollen un Plan de Transporte para sus trabajadores basado en el VE (de acuerdo al RD 2/2004 <i>de regulación de las haciendas locales</i>)
Infraestructura de Recarga	- Fomento de la implantación de una infraestructura de recarga tanto en los espacios públicos como privados (parkings y garajes) de desarrollos urbanísticos nuevos y en desarrollos urbanísticos consolidados y aplicando actuaciones compatibles con la Ley 18/2009 <i>sobre promoción del alquiler y la eficiencia energética en las edificaciones</i>
Ventajas Urbanas	- Regulación de la movilidad urbana , especificando todos los aspectos a tener en cuenta a la hora de dar prioridad en el ámbito municipal al uso del VE con respecto a vehículos de motorización convencional
Renovación y Adquisición de Flotas Municipales	- Establecimiento de pautas obligatorias en los concursos de adquisición de vehículos para priorizar la presencia del VE en flotas (de acuerdo a la Directiva 2009/33)
Prestación de Servicios Urbanos	- Establecimiento de pautas obligatorias en los concursos de prestación de servicios de ámbito urbano que precisen de flotas de transporte para priorizar a aquellos proveedores con más presencia de VE en sus flotas de servicios urbanos (de acuerdo a la Directiva 2009/33)
Información y Comunicación	- Regulación de los derechos ciudadanos de información asociada al VE y sus servicios asociados

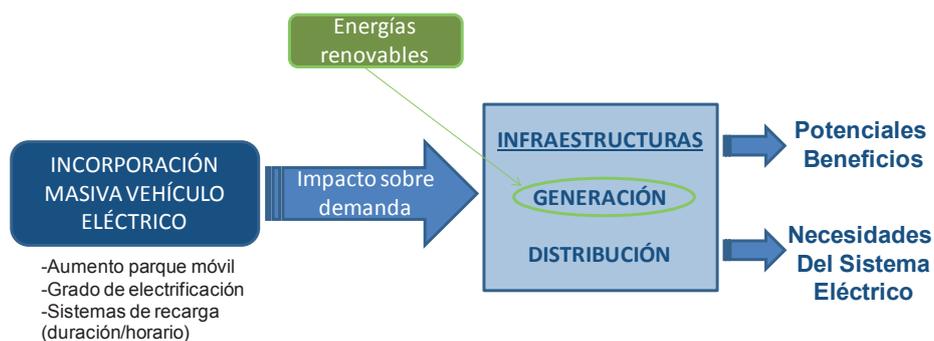
Fuente: Elaboración Propia

4.5 NECESIDADES ENERGÉTICAS FUTURAS ASOCIADAS A LA IMPLANTACIÓN DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO

La **incorporación masiva de vehículos eléctricos** supone un **cambio importante en la demanda eléctrica**, dependiendo de las diferentes soluciones tecnológicas y de su aceptación, por lo cual es necesario un análisis exhaustivo, por un lado, del **impacto** de dicho **aumento de la demanda y su flexibilidad** y, por otra parte, de la **capacidad de adaptación del sistema eléctrico español** a las nuevas exigencias, tanto en la **generación** de la electricidad como en las propias infraestructuras de **distribución**.

Además, este incremento de la demanda eléctrica procedente de la incorporación masiva del vehículo eléctrico al mercado debe ir acompañado de un significativo **aumento de las energías renovables**, siendo estas la **principal fuente de energía de la que se nutra** el futuro parque móvil de **vehículos eléctricos**.

Necesidades energéticas futuras asociadas a la implantación del VE



Fuente: Elaboración Propia



La principal **función del sistema eléctrico** es **garantizar la continuidad y la seguridad del suministro eléctrico**, así como mantener el equilibrio de manera continua e instantánea entre la energía consumida y la energía generada.

Teniendo en cuenta que un VE puede suponer un **porcentaje apreciable del consumo eléctrico en una vivienda** (entre 5 – 15 % de la energía anual), es necesario visualizar el impacto de manera global en el sistema de generación eléctrica, así como el impacto de manera local en lo referente a la distribución a pequeña escala, incluyendo la tipología de los puntos de recarga necesarios.



Fuente: Elaboración Propia

Al analizar los distintos **escenarios futuros**, en función de las diversas **evoluciones previsibles de las características** que definen la implantación masiva del vehículo eléctrico al sistema y que afectan de manera directa a la demanda de electricidad, se pueden identificar las características principales del VE que influyen en el sistema eléctrico, que se presentan en la tabla:

Características variables principales a considerar en escenarios futuros

Vehículos Eléctricos	- Número de VE en el parque móvil - A mayor cantidad de vehículos, mayores exigencias hacia la red eléctrica
Grado de Electrificación	- Porcentaje de cada tipología de vehículo (híbridos, híbridos enchufables o eléctricos de baterías) - A mayor grado de electrificación, mayor potencia eléctrica necesaria para abastecer al parque móvil
Duración de Recarga	- Duración en función del tipo de estación de recarga. (~20 min en recarga rápida o 6-8 h en recarga lenta) - La potencia necesaria en cada recarga individual varía en más de 10 veces (superior en las recargas rápidas)
Horario de Recarga	- Distribución del número de recargas a lo largo del día, ya sea en horas valle o en horas punta
Puntos de Recarga	- Distinguiendo entre interior (hogar/empresa/parking/ etc.) y exterior (parquímetros/electrolineras/etc.), ya sean privados o públicos

Fuente: Elaboración Propia

A partir de las características anteriores, la red eléctrica requiere plantear sus necesidades. Las **necesidades del sistema eléctrico** son tanto a nivel de **generación** (escala global) como a nivel de **distribución** (escala local), en términos de eficiencia, costes y reducción de emisiones, así como la **facilidad de integración de mayores contingentes de renovables y aprovechamiento de excedentes de origen renovable, así como la flexibilidad de los mismos.**

Impacto a Nivel Global

En el primer caso, **la generación de electricidad debe adaptarse a la demanda exigida**, que se verá incrementada con el aumento del número de vehículos eléctricos.

Como ejemplos de necesidad energética, un aerogenerador de 3 MW puede mantener una flota de unos 1.200 VE al año, así como una planta fotovoltaica de 10 MW (~20.000 MWh/año) mantendría entre 4.000 - 8.000 VE.



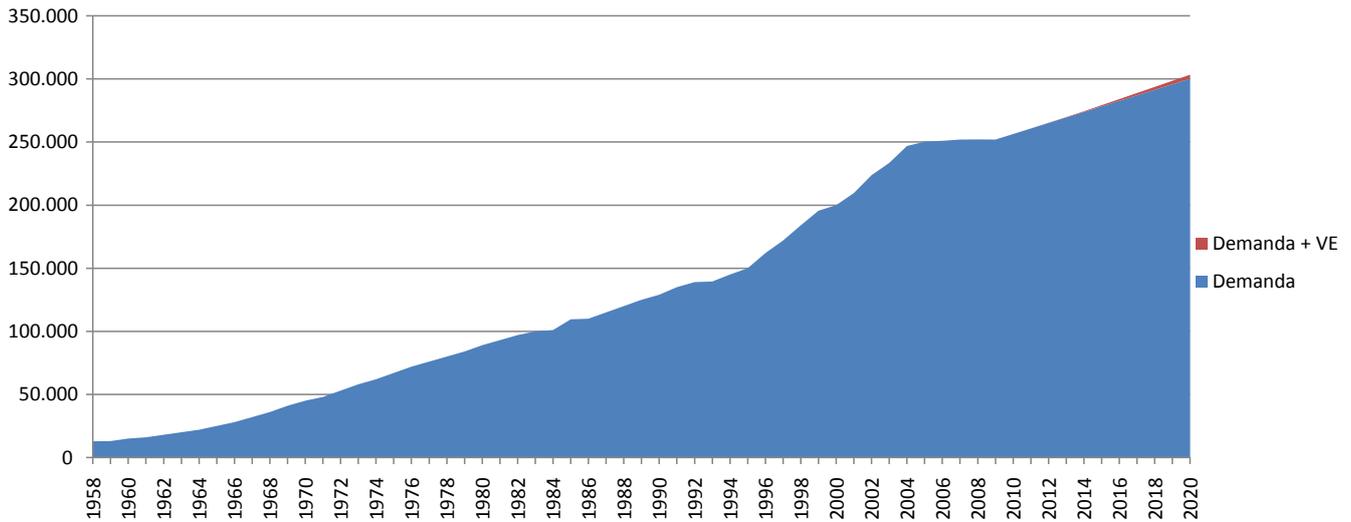
Fuente: Elaboración Propia

En un primer **escenario a 2014**, basado en el Plan de Acción contemplado en la EIIVE con una integración progresiva, en el cual se incorporen un total de **1 millón de VE**, el impacto sobre la demanda anual de energía se vería incrementado en tan solo un **1 %**, por lo que dicho impacto sería asumible por el sistema de generación, sin suponer un reto especial.

En la figura de la página siguiente se muestra en color rojo la demanda de electricidad hasta 2020 incrementada por la incorporación del VE, **suponiendo un aumento en el parque móvil de hasta el 6 % del total**, observándose que el **impacto sigue siendo mínimo en el sistema global** de generación de energía.



Demanda de electricidad desde 1958 hasta estimación en 2020



Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de Iberdrola

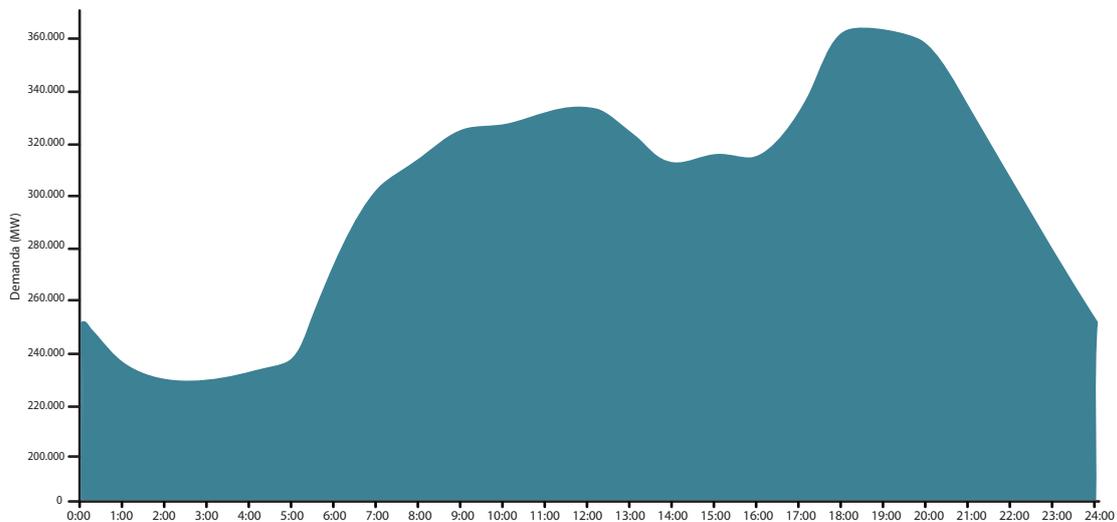
En resumen, **por cada millón adicional** de automóviles totalmente electrificados, la **demanda** se vería **incrementada en aproximadamente 2.000 MWh/año (0,7 %)**.

En el supuesto de la **renovación total del parque móvil de España** (27 millones de vehículos), se podría abastecer con un **incremento del 18 % de la demanda eléctrica**.

Con los resultados anteriores parece lógico afirmar que la incorporación del VE no supone un gran reto para el sistema de generación de electricidad. Sin embargo, es necesario matizar el resto de los parámetros que afectan a la distribución de la demanda, ya que el grado de inteligencia en la carga de las baterías es un factor clave.

El punto crítico está en la influencia sobre la **demanda horaria y su flexibilidad**, ya que dicha demanda oscila entre horas pico y horas valle, tal y como se muestra en la figura, por lo que el impacto de la incorporación del VE dependerá en gran medida en función de si la mayoría de las recargas se realizan en horas punta o en horas valle, así como la tipología de dichas recargas, ya sean distribuidas en varias horas de forma más eficiente (recarga lenta) o en pocos minutos, con un mayor requerimiento energético puntual (recarga rápida).

Variación diaria de la demanda de electricidad



Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de REE (http://demanda.ree.es/comparativa_curvas.html)



En la figura anterior resalta la importante **diferencia de demanda entre picos y valles**, así como el **alto número de horas** (~ 8 horas/día) que poseen una **demanda inferior a la media**, la mayoría en período nocturno donde hay **capacidad excedente debido a las renovables**.

Se han analizado **diferentes escenarios** en función de la variación en la demanda eléctrica originada por la incorporación del vehículo eléctrico, y al mismo tiempo analizando la **potencial generación a partir de las plantas de energías renovables**.

En la tabla siguiente se resumen varios escenarios para el caso de la **incorporación de 1.000.000 de VE en el año 2014**, en función del **tipo de las recargas** realizadas (lenta o rápida) y considerando una **simultaneidad** del total de usuarios. Se observa como en el caso de la recarga rápida es insostenible incluso con el supuesto de sólo incorporar 1 millón de VE, de manera que es totalmente necesario realizar una gestión inteligente, donde se fomente la recarga lenta sobre la rápida, así como el distribuir las mismas en las horas valles.

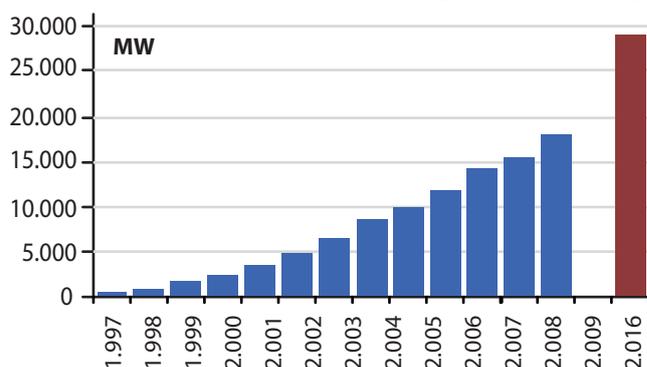
Necesidades energéticas futuras asociadas a la implantación del VE

Tiempo de Recarga	Simultaneidad de Usuarios	Potencia Adicional Necesaria (para 1 Millón de VE)
Recarga Rápida (~ 20 min)	100 %	~ 60.000 MW
	100 % a lo largo de 3 horas	~ 7.000 MW
Recarga Lenta (4 - 8 horas)	100 %	~ 5.000 - 2.500 MW

Fuente: Elaboración Propia

Otro aspecto a considerar es el impacto sobre las **energías renovables**, las cuales presentan la dificultad de integración ya que son “no gestionables”. El potencial a explotar radica en el **aprovechamiento de la capacidad excedente** procedente de las energías renovables, especialmente de la energía eólica, cuyos máximos coinciden con las horas de menor demanda eléctrica, es decir, en horario nocturno, momento en el cual la incidencia de la incorporación de los VE puede ser mayor, de manera que se fomente la recarga de los vehículos en dichos horarios.

Estimación de generación de energía eólica para el año 2016



Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de REE



Para el **escenario en el año 2016** se prevee una **generación a partir de energías renovables de 39.000 MW** (29.000 MW procedente de eólica y 10.000 MW procedente de solar). Con dicha expectativa el grado de excedentes varía entre 1.000 a 2.000 GWh/año, pudiendo abastecer entre 350.000 – 700.000 VE sin necesidad de aumentar las infraestructuras y permitiendo disminuir en gran medida la capacidad excedente de origen renovable.



Impacto a Nivel Local

En cuanto al **impacto a nivel local**, se han analizado las infraestructuras de distribución que se ven afectadas en función del impacto sobre la generación de electricidad, lo cual permite plantear las **necesidades a nivel de red de distribución**.

El **factor clave del diseño de las infraestructuras de distribución** radica en el **tiempo de recarga de las baterías**, en función de si son recargas lentas o rápidas. Como escenarios principales a contemplar, se resumen en la tabla siguientes varios de ellos para el caso de la **incorporación de VE con batería de 20 kWh**, en función del **tipo de las recargas** realizadas (lenta o rápida). Se observa como en el caso de la recarga rápida el impacto en la distribución es mucho mayor, siendo necesaria una conexión de tipo industrial y con una potencia de más de 10 veces superior a la de recarga lenta. Para que la recarga pueda realizarse a nivel doméstico, los tiempos de recarga deben ser mayores de 4 horas, sin necesidad de aumentar la potencia contratada por los usuarios siempre y cuando hagan la recarga del vehículo en horarios de menor demanda (nocturnos).

Potencia de recarga necesaria en función del tipo de recarga

Tiempo de Recarga	Potencia de Recarga	Tipo de Conexión Necesaria
Recarga Rápida (~ 20 min)	~ 60 kW	Industrial / No doméstica
Recarga Lenta (4 - 8 horas)	~ 3 - 5 kW	Doméstica

Fuente: Elaboración Propia

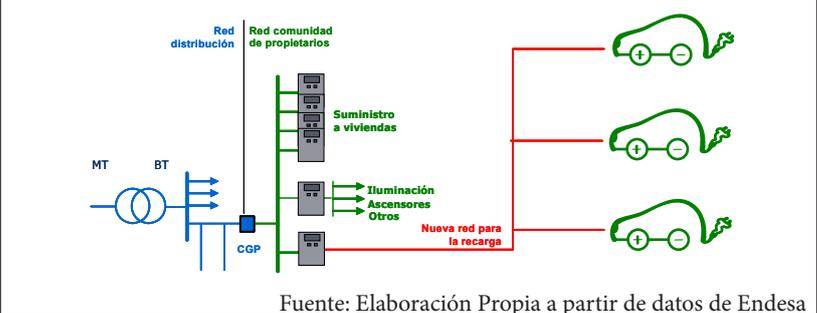
A **nivel de dimensionado**, las necesidades de distribución incluyen el **refuerzo y/o mallado de las redes**, desarrollo de **puntos de conexión a red**, medidas de **seguridad, logísticas y de operación**, así como el propio **sistema de almacenamiento** de electricidad. A continuación se analizan brevemente las necesidades y características principales asociadas a los puntos de recarga según su ubicación:

TIPO: Recarga en domicilio o sede social

Características:

- Necesario acometidas para varios usuarios
- La caja general de protecciones marca la frontera entre las instalaciones de distribución y las de enlace
- Las instalaciones de enlace, propiedad de la comunidad, unen la caja general de protecciones con las instalaciones interiores de los usuarios

Esquema de red de distribución:

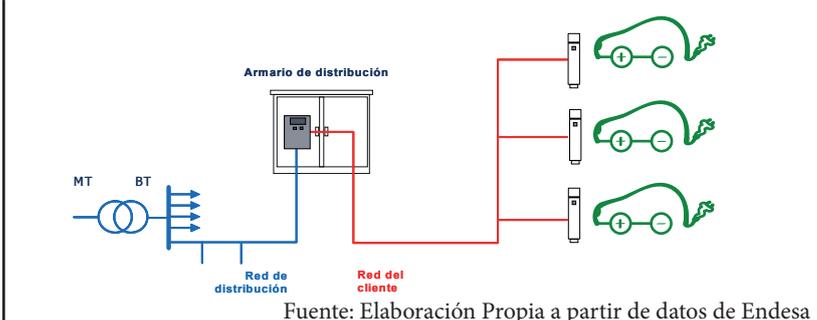


TIPO: Recarga en vía pública

Características:

- Existe un promotor del punto de recarga o solicitante del nuevo suministro
- El promotor y quién realiza la explotación pueden ser personas distintas

Esquema de red de distribución:

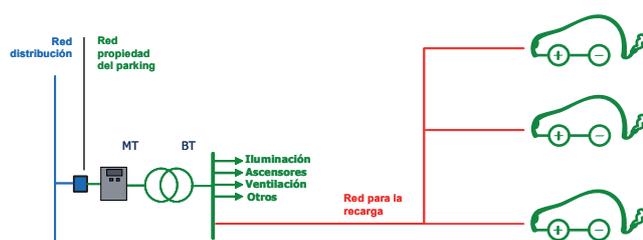


TIPO: Recarga en parking público

Características:

- El cliente final es la empresa que explota el parking o el correspondiente centro comercial
- La facturación puede ser incluida en la factura horaria de parking, reduciendo su complejidad

Esquema de red de distribución:



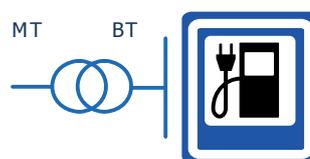
Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de Endesa

TIPO: Recarga rápida

Características:

- El modelo de negocio es de suministro en media tensión al propietario del negocio de recarga de VE

Esquema de red de distribución:



Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de Endesa

Gestión de la Demanda

A modo de conclusión, las **necesidades de la red eléctrica** son principalmente el **almacenamiento de la electricidad**, el **aprovechamiento de excedentes** procedentes de **energías renovables** y el **suavizado de picos y valles de demanda**.

Por ello, la **gestión de la demanda eléctrica es fundamental**, de manera que la planificación de implementación de las medidas destinadas a influir en el modo de consumir energía produzca los cambios deseados en la curva de la demanda, de forma que la gestión varíe en función de las características del parque móvil de vehículos eléctricos y los sistemas de recarga.

A escala local, los sistemas de recarga de VE en conjunto deben poseer ciertas **características** para que puedan realizar una **gestión de la demanda eficiente**:

- *Capacidad de gestión energética* de numerosos puntos de recarga
- *Flexibilidad* para poder incorporar en el futuro funcionalidades que no están disponibles en la actualidad
- *Seguridad* para dotar de fiabilidad al sistema
- *Robustez* para seguir funcionando de manera eficaz a pesar de la aparición de interferencias externas
- *Estandarización de los componentes críticos* del sistema de recarga
- *Interoperabilidad* para permitir una libertad de recarga a lo largo de todo un territorio, aunque haya varios sistemas de recarga en el mismo

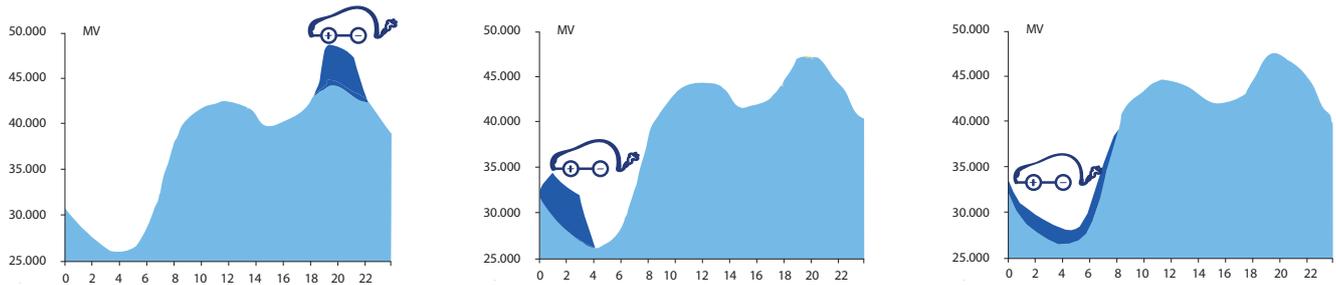
A continuación se describen diferentes **escenarios en función del grado de inteligencia de la red**:

a) *Sin gestión de la demanda:*

En el **escenario** de un sistema en el cual **no exista gestión alguna de la demanda**, sin regulación ni señal de precios, la probabilidad es que **los VE recarguen en la hora punta de tarde** (entre las 19:00 h – 20:00 h), incrementándose hasta en 7.000 MW en el supuesto anterior de incorporación de 1 millón de VE.



Impacto en la demanda de energía diaria asociada a la implantación del VE sin gestión inteligente



Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de REE

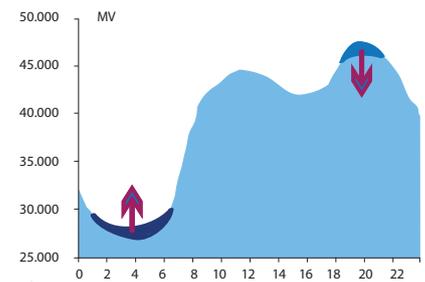
b) *Con discriminación horaria:*

La gestión mediante **discriminación horaria** trata de **potenciar la carga nocturna**, a través de señales en la **tarifa**, resultando atractivo para los usuarios mediante la reducción de precios en horas valle.

Es necesaria la instalación de equipos de medida con información horaria (**contadores inteligentes + display de información**). Dichos contadores tienen la capacidad de comunicación a través de la red en ambos sentidos, mejorando la planificación y el desarrollo de la red, permitiendo a los usuarios recibir información de su propio consumo y de los momentos de mayor o menor coste de la energía.

El llenado de valles hasta alcanzar el nivel de consumo medio puede albergar un incremento del 7,5 % sobre la demanda diaria, que supondría hasta un total de 6,8 millones de vehículos.

Impacto en la demanda con discriminación horaria



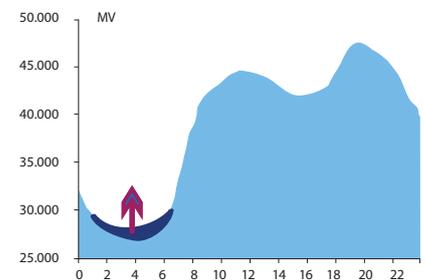
Fuente: Elaboración Propia

c) *Con gestión de la demanda:*

En un sistema donde se prime la gestión de la demanda deben **fijarse los estándares para el conector de recarga** y establecer un **protocolo de comunicaciones**, además de desarrollar una **infraestructura de recarga unidireccional** adecuada a la entrada de los VE. Otro aspecto es el mantener la recarga en momentos de baja demanda, a través de **señales en la tarifa** (discriminación).

Por último, la **gestión de la demanda a partir de energías renovables** es clave a la hora de disminuir la cantidad de excedentes procedente de dicha generación mediante la recarga de la flota de VE. Las medidas enfocadas al fomento de las energías renovables van encaminadas a potenciar el etiquetado de la “energía verde”, así como el asegurar que el uso de energía renovable sea prioritario en momentos de excedencia de esta energía.

Impacto en la demanda con gestión



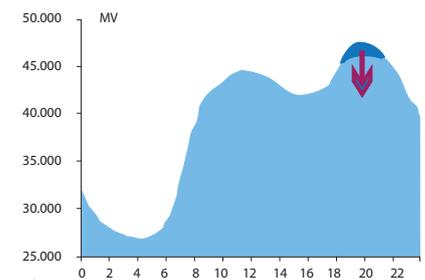
Fuente: Elaboración Propia

De esta forma, la regulación, conjuntamente con los precios, fuerzan a los usuarios a recargar sus VE en horario nocturno, con lo que se produciría una mayor eficiencia, aunque **podrían darse saltos de hasta 5.000 MW si no se lamina la entrada en la noche**.

d) *Con V2G (vehicle to grid = vehículo a la red)*

El último paso es **desarrollar infraestructuras de recarga** que ofrezcan la posibilidad de ser **bidireccionales**, tanto en puntos de recarga rápida como en puntos de recarga lenta. Dicho sistema permitiría el paso de electricidad recíprocamente entre las baterías de los VE y la red eléctrica.

Impacto en la demanda con V2G



Fuente: Elaboración Propia



El objetivo del sistema V2G está encaminado al **aplanamiento de la curva de demanda**, de forma que las baterías de los VE sirvan de almacenamiento de electricidad que sea potencialmente aprovechable en las horas del día de mayor demanda, disminuyendo la demanda neta de generación en los picos, suavizándolos.

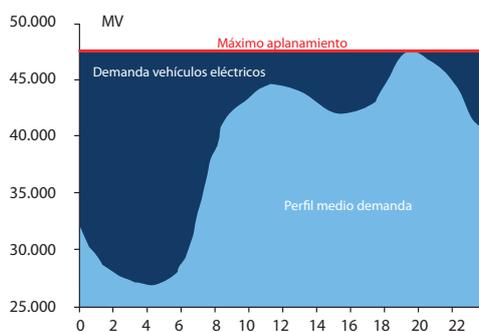
Este **aprovechamiento** sería **más eficiente** siempre y cuando el llenado de las baterías se realice en **horario nocturno**, empleando la **electricidad de origen renovable**.

La **estructura de mercado** necesita ser **redefinida** para ajustarla a la nueva situación planteada con el **sistema V2G**, en el cual se introduzcan incentivos para promover el suministro del VE a la red en horas punta, desarrollando sistemas que aseguren el pago/cobro de energía en función de la hora del día. Dicho proceso debe ser gestionado por los agentes del mercado involucrados mediante una serie de comunicaciones entre los involucrados en la compra/venta.

e) *Con gestión óptima:*

El caso de gestión óptima teórica es aquel en el que mediante el uso de redes inteligentes la **curva de demanda** sea totalmente **plana a lo largo de las 24 horas del día**. Con este sistema teórico podrían integrarse entre 7 y 10 millones de VE.

Impacto en la demanda con gestión óptima (pérfil óptimo de demanda)



Fuente: Elaboración Propia

Por último, los impactos de las necesidades comentadas anteriormente sobre la red eléctrica pueden permitir una **oportunidad para la integración del VE**. En la tabla siguiente se identifican dichas oportunidades.

Oportunidades para la integración del vehículo eléctrico

Ámbito	Oportunidad
Autoabastecimiento	- Reducción de la dependencia energética exterior, especialmente de productos derivados del petróleo
Mejora energética	- Incremento de la eficiencia energética del sistema eléctrico, tanto en generación, transporte como en distribución (suavizado de picos y valles de demanda)
Mejora ambiental	- Reducción de las emisiones asociadas al transporte en su uso (entorno urbano) y a la producción de la energía primaria
Comercio de emisiones	- Incorporación del transporte al mercado de emisiones de GEI, permitiendo desplazar un sector difuso a un sector regulado
Energías renovables	- Reducir los riesgos de inestabilidad de las energías renovables, facilitando su incorporación al sistema preferentemente en horas valles (aprovechamiento de excedentes)

Fuente: Elaboración Propia





La **introducción masiva del vehículo eléctrico** con una **gestión inteligente** de la red puede permitir un **mejor aprovechamiento de las energías renovables**, reduciendo pérdidas y permitiendo un **aplanamiento de la curva de demanda eléctrica**, sin necesidad de grandes inversiones en la red y en la generación.

Los **potenciales beneficios** de una integración óptima del vehículo eléctrico sobre los **actores involucrados** se enumeran en la tabla siguiente:

Potenciales beneficios sobre los actores involucrados en la incorporación del VE

Potenciales Beneficios	
Sobre Consumidores	- Reducción del coste de repostaje del vehículo - Sin necesidad de aumentar la potencia contratada
Sobre Generación	- Reducción de costes de operación - Mayor eficacia de generación renovable - Disminución de vertidos de renovables
Sobre Distribución	- Ahorro en inmovilizado y mantenimiento - Sin necesidad de grandes ampliaciones en centros de transformación/subestaciones/etc.

Fuente: Elaboración Propia

4.6 VÍAS DE FINANCIACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DEL VE

4.6.1 FINANCIACIONES A NIVEL ESTATAL

Plan de Ahorro y Eficiencia Energética: E4

En el contexto español, **el marco fundamental de incentivos al ahorro y la eficiencia energética en el sector transporte gira en torno a la E4**. Concretamente, las **medidas disponibles en el Plan de Acción 2008-2012 de la E4 aplicables por los municipios españoles para el fomento del VE** son:



Incentivos para el fomento del VE en la E4

Medida	Actuación
Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS)	Estudios y proyectos piloto: instrumento para el incentivo de estaciones de recarga de VE
Renovación de flotas de transporte por carretera	Adquisición, leasing y renting de VE
Renovación del parque de automóviles	Adquisición, leasing y renting de VE

Fuente: Elaboración Propia

La articulación de actuaciones en el marco del **Plan de Acción 2008-2012 de la E4** se realiza a través de **convenios de colaboración entre el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y las diversas Comunidades Autónomas**, las cuales gestionan los incentivos en sus respectivos territorios.



Incentivos MOVELE



En el apartado 4.1.2. referente al *Plan Movele*, se detallan los incentivos en relación al **apoyo de adquisición de vehículos eléctricos procedentes del Real Decreto 648/2011**, de 9 de mayo de 2011, por el que se *regula la concesión directa de subvenciones para la adquisición de vehículos eléctricos durante 2011*, en el marco del Plan de Acción 2010-2012 del Plan Integral de Impulso al Vehículo Eléctrico en España 2010-2014, **dotado con un presupuesto total de 72 millones de euros**.

Estos incentivos complementan a los incentivos relacionados con el **Proyecto Piloto de Movilidad Eléctrica (proyecto MOVELE)**, que aunque no se encuentran ya en vigor, se exponen a continuación por su interés.

Las ayudas en el marco del Proyecto Piloto MOVELE se encuadraban en el Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008-2011 y el Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (BOE nº 160, 3 julio 2009).

Los incentivos estaban dirigidos tanto a particulares como a empresas e Instituciones. Las actuaciones apoyadas eran la adquisición y arrendamiento de vehículos híbridos enchufables y eléctricos de baterías, equipos para la monitorización instalados en vehículos y sistemas de gestión de demanda.

Dichos **incentivos eran incompatibles con las ayudas** previstas, para el mismo concepto, por el **IDAE y las Comunidades Autónomas dentro del Plan de Acción 2008-2012 de la E4**, en particular en lo referido a la renovación de flotas de vehículos.

Las ayudas eran canalizadas a través de los comercios y concesionarios de vehículos adheridos al Proyecto, y el **plazo para la presentación de solicitudes de ayudas concluyeron el 31 de diciembre de 2010**.

El Proyecto MOVELE contemplaba dos enfoques de ayudas:

1. Vehículos

La intensidad bruta máxima de las ayudas que se podían conceder para las actuaciones objeto del programa era determinada en función de la tipología tecnológica y la categoría de los vehículos.

El **importe final** de la ayuda unitaria por vehículo (híbridos enchufables y eléctricos de baterías) para las actuaciones previstas de **adquisición de vehículos y las de arrendamiento estaba señalado para cada vehículo en el Catálogo MOVELE**, y venía determinado por un porcentaje del precio del vehículo, con un límite absoluto, según categorías (véase tabla).

Incentivos para la adquisición de vehículos del Proyecto MOVELE

Categoría (Según Directivas 2002/24/CE y 2001/116/CE, anexo II)	Límite de ayuda con relación a la curva de eficiencia energética media	
	Superior (20 % del precio del vehículo)	Inferior (15 % del precio del vehículo)
Motocicletas (L3e)	1.200 €	750 €
Cuadriciclos Pesados (L7e)	3.500 €	2.000 €
Turismo/Comercial/Híbridos enchufables (M1 y N1)	7.000 €	5.000 €
Microbuses (M2)/Comerciales < 6.500 kg (N2)	20.000 €	15.000 €

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos del BOE nº 160, 3 de Julio de 2009

La incorporación de **sistemas “a bordo” de seguimiento y monitorización** de datos de consumo energético en los **vehículos objeto de ayudas suponía la ampliación del valor de la ayuda señalado en el Catálogo MOVELE en un 15 %**.



Los sistemas de gestión de la demanda, monitorización y análisis de datos en los puntos de recarga de las flotas de VE objeto de ayudas del programa tenían una ayuda máxima de 300 € por punto de recarga o el 20 % de la inversión asociada a estos sistemas.

2. Desarrollo de infraestructuras de recarga

El otro marco de ayudas iba encaminado a la creación de unas condiciones favorables que permitan construir y operar una red de estaciones de suministro de energía eléctrica que haga técnicamente viable el uso de los mismos.

Los apoyos en este sentido eran exclusivos para las ciudades MOVELE, es decir, Madrid, Barcelona y Sevilla, y correspondían a las siguientes:

Incentivos para el desarrollo de infraestructura de recarga del Proyecto MOVELE

	Ayudas
Cargadores en vías públicas	2.000 €/punto de carga
Cargadores en aparcamientos	1.000 €/punto de carga
Ingeniería	Máximo 20.000 €/proyecto ó 20 % del presupuesto en esta partida
Obra Civil	Límite de 100.000 €/proyecto ó 10 % del presupuesto en esta partida
Puntos de sustitución de baterías	Máximo de 10.000 €/estación

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos del BOE nº 160, 3 de Julio de 2009

4.6.2 FINANCIACIONES A NIVEL AUTONÓMICO

A continuación se muestran los incentivos establecidos por algunas Comunidades Autónomas para la implantación del VE en España:

Andalucía

- Agencia Andaluza de la Energía:

Los incentivos de la Orden de 4 de Febrero de 2009 para el Desarrollo Energético Sostenible de Andalucía (BOJA nº 30, 13 febrero 2009) proporcionados por la Agencia Andaluza de la Energía se establecen hasta 2014.

En ella se incluye la adquisición de vehículos (híbridos con emisiones menores de 140 g CO₂/km y eléctricos), con unas ayudas máximas del 15 % del precio de mercado del vehículo, y el desarrollo de infraestructuras de recarga, con un coste máximo de 150.000 €, del 60 % del presupuesto sin incluir obra Civil.

Cabe resaltar que el desarrollo de infraestructuras de recarga se inscriben en las experiencias piloto en materia de Planes de Movilidad Urbana Sostenible.

- Ciudad 21:

El Programa de Sostenibilidad Urbana Ciudad 21 proporcionará en 2011 ayudas a los municipios adheridos al Programa de hasta 60.000 € en el ámbito de la movilidad sostenible, que incluye tanto la adquisición de vehículos eléctricos e híbridos, como el desarrollo de infraestructuras de recarga. Dichas ayudas son compatibles con las provenientes de la E4 (MOVELE y Agencia Andaluza de la Energía).

Madrid

- Dirección General de Transportes:

Los incentivos de la **Orden de 30 de Julio de 2009** para la compensación fiscal del Impuesto Especial sobre Determinados Medios de Transporte para la adquisición vehículos nuevos en la Comunidad de Madrid (BOCM nº 181, 13 agosto 2009) proporcionados por la Dirección General de Transportes.

En ella se incluye la **adquisición de vehículos eléctricos**, con unas **ayudas máximas del 15 % del precio de mercado** del vehículo (híbridos y eléctricos) y el **desarrollo de infraestructuras de recarga**, con un **coste máximo del 30 % de la inversión**.

Navarra

- Gobierno de Navarra:

El Gobierno de Navarra está elaborando el **Plan Vehículo Eléctrico de Navarra (Plan VEN)**, mediante la **Resolución 2026/2010**, de 15 de septiembre, de la Directora General de Empresa, por la que se aprueba la convocatoria de ayudas para el impulso del Vehículo Eléctrico en Navarra (VEN) del año 2010. Medida anticrisis 23. (Boletín nº 119, 1 octubre 2010).

En ella se incluye la **adquisición de vehículos (híbridos con más de 32 km de autonomía y eléctricos)**, con unas **ayudas del 30 % del gasto subvencionable** con la cuantía máxima de subvención que se indica a continuación.

Subvención máxima para la adquisición de vehículos eléctricos del Gobierno de Navarra

Categoría	Subvención Máxima
Motocicletas (L3e)	1.800 €
Cuadriciclos Pesados (L7e)	5.000 €
Transformación de turismo (M1) o Comercial (N1) en vehículo eléctrico (BEV)	6.000 €
Turismo/Comercial (M1 y N1)	10.000 €
Microbuses (M2) Comerciales < 6.500 kg (N2)	30.000 €
Autobuses (M2)	80.000 €

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos del Plan VEN

También se incluyen ayudas para la **adquisición de infraestructuras de recarga** de energía eléctrica, cuyos porcentajes sobre el gasto subvencionable son los siguientes:

Gasto subvencionable para infraestructuras de recarga del Gobierno de Navarra

Tipo de Punto de Recarga	Gasto Subvencionable
Privados	20 %
De acceso público	40 %
De acceso público de entidades locales	70 %
Estaciones de carga rápida o intercambio de baterías	70 %
Promovidos por Centros de Investigación en el marco de proyectos relacionados con el vehículo eléctrico	100 %

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos del Plan VEN



Por último, se incluyen otras **acciones complementarias**, que se definen como aquellas que contribuyen a generar conocimiento y valor en torno tanto a los vehículos eléctricos como a las infraestructuras de carga, y estén estrechamente ligados a ellos.

Los resultados de las citadas acciones deberán ponerse a disposición del Departamento de Innovación, Empresa y Empleo.

Los porcentajes sobre el gasto subvencionable y cuantías máximas de subvención para acciones complementarias se muestran en la tabla:

Gasto subvencionable y cuantías máximas para acciones complementarias del Gobierno de Navarra

Tipo de Entidad	Porcentaje Máximo	Cuantía Máxima
Entidades locales	70 %	14.000 €
Centros Tecnológicos	70 %	14.000 €
Empresas	50 %	10.000 €

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos del Plan VEN

4.6.3 FINANCIACIONES A NIVEL EUROPEO

Otra **vía de financiación** para la implementación de medidas por parte de los municipios españoles proviene del **ámbito europeo**, en concreto los provenientes de la participación en proyectos de I+D+i del **VII Programa Marco FP7**, en el cual los municipios se involucran en proyectos pilotos que toman las ciudades y municipios como primer punto de implantación para sus investigaciones. Los tipos de **incentivos** y los requerimientos son diversos **en función del piloto concreto** a poner en marcha en el marco de programas de proyectos europeos.

A continuación se muestran varios de los proyectos europeos más representativos en el área de la movilidad sostenible con participación en España:

Experiencias de proyectos piloto europeos sobre el VE

PROYECTO: CIVITAS (Cleaner and Better Transport in Cities)	www.civitas-iniciative.org																										
CARACTERÍSTICAS																											
<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promover sistemas de transporte urbano sostenibles, limpios y económicos 																											
<p>Interés para las Administraciones Locales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pilotos de movilidad sostenible con roles para las ciudades, implementando y evaluando paquetes de medidas basadas en políticas y tecnologías ambiciosas e integradas. - Compartir experiencias a nivel local entre las ciudades, de forma que se obtiene conocimiento de las acciones llevadas a cabo y como se ha gestionado el problema y las soluciones. 																											
																											
<p><i>Ciudades miembro de CIVITAS en España</i></p>																											
<table border="1"> <thead> <tr><th>Ciudad</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Arenas de San Pedro</td></tr> <tr><td>Bilbao</td></tr> <tr><td>Burgos</td></tr> <tr><td>Cartagena</td></tr> <tr><td>Castellón</td></tr> </tbody> </table>	Ciudad	Arenas de San Pedro	Bilbao	Burgos	Cartagena	Castellón	<table border="1"> <thead> <tr><th>Ciudad</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Don Benito</td></tr> <tr><td>Figueres</td></tr> <tr><td>Girona</td></tr> <tr><td>León</td></tr> <tr><td>Madrid</td></tr> </tbody> </table>	Ciudad	Don Benito	Figueres	Girona	León	Madrid	<table border="1"> <thead> <tr><th>Ciudad</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Palma de Mallorca</td></tr> <tr><td>Rivas Vaciamadrid</td></tr> <tr><td>San Fernando de Henares</td></tr> <tr><td>San Pedro del Pinatar</td></tr> <tr><td>San Sebastián</td></tr> </tbody> </table>	Ciudad	Palma de Mallorca	Rivas Vaciamadrid	San Fernando de Henares	San Pedro del Pinatar	San Sebastián	<table border="1"> <thead> <tr><th>Ciudad</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Santander</td></tr> <tr><td>Sevilla</td></tr> <tr><td>Torrent</td></tr> <tr><td>Vitoria</td></tr> <tr><td>Zamora</td></tr> </tbody> </table>	Ciudad	Santander	Sevilla	Torrent	Vitoria	Zamora
Ciudad																											
Arenas de San Pedro																											
Bilbao																											
Burgos																											
Cartagena																											
Castellón																											
Ciudad																											
Don Benito																											
Figueres																											
Girona																											
León																											
Madrid																											
Ciudad																											
Palma de Mallorca																											
Rivas Vaciamadrid																											
San Fernando de Henares																											
San Pedro del Pinatar																											
San Sebastián																											
Ciudad																											
Santander																											
Sevilla																											
Torrent																											
Vitoria																											
Zamora																											
Fuente: Elaboración Propia																											



PROYECTO: *GREEN CARS (European Green Cars Initiative)*

www.fp7greencars.es

CARACTERÍSTICAS

Objetivo:

- El objetivo de Green Cars España es facilitar al sector español de la movilidad eléctrica por carretera su participación en la Iniciativa Europea de Green Cars, mediante “inversiones inteligentes” en investigación en el sector de la automoción para afianzar la posición tecnológica española ante las oportunidades que representa dicha iniciativa



Green Cars
y Oportunidades de Liderazgo

Interés para las Administraciones Locales:

- Programas de Innovación sobre Movilidad Eléctrica donde las ciudades pueden participar como entornos de experimentación.

Iniciativas de GREEN CARS en España

Proyectos Piloto	Características
CENIT VERDE	- Investigación y generación del conocimiento necesario para la futura fabricación y comercialización de vehículos ecológicos a España - Participación actual en Andalucía, Aragón, Cataluña, Madrid, País Vasco y Valencia
PSE CityElec	- Pilotos de demostración de movilidad eléctrica en San Sebastián y Zaragoza - Ver apartado 4.3.6. para más información
PSE Tecmusa	- Desarrollo, experimentación e integración en plataformas de VE de tecnologías de suministro de energía eléctrica, gestión de flotas y sistemas de información y comunicación

Fuente: Elaboración Propia

4.7 CONCLUSIONES

La **movilidad eléctrica** se está convirtiendo en España en la más que **previsible alternativa al vehículo de combustión interna tradicional** como nueva forma de transporte, ya que representa una excelente oportunidad **para reducir las emisiones contaminantes** a la atmósfera contribuyendo a mejorar la calidad del aire.

Además la electrificación del transporte por carretera tiene el potencial de **aprovechar la descarbonización de la generación de electricidad**, es decir, nutrirse de la electricidad procedente de energías renovables (eólica, fotovoltaica, etc.) haciendo un **ciclo completo de cero emisiones**, tanto en la circulación de los vehículos como en la generación del combustible. De esta forma se **disminuye la dependencia de los combustibles fósiles** y por consiguiente la dependencia energética exterior.

Sin embargo, al ser una tecnología en estado emergente, es necesario **determinar el impacto** que puede suponer **la incorporación masiva de vehículos eléctricos**, así como las barreras y oportunidades que conlleva. Por ello, surge el **proyecto piloto de movilidad eléctrica (proyecto MOVELE)**, con el objetivo de demostrar la viabilidad técnica, económica y energética de la movilidad eléctrica.

El **proyecto MOVELE** finalizó el 31 de marzo de 2011 y, a grandes rasgos, ha conseguido introducir **1.530 vehículos** en las carreteras españolas (de las 2.081 solicitudes de ayuda presentadas) y la instalación de **472 puntos de recarga** distribuidos en 54 municipios españoles, incluyendo en su catálogo de **ayudas hasta 213 modelos de vehículos eléctricos** entre motocicletas, turismos, comerciales y autobuses. Dichos resultados se han aproximado al objetivo inicial, fijado en incorporar 2.000 vehículos e instalar 500 puntos de recarga.

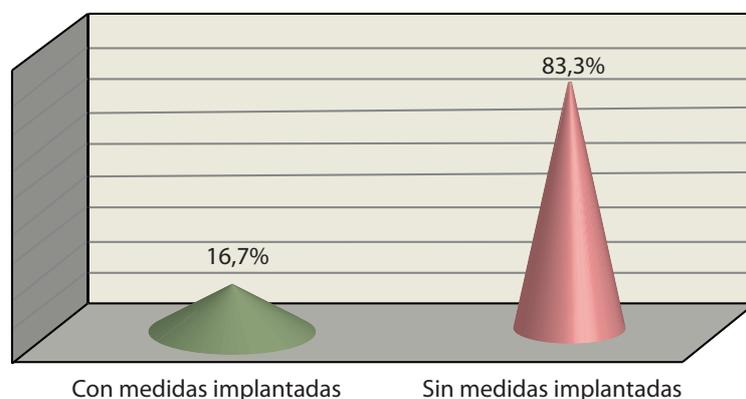
Cabe destacar que el proyecto MOVELE tiene su continuidad en el **Plan MOVELE**, que comenzó en el mes de abril de 2011, junto con la entrada en vigor del **Real Decreto 648/2011 por el que se regula la concesión directa de subvenciones para la adquisición de vehículos eléctricos durante el año 2011**.

El proyecto MOVELE es un primer paso para alcanzar los objetivos fijados a largo plazo por la **Estrategia Integral de Impulso del Vehículo Eléctrico en España (EIIVE)**, que pretende introducir **252.000 vehículos eléctricos** en el horizonte de **2014**, definiendo cuatro ámbitos de actuación con un total de nueve programas.

Para fomentar el desarrollo del VE en su conjunto es necesario que los **Gobiernos Locales** pongan en marcha **medidas que favorezcan la implantación del VE** en los municipios.

Sin embargo, dado el reciente desarrollo de la movilidad eléctrica, los resultados de las encuestas sobre movilidad eléctrica realizados entre los municipios de la Red Española de Ciudades por el Clima muestran que **sólo en un 16,7 % de los municipios se han llevado a cabo este tipo de medidas**.

Municipios con medidas implantadas de fomento de la movilidad eléctrica

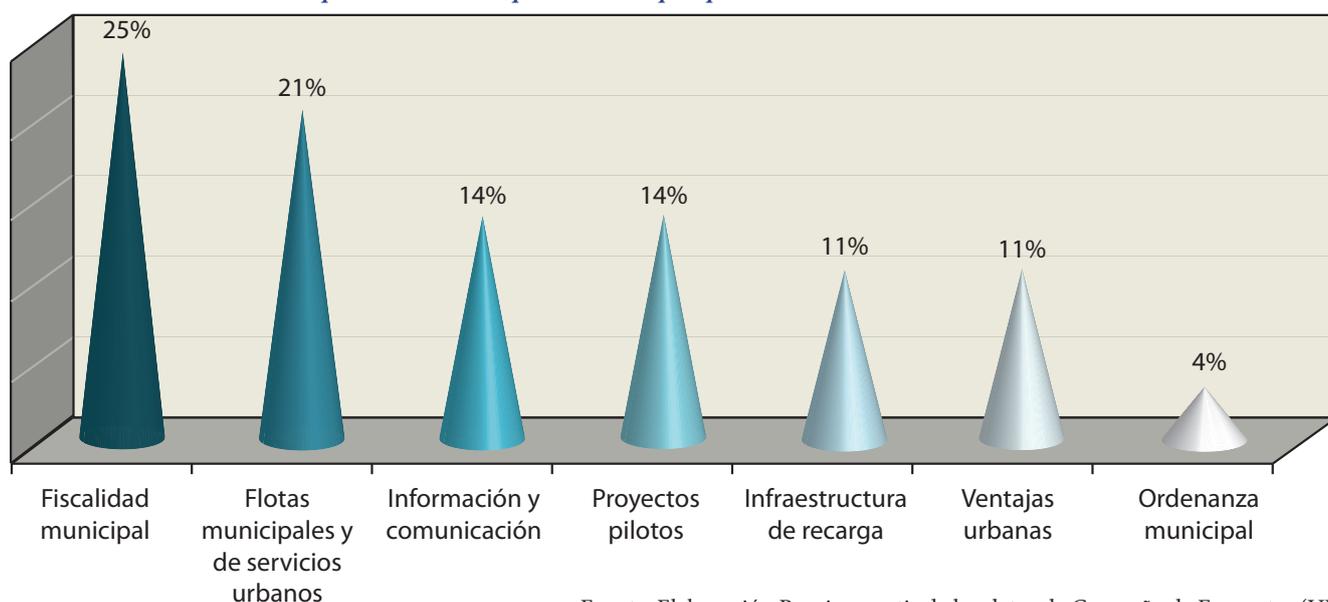


Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos de Campaña de Encuestas (VE)

Entre las **medidas puestas en marcha por los municipios** para el fomento del vehículo eléctrico destacan las siguientes:

- **Fiscalidad municipal** (25 %): la mayoría de las medidas implantadas van dirigidas a establecer bonificaciones en el Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica (IVTM) para los vehículos eléctricos. En menor medida, se han realizado actuaciones que otorgan privilegios al vehículo eléctrico para aparcar en zonas azules o zonas verdes.
- **Flotas municipales y de servicios urbanos** (21 %): la adquisición de vehículos eléctricos para las flotas municipales y de servicios urbanos es una de las principales medidas aplicadas, ya que son un nicho ideal para la implantación del VE.
- **Información y comunicación** (14 %): donde destacan campañas de sensibilización, folletos, exposición y pruebas de VE, ya que el desconocimiento de la tecnología y el funcionamiento de los VE puede ser una barrera para los potenciales usuarios.
- **Proyectos piloto** (14 %): ligados en su mayoría a infraestructuras de recarga.
- **Infraestructura de recarga** (11 %): con 5 puntos de recarga lenta de media instalados en los municipios que han realizado medidas de fomento del VE.
- **Ventajas urbanas** (11 %): enfocadas en mayor medida a bonificaciones en aparcamientos y en menor medida a proporcionar recargas gratuitas para los VE.
- **Ordenanza municipal** (4 %): si bien no existen ordenanzas municipales que traten de manera integral la movilidad eléctrica, se han incluidos aspectos concretos relativos al VE en las ordenanzas ya existentes, como puede ser la regulación de las ventajas fiscales aplicadas.

Medidas puestas en marcha por los municipios para el fomento de la movilidad eléctrica



Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos de Campaña de Encuestas (VE)

5

REFERENCIAS



5.1 BIBLIOGRAFÍA

- ◉ *Análisis e identificación de la información a registrar en el sistema de recarga para el vehículo eléctrico y de los procesos TIC asociados.* Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) – Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2010.
- ◉ *Diagnóstico y Perspectivas del Vehículo Eléctrico en Cataluña.* Generalitat de Catalunya, 2010.
- ◉ *Directiva 2009/33/CE, de 23 de abril de 2009, relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes.* Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea, Diario Oficial de la Unión Europea L 120/5.
- ◉ *Estrategia de Medio Ambiente Urbano.* Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible – Ministerio de Medio Ambiente, 2006.
- ◉ *Estrategia Española de Calidad del Aire.* Ministerio de Medio Ambiente, 2004.
- ◉ *Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia. Horizonte 2007-2012-2020.* Ministerio de Medio Ambiente, 2007.
- ◉ *Estrategia Española de Movilidad Sostenible.* Ministerio de Fomento y Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009.
- ◉ *Estrategia Integral para el Impulso del Vehículo Eléctrico en España.* Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2010.
- ◉ *Guía de Buenas Prácticas Europeas.* Semana Europea de la Movilidad, 2006 - 2010.
- ◉ *Guía de Buenas Prácticas de Vías Verdes en Europa: Ejemplo de realizaciones urbanas y periurbanas.* Asociación Europea de Vías Verdes (A.E.V.V.), 2000.
- ◉ *Guía de movilidad sostenible para la empresa responsable.* Fundación Movilidad, 2009.
- ◉ *Guía de buenas prácticas en movilidad sostenible para los municipios de la Provincia de Sevilla.* Agencia Provincial de la Energía de Sevilla – Área de Sostenibilidad y Ciclo Hidráulico – Diputación de Sevilla, 2010.
- ◉ *Guía Metodológica para la Implantación de Sistemas de Bicicletas Públicas en España.* Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) – Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2007.
- ◉ *Guía para la Implantación de Aparcamientos Disuasorios en Andalucía.* Programa de Sostenibilidad Urbana Ciudad 21 – Junta de Andalucía, 2010.
- ◉ *Guía práctica para la elaboración e implantación de Planes de Movilidad Urbana Sostenible.* Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) - Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2006.
- ◉ *Guía práctica para la elaboración e implantación de Planes de Transporte al Centro de Trabajo.* Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) - Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2006.

- ◉ *Ideas y buenas prácticas para la movilidad sostenible*. Ecologistas en Acción, 2007.
- ◉ *Informe de seguimiento del Proyecto MOVELE*. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) – Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2011.
- ◉ *La Estrategia de promoción del vehículo eléctrico de Vigo*. Ayuntamiento de Vigo, 2010.
- ◉ *La movilidad al trabajo + sostenible, 35 experiencias y buenas prácticas*. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), 2008.
- ◉ *Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible*. Gobierno de España, BOE núm. 55.
- ◉ *Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera*. Gobierno de España, BOE núm. 275.
- ◉ *Libro Blanco. Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible*. Comisión Europea, 2011.
- ◉ *Libro Verde de Medio Ambiente Urbano*. Ministerio de Medio Ambiente, 2007.
- ◉ *Libro Verde del Transporte y Cambio Climático*. Comisión de Transportes – Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2010.
- ◉ *Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España*. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2008.
- ◉ *Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008 – 2011*. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2009.
- ◉ *Plan de Medidas Urgentes de Ahorro y Eficiencia Energética 2011*. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) – Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2011.
- ◉ *Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte*. Ministerio de Fomento, 2004.
- ◉ *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*. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, BOE núm. 122.
- ◉ *Real Decreto 648/2011, de 9 de mayo, por el que se regula la concesión directa de subvenciones para la adquisición de vehículos eléctricos durante 2011, en el marco del Plan de Acción 2010-2012 del Plan Integral de Impulso al Vehículo Eléctrico en España 2010-2014*. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, BOE núm. 111.
- ◉ *Una Mejor Movilidad en Zonas Urbanas*. Asociación Internacional de Transporte Público, 2008.
- ◉ *Un futuro sostenible para los transportes. Hacia un sistema integrado, tecnológico y de fácil uso*. Comisión Europea-Dirección General de Energía y Transporte, 2009.

FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE MUNICIPIOS Y PROVINCIAS

Área de Acción Territorial y Desarrollo Sostenible

Red Española de Ciudades por el Clima

C/ Nuncio, 8
28.005 - Madrid
Red.clima@femp.es

www.femp.es

www.redciudadesclima.es

www.marm.es



FEDERACION ESPAÑOLA DE
MUNICIPIOS Y PROVINCIAS



Colabora:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO