



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA DE  
VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR DE  
INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y  
PUERTOS



# LA MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE ELCHE. ESTUDIO DE UNA PROPUESTA DE CREACIÓN DE UN SERVICIO CARSHARING



Grado en Ingeniería de Obras Públicas  
especialidad en Transportes y Servicios  
Urbanos

Trabajo Fin de Grado

Curso Académico: 2015-2016

Valencia, Julio 2016

TUTOR: Flavio Fiore, Mauro

COTUTOR: Moreno Luzón, Jesús

AUTORA: Bargues Rodilla, M<sup>a</sup>Carmen

## AGRADECIMIENTOS

*Resulta complicado encontrar las palabras adecuadas para expresar la gratitud y apoyo a tanta gente, al final de una andadura universitaria en la carrera de Ingeniería Técnica de Obras Públicas en Alicante junto con el posterior cambio de plan en el Grado de Obras Públicas en mi ciudad natal.*

*A mi madre, M<sup>a</sup> Carmen, a la que todo le debo, por toda su ayuda que me ha dado siempre y por su apoyo sobre todo al final del camino universitario y durante la elaboración del presente proyecto.*

*A mi Padre, Pablo por su ayuda y consejos que me han servido para continuar avanzando cada día.*

*A mis hermanos, M<sup>a</sup> teresa, Pablo y especialmente a Ana por las agradables conversaciones y apoyo en los momentos más difíciles de mi vida dándome la fuerza para no desistir.*

*A mi tíos, M<sup>a</sup> Teresa y Pepe, por ser mis segundos padres y ayudarme en todos los momentos necesarios.*

*A mis primos, en especial a Carlos por brindarme su fabulosa manera de hacerme reír en los momentos más difíciles y por sus consejos.*

*A mis abuelos, M<sup>a</sup> Teresa y Enrique por darme todos esos momentos de felicidad y apoyo incondicional recibido a lo largo de mi vida y aun hoy en día, desde donde están, y me dan la fuerza necesaria para alcanzar mis expectativas.*

*A mi pareja, Jose Vicente por el ánimo y confianza en este último trabajo de final de grado.*

*A toda mi familia, a los que todo les debo y que gracias a ellos he conseguido llegar aquí.*

*A mis amigos, que aunque no nombre a todos ellos y ellas, saben quiénes son, gracias por animarme en los instantes de agobio y por todos los momentos buenos e inolvidables durante tanto años.*

*Por último al departamento de Urbananismo y de Transporte, en especial, a mi tutor Mauro, por brindarme la oportunidad de realizar este trabajo y por su confianza para su desarrollo.*

## Resumen

El presente trabajo de fin de grado, tiene por objetivo, el estudio de la movilidad sostenible de la ciudad de Elche y su relación con el exterior, en concreto una propuesta de creación de un servicio de CarSharing. Para ello, se analizan y valoran todas sus características, especialmente todo lo relacionado con la movilidad motorizada, haciendo hincapié en el vehículo privado.

Se decidió realizar este tipo de sistema de movilidad sostenible, por la necesidad de una alternativa de transporte colectivo que compita con el automóvil para disminuir la elevada tasa de motorización y que contribuya a la mejora del medioambiente y la salud de los habitantes de Elche, cuya ciudad responde perfectamente a los requisitos básicos para la implementación de este tipo de servicio.

A lo largo de todo el documento se hace referencia a artículos e instrucciones reglamentarias necesarias, para el correcto desarrollo del proyecto, y con el fin de poder dar soluciones a los distintos conflictos que presenta la ciudad, basadas en alcanzar una distribución de la movilidad conjunta de todos los sistemas de transporte urbanos añadiendo el servicio *carsharing* para favorecer la intermodalidad. Asimismo, se analizan medidas complementarias que facilitan su implantación, protegen y aumentan la calidad urbana y humana.

El proyecto parte de un estudio de detalle de los planes de movilidad urbana sostenible para entender los objetivos y las líneas estratégicas de acción que desarrollan para minimizar los impactos que producen los vehículos motorizados y conseguir modos de desplazamientos colectivos más sostenibles compatibles con el crecimiento económico, social y medioambiental.

Mediante el plan de movilidad urbana sostenible de la ciudad ilicitana redactado hace 7 años ha servido de apoyo en para determinar el área de estudio que abarca el sistema carsharing, de modo que se han actualizado, para valorar las problemáticas y presentar programas que ayuden a iniciar el proceso de remodelación del sistema de transporte dirigiéndolo hacia un “ecourbanismo” (urbanismo y sostenibilidad).

La configuración del servicio es un conjunto de los modelos que actualmente funcionan en el mercado, de forma que proporcione los desplazamientos necesarios a los distintos usuarios de un modo más eficiente, seguro y flexible, consiguiendo una mejora en la calidad de vida sin desvirtuar las costumbres y necesidades cotidianas. Para tal fin, el carsharing y el transporte urbano se agrupan en una serie de actuaciones que actúan como elemento de soporte al desarrollo sostenible.

Palabras claves: Carsharing. Planes de Movilidad Urbana Sostenible. Ecourbanismo.

## **Abstract**

The current project of end career, aims, the study of sustainable mobility in the city of Elche and its relationship with the outside, specifically a proposal to create a service Car - Sharing. To this end, they analyze and assess all its features, especially everything related to motorized mobility, with emphasis on the private car.

It was decided to perform this type of system of sustainable mobility, the need for alternative public transport to compete with the car to reduce the high rate of car ownership and contribute to improving the environment and the health of the inhabitants of Elche, whose city perfectly meets the basic requirements for the implementation of this type of service.

Throughout the entire document reference to articles and regulations necessary instructions for the proper development of the project is done, and in order to provide solutions to the various conflicts presented by the city, based on achieving a distribution of joint mobility of all urban transport systems by adding the carsharing service to encourage intermodality. In addition, complementary measures to facilitate its implementation are analyzed, protect and enhance urban and human quality.

The project is a detailed study of plans for sustainable urban mobility to understand the objectives and strategic lines of action developed to minimize the impacts that motor vehicles and achieve more sustainable modes of collective displacement compatible with economic growth, social and environmental.

By plan for sustainable urban mobility in the city of Elche written seven years ago has served as support for determining the study area covering the carsharing system so that have been updated to assess the problems and present programs that help start the remodeling process of the transport system, aiming for a 'ecourbanism "(urbanism and sustainability).

The service configuration is a set of models currently operating in the market, so as to provide the necessary movements to different users in a more efficient, secure and flexible manner, achieving an improvement in the quality of life without detracting from customs and daily needs. To this end, the carsharing and urban transport are grouped into a series of actions that act as a support to sustainable development.

**Keywords:** Carsharing. Sustainable Urban Mobility Plans. Ecourbanism.

## CONTENIDO

### CAPITULO I: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.	INTRODUCCIÓN	15
2.	OBJETIVOS	17
3.	ESTRUCTURA DE LA MEMORIA	17
4.	GLOSARIO	18

### CAPITULO II: ESTUDIO DE DETALLE DE LOS PLANES DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE (PMUS)

1.	MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE COMO RETO EN LA CIUDAD	20
1.1.	CONCEPTOS, CARACTERÍSTICAS Y OBJETIVOS.....	21
1.1.1.	<i>Movilidad</i> .....	21
1.1.2.	<i>Movilidad Urbana</i> .....	21
1.2.	EVOLUCIÓN DEL TRANSPORTE EN LAS CIUDADES.....	23
1.2.1.	<i>Desarrollo hacia una movilidad urbana sostenible</i> .....	26
1.3.	PROBLEMÁTICA DE LA MOVILIDAD URBANA EN LAS CIUDADES.....	26
1.3.1.	<i>Consumo energía</i> .....	27
1.3.2.	<i>Contaminación atmosférica</i> .....	28
1.3.3.	<i>Ruido</i> .....	28
1.3.4.	<i>Accidentes y seguridad</i> .....	29
1.3.5.	<i>Consumo de espacio y efecto barrera</i> .....	30
1.3.6.	<i>Congestión</i> .....	30
1.3.7.	<i>Exclusión social</i> .....	31
1.3.8.	<i>Salud y calidad de la vida</i> .....	31
1.3.9.	<i>El verdadero coste del transporte</i> .....	32
1.4.	PMUS COMO INSTRUMENTO DE GESTIÓN DE LA MOVILIDAD.....	32
1.4.1.	<i>Enfoque Europeo</i> .....	32
1.4.2.	<i>Enfoque Nacional</i> .....	40
1.4.3.	<i>Enfoque regional</i> .....	47
1.5.	OBJETIVOS DE LOS PLANES DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLES.....	49

## CAPITULO III: PLAN DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE DE ELCHE (ALICANTE)

<b>1.</b>	<b>COMPENDIO DE INFORMACIÓN BÁSICA EXISTENTE</b>	<b>56</b>
1.1.	CARACTERÍSTICAS TERRITORIALES.....	56
1.2.	CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS.....	58
1.2.1.	<i>Demografía</i> .....	58
1.2.2.	<i>Empleo y Actividad Económica</i> .....	62
1.2.3.	<i>Motorización</i> .....	63
1.2.4.	<i>Información de Centros de Actividad</i> .....	64
1.3.	CARACTERÍSTICAS DE MOVILIDAD Y TRANSPORTES.....	65
1.3.1.	<i>Autobuses Urbanos e Interurbanos</i> .....	66
1.3.2.	<i>Taxis</i> .....	69
1.3.3.	<i>Trenet</i> .....	69
1.3.4.	<i>Transporte No motorizado</i> .....	70
1.3.5.	<i>Transporte Privado</i> .....	71
1.4.	CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS Y MEDIOAMBIENTALES.....	73
<b>2.</b>	<b>TRABAJOS DE CAMPO Y ENCUESTA DE MOVILIDAD</b>	<b>75</b>
2.1.	ENCUESTA DOMICILIARIA DE MOVILIDAD.....	76
2.2.	RESULTADOS DE LA ENCUESTA DOMICILIARIA DE MOVILIDAD.....	76
2.3.	ANÁLISIS DE LA MOVILIDAD.....	78
2.3.1.	<i>Reparto Modal</i> .....	80
2.3.2.	<i>Duración y Distribución horaria de los viajes</i> .....	84
2.3.3.	<i>Generación y Atracción de viajes</i> .....	87
2.3.4.	<i>Flujos de la movilidad</i> .....	90
<b>3.</b>	<b>ANÁLISIS, DIAGNOSTICO Y PROPUESTAS DE MEDIDAS</b>	<b>101</b>
3.1.	TRÁFICO Y CIRCULACIÓN.....	102
3.1.1.	<i>Programas de Actuaciones</i> .....	102
3.1.2.	<i>Análisis DAFO</i> .....	104
3.2.	APARCAMIENTOS.....	106
3.2.1.	<i>Programas de Actuaciones</i> .....	106
3.2.2.	<i>Análisis DAFO</i> .....	107
3.3.	ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES, ENERGÉTICOS Y DE COSTES EXTERNOS ASOCIADOS AL TRANSPORTE	108
3.4.	PROGRAMAS DE AGRUPACIÓN DE MEDIDAS.....	109
3.4.1.	<i>Programas de Actuaciones</i> .....	109

## 1. CAPITULO IV: PROPUESTA DE UN MODELO MIXTO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE CARSHARING

<b>1.</b>	<b>EL SERVICIO DE CARSHARING</b>	<b>114</b>
1.1.	DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS.....	114
1.2.	SISTEMA DE FUNCIONAMIENTO .....	115
1.3.	PRINCIPALES RESULTADOS.....	115
1.4.	OBJETIVOS DEL SISTEMA.....	117
<b>2.</b>	<b>EJEMPLOS DE BUENAS PRÁCTICAS</b>	<b>117</b>
2.1.	LOCALIZACIÓN EUROPEA CON CAR-SHARING.....	117
2.2.	ITALIA .....	118
2.2.1.	<i>Características y funcionamiento</i> .....	118
2.2.2.	<i>Herramientas tecnológicas</i> .....	119
2.3.	PARÍS.....	120
2.3.1.	<i>Características</i> .....	121
2.3.2.	<i>Funcionamiento y tecnología</i> .....	121
2.4.	EMPRESA CAR2GO .....	122
2.4.1.	<i>Características de funcionamiento</i> .....	122
2.4.2.	<i>Características Tecnológicas</i> .....	123
2.4.3.	<i>Car2go en Madrid</i> .....	124
<b>3.</b>	<b>MODELOS DE FUNCIONAMIENTO DEL CAR SHARING</b>	<b>125</b>
3.1.	MODELO TRADICIONAL “ROUND TRIP STATION BASED” .....	125
3.1.1.	<i>Funcionamiento</i> .....	125
3.1.2.	<i>Tecnología necesaria</i> .....	126
3.2.	MODELO “ONE WAAY TRIP STATION BASED” .....	126
3.2.1.	<i>Funcionamiento y diferencias</i> .....	127
3.2.2.	<i>Tecnología necesaria</i> .....	127
3.3.	MODELO FREE FLOATING o “ONE WAY TRIP NON STATION BASED” .....	127
3.3.1.	<i>Características tecnológicas y de funcionamiento</i> .....	127
3.4.	COMPARATIVA DE LOS MODELOS DE CARSHARING .....	128
<b>4.</b>	<b>CREACIÓN SERVICIO CARSHARING EN ELCHE</b>	<b>129</b>
4.1.	INTRODUCCIÓN.....	129
4.1.1.	<i>Características de la propuesta servicio CARSHARING</i> .....	130
4.1.2.	<i>Relaciones esenciales</i> .....	130
4.1.3.	<i>Clientes potenciales</i> .....	131
4.2.	LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE RECARGA Y PLAZAS DE ESTACIONAMIENTO .....	132
4.3.	REQUISITOS DE LA FLOTA.....	134
4.3.1.	<i>Vehículo Eléctrico Puro</i> .....	134
4.3.2.	<i>Vehículo Híbrido Enchufable</i> .....	136

4.3.3.	<i>Estaciones de Recarga</i> .....	137
4.4.	MODALIDADES DE FUNCIONAMIENTO ELCHE .....	138
4.4.1.	<i>Modelos de Funcionamiento Específico</i> .....	138
4.4.2.	<i>Perfiles de Usuarios</i> .....	141
4.4.3.	<i>Tarifas</i> .....	141
4.5.	VALORACIÓN CUANTITATIVA Y PREVISIÓN 2021 .....	143
4.5.1.	<i>Evaluación cuantitativa de viajes diarios</i> .....	143
4.5.2.	<i>Previsión de clientes y flota año 2021</i> .....	145
4.6.	TECNOLOGÍA NECESARIA .....	145
4.6.1.	<i>Protocolo de reserva del servicio</i> .....	145
4.6.2.	<i>Operación de recogida y devolución del vehículo</i> .....	145
4.6.3.	<i>Requisitos Hardware y Software de control</i> .....	146
4.7.	ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECONÓMICA .....	149
4.7.1.	<i>Análisis de costes</i> .....	149
4.7.2.	<i>Análisis de ingresos</i> .....	151
4.7.3.	<i>Análisis de Inversión Inicial y propuestas de Ayudas</i> .....	151
<b>5.</b>	<b>MEDIDAS COMPLEMENTARIAS</b>	<b>153</b>
5.1.	ACTUACIONES PARA FACILITAR SU IMPLEMENTACIÓN .....	153
5.1.1.	<i>Creación de una Zona de Tráfico Limitada (ZTL)</i> .....	153
5.1.2.	<i>Gestión del Aparcamiento</i> .....	154
5.1.3.	<i>Impuesto de circulación</i> .....	156
5.2.	COLABORACIÓN FAVORABLE EN LA MOVILIDAD URBANA.....	156
5.3.	PUBLICIDAD PROMOCIONAL.....	157
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>158</b>
<b>7.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>159</b>
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>159</b>
<b>9.</b>	<b>CIBERGRAFÍA</b>	<b>162</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Los pilares del Desarrollo sostenible. (BTC [sin fecha]).....	25
Ilustración 2: Guía práctica elaboración e implantación PMUS.....	40
Ilustración 3: Portada de EAEE España.....	43
Ilustración 4: Portada PEIT .....	43
Ilustración 5: Portada Ley Economía Sostenible .....	44
Ilustración 6: Portada Ley de Economía Sostenible .....	45
Ilustración 7: Portada EEMS .....	46
Ilustración 8. Portada PMUS Castellón .....	47
Ilustración 9: Portada PMUS Valencia.....	48
Ilustración 10: Portada PMUS Alicante .....	48
Ilustración 11: Localización geográfica de la Ciudad de Elche y su entorno .....	56
Ilustración 12: Entidades Locales y Pedanías .....	57
Ilustración 13: Mapa de Infraestructuras. Redes Viarias y Red Ferroviaria .....	57
Ilustración 14: Localización centros sociales y centros escolares .....	65
Ilustración 15: Localización de los principales centros de atracción de la Ciudad de Elch .....	65
Ilustración 16: Plano general de todas las líneas de Autobuses Eche (2014) .....	68
Ilustración 17: Ruta y horario línea Balsares – Valverde – Perleta – Elche (ET2). Elche 2016 .....	70
Ilustración 18: Mapa del Carril de Bici. Elche 2016 .....	70
Ilustración 19: Mapa de zonas peatonales de Elche .....	71
Ilustración 20: Red Primaria de la Ciudad de Elche.....	71
Ilustración 21: Mapa plazas de aparcamiento reguladas con limitación horario de Ciudad Elche .	72
Ilustración 22: División zonas de transporte PMUS Elche.....	75
Ilustración 23: Formulario de encuesta domiciliaria de movilidad.....	76
Ilustración 24: Coche eléctricos Zona 10 (Hospital-Palmares),.....	103
Ilustración 25: Delimitación Casco Histórico (PMUS Elche) .....	104
Ilustración 26: Mapa de Viales congestionados en Hora Punta Máxima.....	105
Ilustración 27: Distribución del servicio Carsharing en Italia .....	119

Ilustración 28: Prototipo de Bluecar (2008) .....	121
Ilustración 29: Aparcamientos y “espacio Autolib” .....	121
Ilustración 30: Coche eléctrico en Madrid (2015).....	122
Ilustración 31: Tarjeta car2go de acceso.....	123
Ilustración 32: Renault Zoe R240 (exterior) .....	134
Ilustración 33: Renault Zoe R240 (Interior).....	135
Ilustración 34: Toyota Prius plug-in.....	137
Ilustración 35: Electrolinera y cables de alimentación.....	138
Ilustración 36: Lector RRFID .....	147
Ilustración 37: Tarjeta de acceso.....	147
Ilustración 38: Zonas ORA en Elche.....	155

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Evolución Histórica de los modos de transporte.....	23
Tabla 2: Consumo Energético por modo de transporte y Densidad de población .....	26
Tabla 3: Índice de contaminación y comparación de emisiones contaminantes .....	28
Tabla 4: Efectos del Ruido .....	29
Tabla 5: Accidentes con víctimas en España en 2014 .....	30
Tabla 6: Normativa sobre movilidad sostenible en España .....	42
Tabla 7: Esquema reparto de competencias en materia Movilidad entre distintos ámbitos de administración.....	46
Tabla 8: Emisiones de gases efecto Invernadero en el sector transporte en España .....	50
Tabla 9: Evolución de la población 2006-2015.....	59
Tabla 10: Población en las pedanías de Elche entre 2006 y 2015.....	60
Tabla 11: Principales Indicadores Demografico 2006 – 2015 .....	62
Tabla 12: Vehículos matriculados por tipos. Elche 2005-2014 .....	64
Tabla 13: Número de vehículos. Elche 2006-2015.....	64
Tabla 14: Resumen contaminantes originados vehículos transporte.....	73
Tabla 15: Número de encuestas por zonas de transporte.....	76
Tabla 16: Comparativa de viajes mecanizados por persona .....	79
Tabla 17: Caracterización básica de la movilidad 2008.....	80
Tabla 18: Distribución de las relaciones con el exterior .....	80
Tabla 19: Distribución zonal del reparto modal.....	83
Tabla 20: Duración media según modo y motivo de viaje .....	85
Tabla 21: Hora de comienzo del viaje según motivos (%).....	86
Tabla 22: Viajes atraídos y generados con vehículo privado por zonas.....	89
Tabla 23: Matriz de viajes totales día laborable .....	95
Tabla 24: Matriz de viajes generados y atraídos totales día laborable.....	96
Tabla 25: Matriz de en modo privado día laborable .....	97
Tabla 26: Zonas de atracción de viajes externos al ámbito .....	98

Tabla 27: Matriz atracción – generación viajes exteriores .....	99
Tabla 28: Matriz atracción – generación viajes exteriores (modo privado) .....	100
Tabla 29: Comparativa datos básicos recopilados entre 2008 y 2015 (Elche).....	101
Tabla 30: Resumen de características básicas de la movilidad 2008.....	101
Tabla 31: Análisis DAFO del Tráfico y la circulación .....	104
Tabla 32: Balance aparcamiento residencia por zona transporte .....	106
Tabla 33: Análisis DAFO del Aparcamiento .....	107
Tabla 34: Consumo de petróleo y emisiones CO <sub>2</sub> diarias de ELche .....	108
Tabla 35: Consumo de petróleo y emisiones por habitante y vehículo.....	108
Tabla 36: Coste monetario externalidades .....	108
Tabla 37: Coste monetario anual de las externalidades .....	109
Tabla 38: Datos de Ciudades Italianas con servicio activo de carsharing (2009).....	119
Tabla 39: Algunas Ciudades actuales con sistema car2go (2015).....	123
Tabla 40: Comparativa de los distintos modelos de Carsharing .....	128
Tabla 41: Análisis DAFO de los factores territoriales y socioeconómicos.....	129
Tabla 42: Localización y características servicio mixto de carsharing en Elche (2016).....	133
Tabla 43: Diferentes modelo coches eléctricos .....	135
Tabla 44: Características del vehículo híbrido enchufable.....	136
Tabla 45: Diferentes Planes de Tarifas.....	143
Tabla 46: Calculo de captación de usuarios totales y desplazamientos/día.....	144
Tabla 47: Previsión de vehículos y socios para año 2021.....	145
Tabla 48: Resultado de los costes mensuales (año 1).....	149
Tabla 49: Costes Directos y otros desglosados del servicio .....	150
Tabla 50: Resultado de los Ingresos mensuales.....	151
Tabla 51: Inversión y subvenciones el primer año.....	152

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Evolución número de turismos España 1945 a 1985. (Instituto Nacional de Estadística (INE)/Elaboración Propia).....	24
Gráfico 2: Tasa de motorización (coche/1000personas) EE.UU. y UE de 1950 a 1995. (INE/Eurotat) .....	24
Gráfico 3: Evolución Turismos por c/1.000 habitantes de 1986 a 2014 .....	25
Gráfico 4: Reparto Modal por todos los motivos.....	27
Gráfico 5: Evolución del número de víctimas mortales en carretera .....	29
Gráfico 6: Proceso del círculo vicioso del transporte.....	49
Gráfico 7: Evolución de la población del municipio de Elche.....	58
Gráfico 8: Evolución de la población (%) de la ciudad y pedanías .....	59
Gráfico 9: Superposición Pirámides de Población (%) Elche 2006 - 2015.....	61
Gráfico 10 y Gráfico 11: Tasas de demografía entre los años 2005 y 2014 .....	61
Gráfico 12: Trabajadores Afiliados a la Seguridad Social por actividades económicas (%). Elche 2015.....	62
Gráfico 13: Paro registrado según principales actividades económicas. Elche .....	63
Gráfico 14: Evolución del número de vehículos. Elche, 2006-2015 .....	77
Gráfico 15: Distribución de aparcamiento en residencia para turismos .....	78
Gráfico 16: Caracterización de la movilidad.....	78
Gráfico 17: Reparto Modal de la movilidad urbana de residentes .....	81
Gráfico 18: Reparto por motivos (viajes totales) .....	82
Gráfico 19: Reparto modal según motivo de viaje y modo de transporte.....	84
Gráfico 20: Segmentos de duración de viaje .....	85
Gráfico 21: Duración del viaje por motivo .....	85
Gráfico 22: Distribución horaria de los desplazamientos .....	86
Gráfico 23: Viajes generados por modo transporte. Ídem para atraídos .....	87
Gráfico 24: Viajes atraídos por zona transporte y motivo. Ídem para atraídos.....	88
Gráfico 25: Hora de salida de los desplazamientos en vehículo privado.....	102

Gráfico 26: Comparativa del Coste de la movilidad .....	116
Gráfico 27: Análisis económico del negocio del CS en Italia (2016).....	120

---

## CAPITULO I



## CAPITULO I: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

### 2. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las costumbres de la sociedad moderna se caracterizan por una creciente dependencia del vehículo privado de forma que produce un consumo excesivo del espacio urbano y energía. Además produce graves problemas de contaminación que repercuten en el “espacio de vida”. Debido a ello, en la actualidad existen muchas fórmulas y estrategias como los planes de movilidad urbana sostenible, que buscan establecer medidas sustentadas sobre los tres pilares básicos del desarrollo sostenible, el progreso económico, la justicia social y la preservación del medioambiente. La movilidad urbana sostenible supone el mejor aprovechamiento de todos los modos de transporte, teniendo en cuenta los que los pilares sean seguros estructuralmente, desde el punto de vista de la sostenibilidad.

El proyecto consiste en un Estudio de la movilidad sostenible de la ciudad de Elche, partiendo de la base del Plan de Movilidad Urbana Sostenible realizado en el año 2009, para analizar la estrategia de movilidad que tiene la ciudad de elche y avanzar hacia pautas de sostenibilidad. En este ámbito, se analiza el diagnóstico de la problemática actual y se realiza una serie de propuestas de solución. Como posible solución de sostenibilidad y de innovación en el sector de la movilidad se plantea un sistema alternativo de vehículos de alquiler, comúnmente denominado carsharing.

Este tipo de préstamo tanto de automóviles, está empezando a ser la clave en muchas ciudades para conseguir una movilidad urbana más sostenible, la cual influye directamente en la calidad de vida de los ciudadanos. La finalidad es involucrar esta alternativa al vehículo privado con los demás modos de transporte presentes en las ciudades, de modo que contribuya a la intermodalidad tanto en larga como en media distancia. Para conseguir esta conexión entre los diferentes modos se debe analizar los planes de movilidad urbana sostenible que corresponda con el municipio.

El servicio carsharing es una alternativa rentable, ya que el usuario no paga por los gastos que supone ser propietario de un automóvil, como los gastos de mantenimiento, del seguro y otros. Además ayuda al usuario que necesita el coche de forma puntual o como un segundo coche familiar. Asimismo, el servicio es utilizado por empresas contribuyendo a un ahorro económico elevado en sus costes anuales.

Por otra parte, el sistema palpable en muchas ciudades europeas experimenta una reducción de kilómetros recorridos, un ahorro energético y una disminución de emisiones contaminantes. En ciudades como París, se observa la elevada disminución del uso del vehículo privado e incluso se redujo un 30% la adquisición de un automóvil después de la implantación del

carsharing. De esta manera, hay menos coches circulando por las calles por lo que se demanda menos plazas de estacionamiento.

Los modelos que funcionan hoy en días son básicamente tres:

- El modelo tradicional Round Trip (station based) o “Two - Way trip”
- El modelo One way trip station-based y
- El modelo Free Floating o “One way Trip non station based”

En la extensa ciudad de Elche, debido a las problemáticas de congestión de viales, problemas de circulación y de aparcamiento, así como el elevado consumo energético y emisiones de CO<sub>2</sub>, se plantea una propuesta novedosa de modelo mixto de carsharing, el cual combina los que existen a día de hoy. Además se especifican las medidas complementarias que se necesitan para alcanzar la interoperabilidad entre el transporte público ilicitano y los modos “blandos”.

Esta propuesta única y diferente a todas las que se proponen en las ciudades españolas, como Barcelona o Madrid, utiliza un nuevo modelo de vehículo eléctrico, espacioso y tan parecido al propio por su gran autonomía, que responde favorablemente en su uso. También se propone un vehículo híbrido enchufable para favorecer los viajes largos, ya que no solo se pretende abastecer la distintiva ciudad Ilicitana, sino también su área metropolitana por la cantidad de viajes diarios que se realizan.

La experiencia en tantas ciudades europeas, sirve de testigo de la viabilidad económica, social y ambientalmente de este servicio, demostrando al mismo tiempo que puede sustituir de cuatro a diez coches privados. Así pues, en la misma recta consigue disminuir el tráfico, las emisiones que producen y mejorar la eficiencia energética, motivos principales que sufre la famosa ciudad del calzado.

Finalmente, en el estudio delimitado, en las zonas de transporte que propone el plan de movilidad urbana sostenible, se analiza al detalle las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades para obtener los datos que se precisan para la valoración del servicio creado. En este aspecto, se detallan las medidas y /o propuestas desde una visión objetiva para la ciudadanía, siendo la clave y el elemento primordial para que coexista la ciudad y se aumente la calidad de vida humana y urbana.

### 3. OBJETIVOS

El principal objetivo es establecer la posibilidad de un servicio de carsharing, una vez se ha analizado las problemáticas que existen en la ciudad, examinando al detalle los requisitos de funcionamiento, tecnológicos y económicos de este tipo de sistema.

El sistema de carsharing se apoya en las nuevas políticas de movilidad sostenible basadas en la proximidad y accesibilidad del modo de transporte. En este contexto y gracias a las buenas prácticas del servicio en otras ciudades europeas se hace visible y palpable la viabilidad hacia una posibilidad de disminuir la utilización del coche y todo lo que trae consigo.

Por último, se manifiesta un esbozo de los aspectos del plan de negocio y se determinan las medidas necesarias para aumentar el éxito y asegurar que coexista con el transporte público y no motorizado para ayudar a la eficiencia de dicha intermodalidad.

### 4. ESTRUCTURA DE LA MEMORIA

La memoria se organiza en 4 capítulos, en los cuales se realiza un breve descripción de cada uno de ellos.

- **Capítulo I:** El primer capítulo cuenta la introducción del proyecto y los objetivos por los cuales se ha llevado a cabo el estudio de este trabajo final de grado.
- **Capítulo II:** El capítulo segundo nos aporta los conocimientos básicos de los planes de movilidad urbana sostenible y se estudian al detalle.

Se plasman los aspectos de la movilidad urbana sostenible como reto en la ciudad, se presentan el enfoque europeo, nacional y regional de los planes de movilidad urbana sostenible como una herramienta de gestión de la movilidad y finaliza con la narración de los objetivos a cumplir por los Planes de Movilidad Urbana Sostenible, como propósito obligatorio, necesario y vivo.

- **Capítulo III:** Se centra en analizar el plan de movilidad urbana sostenible de la ciudad de Elche determinando las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades para obtención de datos precisos de tráfico. Se detalla la recopilación básica que existe actualmente y una serie de trabajos de campo que caracterizan el sistema de transporte de Elche y la movilidad de los ciudadanos.

Por último, se especifican las propuestas elaboradas para fomentar el servicio de carsharing, así como las medidas necesarias que complementan su aplicación.

- **Capítulo IV:** El ultimo capitulo se explica al detalle las características básicas del sistema que se propone para la ciudad. Para dejar huella del éxito del carsharing se definen las

características funcionales y tecnológicas de ejemplos de buenas prácticas, así como las especificaciones de los modelos de funcionamiento del carsharing y la comparación entre ellos.

Finalmente, se expone la propuesta para la ciudad ilicitana con una introducción donde se exponen las distintas estaciones fijas para su instalación. A continuación se detallan las modalidades de funcionamiento con sus especificaciones, una valoración cuantitativa y cualitativa del servicio, la tecnología necesaria, el análisis de viabilidad económica y para acabar se establecen unas medidas complementarias adecuadas para encaminar conjuntamente hacia una ciudad inteligente.

## 5. GLOSARIO

- PMUS: Plan de Movilidad Urbana Sostenible
- CS: Car-Sharing
- VE: Vehículo Eléctrico
- VHE: Vehículo Híbrido Enchufable
- OW: Modelo de funcionamiento One way trip station-based
- SB: Modelo tradicional Round Trip (station based) o “Two - Way trip”
- FF: Modelo Free Floating o “One way Trip non station based”
- AC: Corriente Alterna
- DC: Corriente Continua
- RFID: Lector de tarjetas Inteligentes
- ZTL: Zona de Tráfico Limitado o restringido
- SFW: Software
- CD: Coste Directo
- CI: Coste Indirecto
- DAFO: Análisis de Debilidades, Amenazas, Oportunidades y Fortalezas
- IH: Intensidad Horaria
- FHM: Factor de Hora punta de la mañana
- ORA: Operación de Regulación de Aparcamiento

---

## CAPITULO II



## CAPITULO II: ESTUDIO DE DETALLE DE PLANES DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE (PMUS)

El primer capítulo del presente estudio se centra en la descripción detallada de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS). Para ello, en primer lugar definiremos los conceptos relacionados con la movilidad, este inclusive y como se desarrolla en las ciudades. Para comprender como incide en las ciudades, se define un resumen de la evolución de los modos de transporte hasta la actualidad y como se encamina la ciudad, el territorio y el urbanismo hacia el desarrollo sostenible.

En este ámbito, es preciso analizar los problemas que se producen en las ciudades como consecuencia de la movilidad urbana, en concreto de los modos motorizados, por lo tanto, en este análisis se proporcionan los datos técnicos necesarios que confirman la problemática global existente en las ciudades.

A continuación se especifican los enfoques de los Planes de la Movilidad Urbana Sostenible, tanto Europeo, Nacional y Regional, como una herramienta de gestión de la movilidad. En este contexto se informan de las normativas y leyes que afectan a los PMUS en los distintos niveles de enfoque.

Para terminar se narra los objetivos a cumplir por los Planes de Movilidad Urbana Sostenible, como propósito obligatorio, necesario y vivo que configuran la gran ventaja de estos para ofrecer una enorme flexibilidad a los ciudadanos, pieza primordial de funcionamiento.

Este capítulo se elaborado con la colaboración de Mónica Martínez López, Paloma Sampedro Crespo, Silvia Gallego Viñas, María Ros Esteve y Jesús García Orrico.

### 1. MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE COMO RETO EN LA CIUDAD

Desde hace tres décadas, la sociedad moderna se caracteriza por una creciente dependencia del vehículo privado. Tanto el coche como los vehículos motorizados tienen muchas ventajas, pero su uso produce graves problemas ambientales, económicos y sociales. Por estos motivos, se busca que el transporte público sea una pieza clave, como lo fue en la segunda mitad del siglo XIX, para conseguir una ciudad sostenible, así como caminar y la bicicleta. Para minimizar los impactos producidos por los vehículos motorizados y conseguir modos de desplazamiento más sostenibles, (transporte público, caminar y bicicleta), dentro de una ciudad, se elaboran e implantan Planes de Movilidad Sostenible.

Los Planes de Movilidad Sostenible (Ministerio de Fomento 2011) “son un conjunto de actuaciones que tienen como objetivo implantar formas de desplazamiento más sostenibles en la ciudad, priorizando el transporte colectivo y los modos no motorizados sobre el transporte individual, así como aquéllos que compatibilicen, el crecimiento económico, cohesión social, seguridad vial y defensa del medio ambiente mejorando la calidad de vida de los ciudadanos. Su finalidad es reducir el impacto ambiental producido por la movilidad mediante soluciones novedosas económicas y eficientes”. Por ello, es preciso entender conceptualmente los aspectos relacionados con la movilidad presente en las ciudades y las características que a ella atañen.

## **1.1. CONCEPTOS, CARACTERÍSTICAS Y OBJETIVOS**

### **1.1.1. Movilidad**

El concepto de movilidad surge como respuesta a los impactos sociales, económicos y ambientales derivados del uso intensivo de los vehículos a motor. Sin embargo, no resulta sencillo definir el término ya que abarca muchos aspectos arraigados en el inconsciente colectivo. Algunas definiciones de movilidad establecidas en leyes actuales, se determinan como:

- La capacidad de moverse o de recibir movimiento (Real Academia Española)
- Se entiende por movilidad el conjunto de desplazamientos que las personas realizan por motivos laborales, culturales, sanitarios, sociales, de ocio u otros, pudiendo ser motorizados o no motorizados, como a pie o en bicicleta («Ley 4/2014, de 20 junio, de transportes terrestres y movilidad sostenible de las Illes Balears» 2014).
- Se define como un medio para acceder a buenos servicios y personas (Varios 2007)
- El conjunto de procesos y acciones orientadas a desplazar personas y bienes en el territorio para acceder a las actividades y servicios. (Ministerio de Fomento 2011)

Del conjunto de estas definiciones, la movilidad se entiende como la cantidad de desplazamientos que las personas y bienes deben realizar para acceder a servicios e infraestructuras, satisfaciendo sus necesidades y englobando así mismo los factores de oferta y demanda.

### **1.1.2. Movilidad Urbana**

De forma intuitiva, la movilidad urbana engloba muchas más definiciones con distintos puntos de vista, no siendo fácil su definición. Por lo tanto, según un compendio de varios autores, la movilidad urbana puede ser entendida como la necesidad y/o posibilidad de las personas para movilizarse en un área determinada, accediendo a los bienes y servicios que esta ofrece. Parfraseando al autor (Sanz Alduán 2005) se complementa, que la movilidad urbana ha de ser un derecho fundamental e ineludible que debe garantizarse por igual a todos los individuos.

El objetivo de la movilidad urbana, es sin duda, satisfacer las actividades y servicios cotidianos de los ciudadanos (trabajo, familia, ocio...) con el fin de reducir los desplazamientos motorizados ya que estos suponen un alto coste tanto económico como ambiental. Por consiguiente, debemos aprovechar al máximo nuestra destreza para alcanzar, desplazamientos más seguros, cómodos, en igualdad de condiciones e independientes. Además deben ser lo más accesibles de manera eficaz y económica.

En este argumento, se está de acuerdo con Boix Palop y Marzal Raga (2014), de forma que; "si podemos acceder a nuestro destino, mediante medios de transporte no motorizados, ya siendo la bicicleta o los desplazamientos a pie, contribuiremos a no saturar las redes viarias existentes y ayudaremos a la protección del medio ambiente". En efecto, hoy en día, se pretende encaminar la movilidad urbana hacia una movilidad sostenible para mejorar la calidad de vida cotidiana.

Los principales factores que intervienen en la movilidad de las personas son: los ingresos económicos, el género, la edad, la ocupación y el nivel educacional (Vasconcellos 2010). Según las estadísticas, en cuanto al género, hombres y mujeres, se desplazan en la ciudad de forma diferente, hacia lugares distintos y con otros medios y modos de transporte. Las diferencias en cuanto a la movilidad radican en las distintas costumbres según los grupos socioeconómicos. De esta manera, la formas de utilizar el espacio y de desplazarse, así como la mayor o menor movilidad de unos y otras puede fortalecer la desigualdad de género o aminorarlo.

Básicamente la movilidad de los ciudadanos está fuertemente relacionada con su actividad y con sus formas principales, la actividad laboral, doméstica y cultural (Tobío 1995). Principalmente la movilidad urbana vinculada a las personas refleja la cuarta condición de integración social seguida hoy en día de la salud, la vivienda y la educación (Mataix 2010). En definitiva las principales características de la movilidad urbana son:

- Garantizar una mayor proximidad a los servicios y modos de transporte de forma que sea segura, adecuada e igualitaria para todos los individuos.
- Optimizar el objetivo de la movilidad urbana cumpliendo con principios de la política socioeconómica, de forma que la clave del desplazamiento sea el transporte público y el transporte no motorizado.
- Cumplir con las políticas de los sistemas de movilidad y que éstas reflejen las soluciones a los problemas que en la actualidad derivan de los modos de transporte.

Las tradicionales políticas de movilidad urbana incitan a vertebrar la red de transporte facilitando el uso del automóvil, ya que están basadas en satisfacer la demanda de movilidad actual, sin prever las consecuencias que ello trae consigo. Por ello, y para conseguir que los objetivos de la movilidad urbana, se debe actualizar estas políticas, ya que como bien dice (Sanz 1997), " las respuestas para aligerar la carga de las consecuencias ambientales y sociales

producidas por el tráfico y la movilidad motorizada, no parten de las mismas premisas ni se orientan hacia los mismos fines", por estos motivos deben rectificar las políticas conservadoras de la movilidad en las ciudades.

En definitiva, la finalidad principal es llegar a cubrir nuestras necesidades de forma más accesible no implementando obsoletas políticas de movilidad urbana, ya que al no estar actualizadas, provoca un incremento en los problemas de contaminación atmosférica, congestión, ruido, consumo energético, de espacio, etc. De forma primordial, se busca una mayor accesibilidad en cuanto a la proximidad geoespacial, de acuerdo con Boix Palop y Marzal Raga (2014), en que "lo importante es la accesibilidad de la población (...) acercar los servicios a las personas".

A modo de conclusión, se pretende mejorar la calidad de la vida urbana, añadiendo el concepto de sostenibilidad a la movilidad urbana. Se desarrolla este nuevo término destacando las políticas futuras con objetivo de reducir los efectos negativos producidos por el uso del transporte motorizado en el entorno urbano y la cotidianeidad. El término sostenibilidad o desarrollo sostenible empieza a ser conocido en los años 70 y se formaliza en el "Informe de Brundtland". Definiéndose como "el desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades", («ONU. Informe Brundtland (Agosto 1987). Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo.» [sin fecha]). Por lo tanto, se en busca de la sostenibilidad social, la sostenibilidad en el paisaje (también en la arquitectura) y de forma específica en el medio ambiente.

## 1.2. EVOLUCIÓN DEL TRANSPORTE EN LAS CIUDADES

Para analizar la situación actual y desarrollar las actuaciones a implementar, con el

Tabla 1: Evolución Histórica de los modos de transporte

MODO DE TRANSPORTE	ÓMNIBUS	TRANVÍA	TRANVÍA	TRANVÍA	METRO	METRO	TROLEBÚS
INFRAESTRUCTURA	superficie	superficie/ raíles	superficie/ raíles	superficie/ raíles	subterráneo/ raíles	elevado/ raíles	superficie
TRACCIÓN	animal	animal	cable	eléctrico	vapor	vapor	eléctrico/ explosión
LUGAR Y FECHA	Paris 1819	New York 1832	Ángeles 1873	Chicago 1883	Londres 1863	New York 1868	Principios s.XX

Fuente: Elaboración Propia

objetivo de cambiar el modelo de transporte actual, debemos mirar hacia atrás y conocer la evolución de los modos de transporte en nuestras ciudades, de tal manera que podamos recoger datos y experiencias que hoy en día se puedan aplicar, modificando estos estudios de forma coherente para crear medidas efectivas.

En sus inicios, los desplazamientos en la ciudad se realizaban a pie y a tracción animal, pero las necesidades de desplazamientos más largos condujeron con el paso del tiempo a sustentar los viajes con el transporte público, predominando en la mayoría de ciudades europeas. En la siguiente tabla (tabla 1) se muestra cómo, cuando y donde se originan los diferentes modos de transporte hasta principios del siglo XX:

Debida a la incidencia en el espacio urbano de la tracción eléctrica y a la municipalización, a partir de 1900, se produce un cambio trascendental; los medios de transporte mecanizados (tranvía y ferrocarril), autobuses con motor de explosión, automóviles y trolebuses inciden notablemente en las ciudades de Europa occidental predominando el uso del transporte público debido la reducción de costes. En 1923 se construye la primera autopista urbana en Nueva York.

Al finalizar la II Guerra Mundial (1939-1945), se intensificó el uso del automóvil a la par

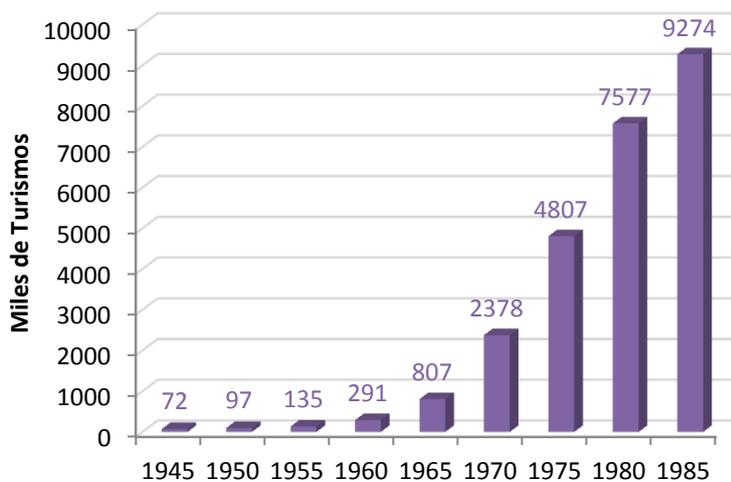


Gráfico 1: Evolución número de turistas España 1945 a 1985. (Instituto Nacional de Estadística (INE)/Elaboración Propia)

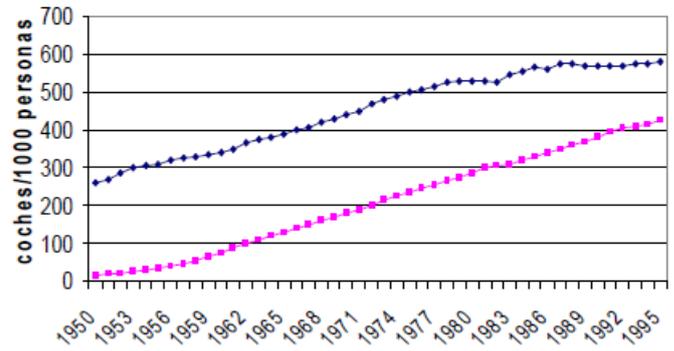


Gráfico 2: Tasa de motorización (coche/1000 personas) EE.UU. y UE de 1950 a 1995. (INE/Eurotat)

que se diversificaba la economía española. Durante los primeros 40 años del siglo XX se produce un desaglomeración de los centros urbanos, produciéndose un éxodo desde las grandes urbes hacia las llamadas “ciudades dormitorio” aumentando en este sentido los cinturones periféricos.

La tasa motorización en Estados Unidos y en los países de la unión Europea se incrementan a la par de 1950

hasta 1995, como se observa en el gráfico 1. Cabe destacar las políticas de vivienda en los años 50, así como el nacimiento del famoso “600” en España. En las décadas 60 y 70 hubo una segunda explosión de la movilidad urbana, tal que el uso del vehículo privado y el uso del autobús en el transporte urbano aumentan de forma análoga, tal y como puede apreciarse en el gráfico 2. A finales de 1970, debido al cambio de política, se revelaron movimientos urbanos y de vecinos en toda España, con el fin de reconstruir urbanísticamente el espacio y dotar de servicios públicos abandonados durante la época franquista (1938-1973).



Ilustración 1: Los pilares del Desarrollo sostenible. (BTC [sin

Durante los años 80 se consolida el modelo político, económico y social, gracias a la profesionalidad de los técnicos de los Ayuntamientos e Instituciones. A finales de este siglo, como consecuencia del aumento de turismo se empiezan a crear estrategias urbanas para mitigar los impactos, lo que demuestra que el afán por cuidar el medioambiente y mejorar la calidad de vida de los individuos se busca desde hace entonces.

Análogamente, en la segunda “Cumbre de la Tierra” (Rio de Janeiro, 1992) se incorpora a definición de desarrollo sostenible sobre la base de tres pilares esenciales, el progreso económico, la justicia social y la preservación del medio ambiente (Ilustración 1).

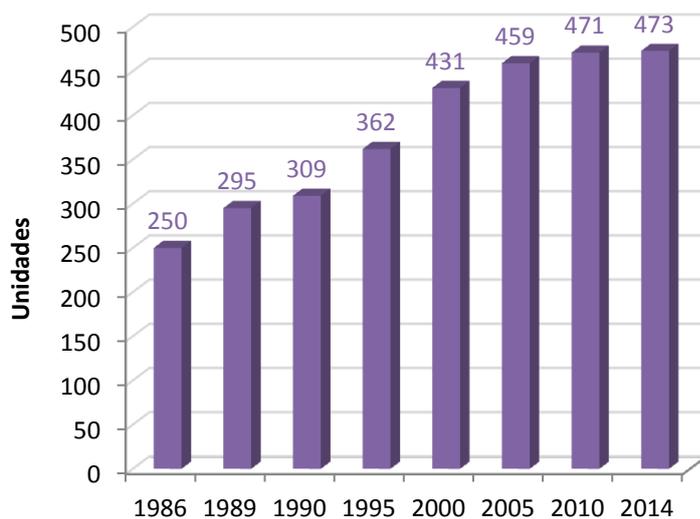


Gráfico 3: Evolución Turismos por c/1.000 habitantes de 1986 a 2014

Fuentes: Elaboración propia sobre datos (ANFAC [sin

lugar en España entre 1997 y 2003, benefició a las administraciones locales. Durante el estallido de la burbuja inmobiliaria, finales 2007 y principios del 2008, salta a la vista el impacto sobre las

A medida que avanzamos en el nuevo siglo con la base sobre los tres pilares y con el desarrollo estratégico de las Agendas 21 locales, muchos municipios se comprometen aplicar los criterios encaminados a la sostenibilidad, consiguiendo una mejora ambiental pero no llegan a establecer completamente las políticas ambientales, económicas y sociales necesarias.

Por otro lado, el auge prolongado de la construcción residencial y de viviendas que tuvo

instituciones y políticos gobernantes, cuyas consecuencias afectan al crecimiento tanto social como económico.

En cuanto a la movilidad, la motorización privada aumentó considerablemente, de forma que se construyen nuevas infraestructuras. A finales de la primera década de este siglo, la tasa de motorización se estabiliza creando nuevos modelos de movilidad para favorecer el transporte público. Aun así, las políticas del sistema de movilidad urbana actual se consideran insuficientes desde el punto de vista de la sostenibilidad.

### 1.2.1. Desarrollo hacia una movilidad urbana sostenible

En la actualidad se pretende fundar nuevas políticas para conseguir un modelo de movilidad urbana sostenible, cuyas bases deben ser la conservación del medio ambiente, una adecuada educación ciudadana, el progreso económico, una buena función de los gobernantes y justicia social. Todo ello, necesario para mejorar la calidad de vida de la población y acceder a sus necesidades con el consiguiente ahorro de tiempo, espacio y recursos naturales.

Los objetivos para una movilidad y accesibilidad sostenible, son en definitiva, aquellos que consigan reducir el impacto ambiental y social del transporte motorizado. *“El objetivo de la movilidad sostenible es el único camino para asegurar la calidad de vida en las ciudades para que sigan constituyendo el eje de desarrollo económico y social”* (Monzón 2010). Continuando con la línea de pensamiento de (Sanz 1997) podemos decir que supone:

- Mejorar las redes de transporte colectivo (autobús, metro y tranvía) y su coordinación.
- Liberar el espacio viario y mejorar las instalaciones del transporte colectivo para aumentar su atractivo y fomentar su uso.
- Crear itinerarios eficaces y seguros para favorecer el uso de la bicicleta y los desplazamientos a pie.
- Aplicar medidas para mejorar la imagen pública del transporte colectivo, ligándola a la educación ambiental y social.

Como expresa Vicent Torres Castejón en un capítulo (Boix Palop y Marzal Raga 2014), *“Hay que tener en cuenta que una sola medida nunca tiene efectos suficientes, sino que se necesita actuar mediante un conjunto de medidas y actuaciones coherentes”*.

## 1.3. PROBLEMÁTICA DE LA MOVILIDAD URBANA EN LAS CIUDADES

Tabla 2: Consumo Energético por modo de transporte y Densidad de población

Modo de transporte	Consumo (MJ/viajero-km)	Eficiencia energética
Bicicleta	0,06	Muy eficiente
A pie	0,16	Muy eficiente
Tranvía	0,29	Eficiente
Tren de cercanías	0,35	Eficiente
Autobús urbano	0,58	Eficiente
Ciclomotor	1	Poco eficiente
Coche <1,4 l	2,26-2,61	Poco eficiente
Coche 1,4-2,0 l	2,76-2,98	Poco eficiente
Coche >2,0 l	3,66-4,66	Muy ineficiente

Peso medio por persona: 70 kg  
MJ = Megajulios unidad de energía

Fuente: IDAE (2006)/Ayuntamiento Barcelona

En la actualidad se busca el desarrollo sostenible a escala mundial, necesitando para ello una movilidad sostenible. La movilidad de las personas y mercancías en las ciudades es uno de los pilares fundamentales para su desarrollo, pero también provoca sobre el sistema urbano importantes impactos.

A problemas como la congestión, se unen el alto consumo de energía, la contaminación atmosférica, el ruido, el tiempo perdido, los accidentes de tráfico, etc. Cabe destacar que la sociedad actual siente un cierto culto por la movilidad, en particular por los medios mecánicos, y dentro de estos, por el coche especialmente.

Es por ello que el crecimiento de todo lo relacionado con los automóviles es constante. Pero no hay que olvidar que la movilidad es un medio para llegar a un destino y no un fin en sí misma, siendo la accesibilidad el objetivo. Para poder realizar sus respectivas actividades tanto las personas como las mercancías hacen uso de los distintos modos de transporte, siendo los más usados los medios de transporte motorizados. La tabla 2 muestra el reparto modal conjunto, según el motivo de viaje y el ámbito geográfico en las diferentes áreas metropolitanas de España, resultando un 45,5% de media en los desplazamientos no motorizados, un 42,3% en vehículo privado y el resto se realiza con transporte público.

Del análisis global de los viajes que se realizan y la creciente evolución de los turismos, comporta y demuestra el alto coste económico, medioambiental y social que se producen en la atmosfera y se ve reflejado en los siguientes conflictos.

### 1.3.1. Consumo energía.

Hoy en día, aproximadamente el 80% de la energía consumida en España procede de combustibles fósiles que provienen de terceros países, un 47% del petróleo, el 24% del gas natural y el 8% del carbón (Boix Palop, y otros, 2014). El sector transporte es el que más energía consume, llegando a más del 40% del total de energía consumida en España, y siendo el 15% de esta energía

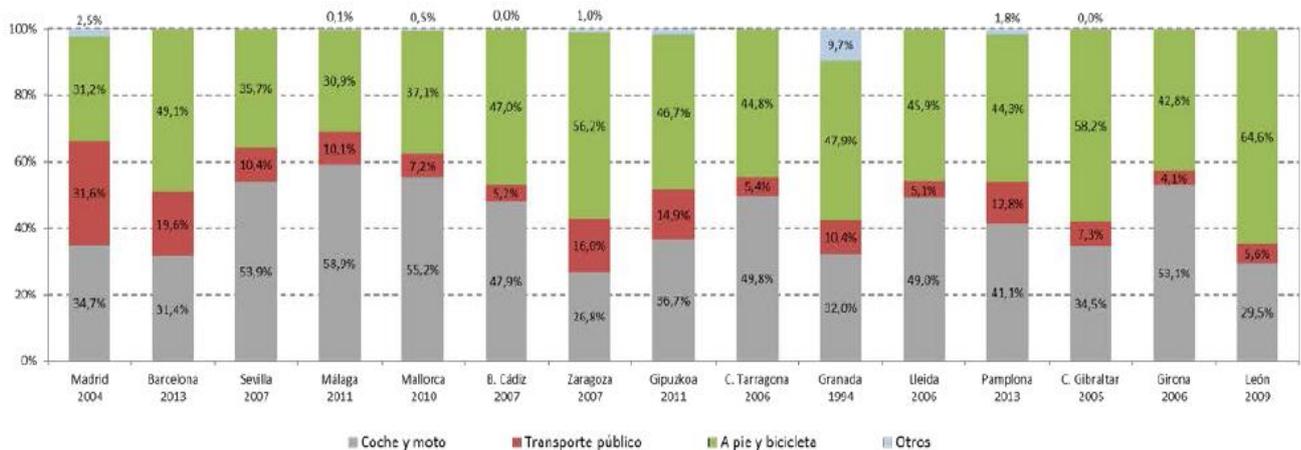


Gráfico 4: Reparto Modal por todos los motivos

Fuente: Elaboración (OMM 2015) sobre datos ATP

la que consumen las familias españolas al hacer uso del vehículo propio (IDAE, 2006). Además, hay que considerar el consumo derivado de la circulación de los vehículos y la energía necesaria para la fabricación y mantenimiento de éstos y sus infraestructuras, por lo que la demanda final de energía supone alrededor del 50% de la energía consumida en España.

Como se ha comentado anteriormente, la mayoría de los combustibles tienen su origen en derivados del petróleo, siendo más de un 95% de la energía utilizada por el transporte proveniente de estos. Esto aumenta la vulnerabilidad y los riesgos de las economías nacionales pues supone una dependencia extrema a un recurso no renovable, escaso y que debe ser importado. En España es el factor determinante del déficit de la balanza comercial y a nivel global es el causante de gran parte de conflictos bélicos, territoriales, hegemónicas, etc.

**1.3.2. Contaminación atmosférica.**

La emisión de contaminantes a la atmósfera es debida, en parte, al transporte. Esta emisión deteriora la calidad del aire en las ciudades, agrava problemas ambientales de ámbito global, como el calentamiento del planeta, debido a la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), y de ámbito regional, como la "lluvia ácida" y a la formación de ozono troposférico. Las emisiones han aumentado un 42% respecto a 1990, mientras que el protocolo de Kyoto establecía un máximo de un 15% de aumento en España, siendo el sector transportes el que peor se comporta al respecto.

El principal responsable de esta situación es el transporte por carretera, al que se le deben el 75% de las emisiones del sector, siendo más del 36% correspondiente al tráfico urbano. En la ciudad, el vehículo privado es el que más aporta a la contaminación, pues de media, el transporte público emite un 95% menos de CO, un 90% menos de compuestos orgánicos volátiles y un 45% menos de CO<sub>2</sub> y de N<sub>2</sub>O por pasajero y kilómetro que los coches (UITP, 2003).

Además, se tiende a que los niveles de ocupación de los coches disminuyan, a la par que aumenta el número de vehículos por hogar, lo que provoca más emisiones aunque se usen motores y combustibles más limpios.

Sin embargo, el transporte público es mucho menos contaminante que el automóvil incluso sin el uso de nuevas tecnologías (autobuses eléctricos, biocarburantes, vehículos híbridos...)

**1.3.3. Ruido**

**Tabla 3: Índice de contaminación y comparación de emisiones contaminantes**

ÍNDICE DE CONTAMINACIÓN			
Modo de transporte	Emisión de (g por pasajero y km)		
Automóvil particular	133 - 200		
Autobús	35 - 62		
Tren	39 - 78		
Avión	160 - 465		
COMPARACIÓN DE LAS EMISIONES DE CONTAMINANTES (Base = 100 - coche)			
	Coche	Bicicleta	Autobús
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	100	0	30
Óxidos de nitrógeno	100	0	25
Hidrocarburos	100	0	9
Monóxido de carbono	100	0	2

Fuente: IDAE (2006)/Ayuntamiento Barcelona

Uno de los contaminantes que más repercute de forma directa en la calidad de vida y es más molesto es el ruido. Puede ocasionar tanto trastornos físicos (disminución de la audición, enfermedades del corazón...) como psicológicos (alteraciones del sueño, fatiga, depresión...) pues interfiere en las actividades básicas, como descansar, estudiar, dormir... llegando incluso a repercutir en el rendimiento académico. Además, sus efectos se potencian cuando interactúa con otros factores ambientales estresantes, como los contaminantes atmosféricos, situación que se da en las áreas urbanas.

La principal causa del elevado nivel de ruido es el tráfico rodado, y dentro de éste, la circulación constante de vehículos privados (coches y motos). Las tres fuentes principales del ruido son: el vehículo (motor, escape...), el rozamiento de los neumáticos contra el pavimento y el viento. Aunque se han impuesto limitaciones en la homologación de vehículos nuevos para reducir los niveles de ruido, no se ha conseguido la solución completa debido a la tendencia de motorización en las ciudades y en especial al uso del vehículo privado frente al transporte público. Otras medidas en auge son:

Tabla 4: Efectos del Ruido

A partir de	Se empiezan a experimentar	REFERENCIAS EN LA CIUDAD	Nivel
45 db (A)	Probable interrupción del sueño	Aire acondicionado (exterior)	45
50 db (A)	Malestar diurno moderado	Calle urbana tranquila	50
55 db (A)	Malestar diurno importante	Interior de coche	60
65 db (A)	Conversación muy difícil	Calle tráfico normal	70
75 db (A)	Pérdida de oído a largo plazo	- Metro	80
		- Camión arrancando a 10 m	95
		- Moto acelerando	90
		- Coche a 100 km/h	100
110-140 db (A)	Pérdida de oído a corto plazo	Moto a escape libre	110

Niveles sonoros en decibelios

Varias fuentes

A partir de los valores indicados de la primera columna se empiezan a sentir, dependiendo de la sensibilidad individual, los efectos indicados en la segunda

Fuente: IDAE (2006)

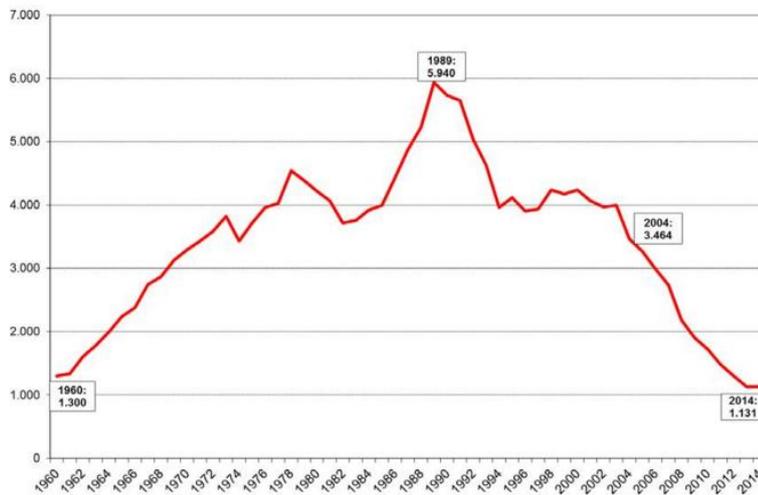


Gráfico 5: Evolución del número de víctimas mortales en carretera (24 horas) de 1960 a 2014. Fuente: DGT (2014)

ocurren en vías urbanas, siendo el casi 40% restante en vías interurbanas. Sin embargo, el número de accidentes con víctimas mortales en vías interurbanas alcanza casi los tres cuartos del total (DGT, 2014). Pese a que se ha disminuido de forma considerable el número de víctimas mortales en los

- La utilización de asfalto “sonorreductor” que absorbe el ruido de rodadura
- La limitación de velocidad en zonas urbanas
- Restricciones de acceso en determinadas zonas, denominadas ZTL (Zonas de Tráfico Limitadas)

### 1.3.4. Accidentes y seguridad.

En España algo más del 60% de los accidentes con víctimas

últimos 27 años cuando se produjo su máximo histórico con un total de 5.940 muertos en 1989, el número sigue siendo elevado con un total de 1.331 en el año 2014.

En vías urbanas, los peatones y ciclistas son los más expuestos a fallecer si ocurre un accidente. Entre las causas por las que se originan, las más frecuentes son no respetar los semáforos, la falta de atención a la conducción y desobedecer las señales de tráfico. Los accidentes más comunes son por alcance, seguido del fronto-lateral y la salida de vía.

**Tabla 5: Accidentes con víctimas en España en 2014**

Accidentes con víctimas	Vías Interurbanas		Vías Urbanas		Total
	Total	%	Total	%	
<b>Total</b>	35.147	38'38	56.423	61'62	9.157
<b>Mortales</b>	985	74'04	346	25'96	1.331

*Fuente: Elaboración propia sobre datos (DGT) 2014*

### 1.3.5. Consumo de espacio y efecto barrera.

Las ciudades se han ido transformando progresivamente a un reparto nada equitativo del espacio público, donde se da prioridad a una extensa y compleja red viaria. Pese a que todos los modos de transporte usan espacio durante un cierto periodo de tiempo para estacionar y desplazarse, el coche es por excelencia el que más consume y el que más ineficiente es en su utilización. Para que con vehículos privados, ocupados de media por 1'2 personas, se pudiera transportar a unas 70-75 personas, harían falta alrededor de 60 coches, mientras que solo haría falta un autobús urbano para llegar al mismo número.

Por otro lado, se produce un “efecto barrera” causado por las grandes infraestructuras viarias (variantes de circunvalaciones, ferrocarriles, autovías urbanas) que ocupan un gran espacio. Esto genera un tejido urbano fragmentado, imposibilitando a la movilidad de los peatones entre ambos lados de la vía. En ocasiones, aunque existan elementos de conexión, se crea además una barrera psicológica.

### 1.3.6. Congestión.

Cada día son más los ciudadanos que se ven atrapados en un atasco cuando van o vuelven de trabajar. La congestión conlleva grandes costes económicos, sociales, medioambientales y deteriora la calidad de vida de muchas personas. Según datos de la Unión Europea, alrededor de 100.000 millones de euros anuales son gastados en términos de tiempo

perdido, consumo de combustibles, deterioro ambiental y urbano, así como accidentes, situándose en un 1% del PIB de la Unión Europea. En España esta cantidad es similar que presupuestos de algunas comunidades autónomas, alcanzando los 15.000 millones de euros anuales (Mataix González, 2010).

Los servicios públicos también se ven afectados por las demoras, sobre todo los de superficie, ya que disminuyen su eficacia, su atractivo para los usuarios y tienen un sobrecoste importante para las empresas explotadoras. Para luchar contra la congestión se tienen unos objetivos muy claros que son, menos desplazamientos, más cortos y que no estén concentrados en el tiempo, pero las medidas a llevar a cabo no son fáciles de implantar.

#### **1.3.7. Exclusión social.**

En el pasado se ha fomentado el uso del transporte privado, lo que ha producido que ciertos sectores de la sociedad se vean marginados al no poder acceder a este medio. Es necesaria una buena accesibilidad para que exista la equidad social, por lo que se necesitan alternativas de movilidad y transporte que aseguren a todos los ciudadanos el acceso a los servicios ofrecidos por la ciudad (sanidad, educación, empleo, ocio...).

En especial se debe hacer hincapié en potenciar la accesibilidad para las personas con problemas de movilidad, las personas mayores, las personas discapacitadas, las familias con niños pequeños y los propios niños. En la Unión Europea, un 13% de los consumidores tiene difícil acceso al transporte público, y un 4% directamente no tiene acceso (COM, 2007).

#### **1.3.8. Salud y calidad de la vida.**

El tráfico contribuye no solo en el cambio climático sino también en la contaminación. Los vehículos diesel, que en algunos países alcanzan más del 50% de la flota, son los que más aumentan los niveles de NO<sub>2</sub> y partículas en suspensión. Esta contaminación tiene repercusiones tanto a largo plazo, disminuyendo la calidad de vida, como a corto plazo, puesto que la exposición dos días a altos niveles de contaminación hace que aumente la mortalidad general y la debida a enfermedades cardiocirculatorias y respiratorias. Los más vulnerables a sus efectos son los niños, las mujeres embarazadas, los neonatos y las personas que padecen enfermedades respiratorias y cardiovasculares crónicas.

En Europa es la causante de más de 430.000 muertes prematuras y de aproximadamente 27.000 en España (Fresneda, 2016). Además de los problemas de contaminación, la calidad de vida de las ciudades se ve afectada por el ruido urbano, como se comentó anteriormente, provocando estrés crónico, irritabilidad, alteración del sueño, etc. y por la ocupación del espacio urbano, siendo ocupado el espacio, por el viario y el aparcamiento en un 40-60% (Boix Palop, y otros, 2014). Otra de las repercusiones es que el uso excesivo del coche y modos motorizados de transporte disminuye la cantidad de ejercicio físico que se realiza diariamente, favoreciendo la

vida sedimentaria, lo que provoca a una serie de efectos negativos sobre la salud y la esperanza de vida.

### **1.3.9. El verdadero coste del transporte.**

Los usuarios del transporte público y los conductores asumen unos costes directos como son la compra del vehículo, el precio del billete, combustible... pero también una serie de costes indirectos económicos, sociales y ambientales en forma de daños materiales y sobre el medio ambiente, enfermedades y muertes y pérdidas económicas, que repercuten de forma negativa.

Cada modo de transporte se comporta de manera diferente en este aspecto, por ejemplo, las motos generan primordialmente accidentes, los autobuses contaminación y los coches tanto accidentes como contaminación. El tren es el más eficiente, puesto que se comporta muy bien en casi todas las externalidades. Si se hace una suma de todas las externalidades, el transporte público es el más favorable en las ciudades, pese a que el tiempo de viaje sea mayor.

## **1.4. PMUS COMO INSTRUMENTO DE GESTIÓN DE LA MOVILIDAD**

En este apartado se detalla como los planes de movilidad son la herramienta clave para gestionar la movilidad en busca de una mejoría en la calidad de vida del ser humano, beneficiando a todas las personas por igual, satisfaciendo las necesidades básicas, que según (Gough, 1994) y (Max-Neef, 1986) son pocas, finitas, identificables y universales. Incluso se ha determinado que esas necesidades son nueve: subsistencia, protección afecto, comprensión, participación, creación, recreo, identidad y libertad.

Con la existencia de la necesidad aparecen los derechos humanos y a la par se deduce los derechos urbanos, que son aquellos específicos para los habitantes de los pueblos y ciudades, derecho a la movilidad, a la seguridad, al trabajo, a la asistencia social, a la vivienda, a la cultura, a la educación, a la salud y el medio ambiente, a la participación y al orden social. Por lo tanto una ciudad sostenible es hoy aquella que equilibra estos derechos y los proyecta al futuro. Por ello, la visión de este apartado se enfocara desde el ojo macroscópico al microscópico, analizando los planes de movilidad urbana sostenible europeos, nacionales y regionales en su cometido de prosperar hacia el equilibrio de los derechos humanos y urbanos.

### **1.4.1. Enfoque Europeo**

Durante las últimas décadas las ciudades europeas han experimentado un gran desarrollo. Se han convertido en el motor de la economía de su país y del conjunto de la Unión Europea. El aumento de población en los núcleos urbanos y el consecuente incremento de la movilidad, tanto en el centro como en los alrededores de las ciudades, produce actualmente una serie de problemas o conflictos relacionados con el transporte (descritos en el punto 0):

contaminación ambiental, acústica, gran consumo de energía, congestión y externalidades; son algunos ejemplos.

El uso masivo del vehículo privado es, en gran medida la fuente de estos problemas, que en última instancia se traduce en pérdida de calidad de vida de la población. Por esto resulta inminente la necesidad de buscar alternativas de movilidad que sean sostenibles. En este aspecto la Unión Europea dispone de varias herramientas:

- El libro verde: Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana, del año 2007.
- El libro blanco del transporte. Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible. Año 2011.
- Plan de Acción de Movilidad Urbana del año 2009.

La Unión Europea desempeña un papel motriz a la hora de facilitar el cambio hacia una movilidad sostenible pero sin imponer soluciones, ya que existen diversas cuestiones locales que pueden no corresponderse a unos determinados objetivos.

---

***LIBRO VERDE: Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana***

---

Establece un debate sobre los puntos clave de la movilidad urbana analizando los problemas presentes y estableciendo propuestas de cómo solventar estas deficiencias creando a su vez una cultura de movilidad urbana, ya que considera ésta como motor para el crecimiento y empleo de las ciudades europeas. El libro verde señala que *“Las ciudades europeas son muy diferentes, pero se enfrentan a dificultades similares e intentan buscar soluciones comunes”*. En este libro se llama a la participación de los ciudadanos, empleados y usuarios de transporte urbano público y privado, empresas del automóvil y locales, entidades nacionales, regionales y locales, etc.

Uno de los objetivos fundamentales consiste en compatibilizar el desarrollo y la accesibilidad de las ciudades con la mejora de la calidad de vida y protección al medio ambiente. Para ello propone la búsqueda conjunta de soluciones innovadoras en materia de transporte urbano. Para hacer frente al problema de la congestión y hacer que las ciudades tengan circulación fluida se propone incentivar la marcha a pie y en bicicleta mejorando las infraestructuras existentes y futuras, así como concienciar a los diferentes sectores de la población.

Otra medida que plantea sería la utilización racional del vehículo privado, mentalizando a los ciudadanos a que sean menos dependientes del automóvil y que lo compartan, así como dificultar el estacionamiento de los vehículos dentro de las ciudades con menor número de plazas de aparcamiento o establecer tarifas superiores. A cambio se proponen aparcamientos de intercambio para facilitar el paso del transporte privado al colectivo y promover un transporte público más eficaz y de mayor calidad.

Para conseguir una ciudad más ecológica es necesario reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> derivados del transporte, aunque se es consciente de la dificultad de tratar esta cuestión. Es necesario continuar con las tecnologías centradas en vehículos limpios y energéticamente eficientes cuya investigación y desarrollo tecnológico ha sido cofinanciado por la Unión Europea en años anteriores. Esto se debe complementar con el apoyo a la contratación de vehículos públicos ecológicos y prácticas de conducción, tanto de usuarios como de profesionales, que sean más ecológicas. Asimismo, es necesario impulsar sistemas de transporte urbano inteligentes y realizar una rápida gestión de movilidad urbana.

En los últimos años se han desarrollado varias tecnologías destinadas a sistemas inteligentes de transporte aunque algunos usuarios de éstas sostienen que no se emplean adecuadamente, hecho que se debe solucionar. También se proponen sistemas inteligentes de tarificación para gestionar mejor la demanda y disponer al alcance de los usuarios viajeros la mayor cantidad de información posible y a tiempo real.

La accesibilidad a todas las personas, en especial a las de movilidad reducida, es otro problema que la Unión Europea trata de enfrentar en este libro. Junto a la accesibilidad se asocia la calidad de las infraestructuras y de los servicios. Es imprescindible la buena conexión entre infraestructuras (puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias, etc.) con el resto de la ciudad, entre el área urbana e interurbana y también entre los diferentes modos de transporte dentro de la ciudad. En este punto es importante la coordinación entre la ordenación del territorio y el planteamiento integrado de la movilidad urbana.

Otro objetivo es el transporte urbano seguro y protegido de manera que se reduzca lo máximo posible los accidentes, en especial los mortales de ciclistas y peatones, ya que son los usuarios más vulnerables. La Comisión Europea promueve el comportamiento más seguro en materia de seguridad vial e infraestructuras más seguras y protegidas que eviten accidentes pero también sensaciones de inseguridad a los ciudadanos en paradas terminales y accesos a las paradas.

La creación de una nueva cultura de movilidad europea se basa en la recogida de datos y el mayor conocimiento. Para esto es necesaria educación, formación y concienciación, así como la creación de asociaciones y elaboración de estadísticas que se faciliten a políticos, profesionales y a la población. La Comisión Europea es partidaria de realizar iniciativas, campañas de difusión y concienciación para influir en los hábitos de movilidad urbana.

Por último se trata la financiación, que es necesaria para la inversión y el mantenimiento de infraestructuras, intercambiadores, flota de vehículos y redes. Y para esto, deben tomar parte los organismos locales, regionales, nacionales y comunitarios pero también empresas privadas y usuarios. Por su parte, la Comisión Europea asume el compromiso de tener en cuenta los beneficios ambientales que se derivan de las inversiones relativas al transporte limpio y son

numerosos los fondos que pone a disposición de las diferentes ciudades para lograr conseguir una nueva movilidad urbana de calidad.

---

*LIBRO BLANCO: Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible*

---

Desde la perspectiva de fomentar la competitividad del conjunto íntegro de los países que forman la Unión Europea, el transporte eficiente se convierte en punto clave. Para ello se necesita solventar los problemas que persisten de años anteriores así como los nuevos que surgen en la actualidad.

Desde el objetivo de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero sin perjudicar la movilidad, se propone dejar a un lado el uso masivo del petróleo en el transporte, lo cual necesita de nuevos vehículos e infraestructuras adecuadas a estos. Los nuevos modos de transporte han de ser capaces de mover a mayor número de viajeros, limitando el transporte individual a los últimos kilómetros de viaje y con vehículos no contaminantes.

El desarrollo de la intermodalidad para el transporte de viajeros, tanto en larga como en media distancia, ha de basarse en facilitar las conexiones entre modos mediante plataformas de conexión multimodales, sistemas electrónicos de pago para los diferentes modos, disposición de estos para reserva de plazas e información en línea.

En cuanto al transporte urbano y suburbano, la eliminación progresiva de los vehículos de “propulsión convencional” en las ciudades es una contribución a la reducción significativa de la dependencia del petróleo, las emisiones de gases de efecto invernadero, la contaminación atmosférica local y la contaminación acústica. Tendrá que estar complementado por el desarrollo de infraestructura adecuada para que los nuevos vehículos puedan repostar combustible o cargar sus baterías. Debe fomentarse el uso de vehículos de pasajeros más pequeños, más ligeros y más especializados, en especial en las grandes flotas de autobuses y taxis, ya que son especialmente adecuados para la introducción de sistemas de propulsión y de combustibles alternativos.

Un mayor número de desplazamientos realizados con transporte colectivo, combinada con unas obligaciones de servicios mínimos, permitiría incrementar la densidad y frecuencia del servicio, generando con ello un círculo virtuoso para los modos de transporte público. Por último, una parte integrante de la movilidad urbana y del diseño de infraestructuras debe centrarse en facilitar los desplazamientos a pie y en bicicleta.

El Libro Blanco define unos objetivos para contribuir al sistema de transporte competitivo y sostenible, entre ellos destacan:

- Reducir a la mitad el uso de automóviles de “propulsión convencional” en el transporte urbano para el año 2030 y eliminarlo progresivamente para 2050.

- Establecer un marco para un sistema europeo de información, gestión y pago de los transportes multimodales en 2020.
- Aplicar plenamente los principios de “usuario-pagador” y de “quien contamina paga”.

Las iniciativas que se proponen en el contexto del transporte de viajeros son:

- Mejorar la calidad del transporte y la accesibilidad de la infraestructura para la gente mayor, pasajeros con movilidad reducida y personas con discapacidad.
- Completar el marco establecido sobre los derechos de los pasajeros, en especial los viajes multimodales con billetes integrados adquiridos mediante un único contrato.
- Asegurar la definición de los planes de movilidad de manera que se resuelva el problema de la priorización del uso de las instalaciones en funcionamiento, así como la cooperación de los gestores de la infraestructura, operadores, autoridades, etc.
- Vehículos limpios, seguros y silenciosos para los diferentes modos de transporte y tecnologías que mejoren la protección y la seguridad del transporte.
- Herramientas informáticas, de gestión e información que integren los sistemas de transporte y faciliten los servicios inteligentes de movilidad, gestión del tráfico, sistemas de reserva y pago.
- Infraestructura inteligente para asegurar el máximo seguimiento e interoperabilidad de los modos de transporte diferentes y comunicación entre la infraestructura y vehículos.
- Innovaciones para una movilidad urbana sostenible e iniciativa sobre el sistema de peaje urbano y restricción del acceso.
- Medidas para acelerar la sustitución de vehículos ineficientes y contaminantes, así como normas de tarificación vial para vehículos limpios.
- Estrategias de contratación pública que ayuden a la rápida adopción de nuevas tecnologías.
- Fomentar el conocimiento de disponibilidad de alternativas de transporte individual convencional: conducir menos, andar e ir en bicicleta, compartir el automóvil, aparcamientos disuasorios, billetes inteligentes, etc.
- Apoyo financiero y de aplicación progresiva para establecer planes y auditorías de movilidad urbana, creando objetivos comunes en los países de la Unión Europea.

- Alentar a las grandes empresas a desarrollar planes empresariales de gestión de la movilidad.

En definitiva, para transformar el sistema de transporte europeo actual hacia un transporte competitivo y sostenible es necesario combinar diversas iniciativas en todos los niveles y desarrollar las medidas que se establecen en este libro, teniendo como punto de referencia el propósito de disminuir en un 60% las emisiones de gases de efecto invernadero para 2050.

---

### PLAN DE ACCIÓN DE MOVILIDAD URBANA

---

El presente Plan de Acción aborda las necesidades que a continuación se citan. El sistema de transporte debe ser competitivo. La Unión Europea debe respetar sus compromisos en materia de lucha contra el cambio climático, crecimiento y empleo, cohesión social, salud y seguridad.

Además los centros urbanos deben hacer frente a la evolución demográfica y a las preocupaciones sociales; es decir, personas con movilidad reducida, familias y niños. Bien sabemos, que la movilidad urbana afecta sensiblemente a la eficacia del transporte a larga distancia. De hecho, la mayoría de los medios de transporte a larga distancia comienzan o terminan en el medio urbano, y por tanto la movilidad urbana se considera un componente integrante de la red transeuropea de transporte.

Por último, respetando siempre el principio de subsidiariedad, la UE promueve una mejor coordinación a nivel europeo. Asimismo, propone instaurar un marco coherente que acompañe a las medidas adoptadas a nivel local.

---

### EJEMPLOS DE MOVILIDAD SOSTENIBLE EN EUROPA

---

A continuación se describen algunos ejemplos de ciudades europeas en función a medidas relativas al transporte de viajeros en las áreas urbanas.

- **Reducción de la velocidad en áreas urbanas:** *Graz (Austria) 240.000 habitantes*

Fue la primera ciudad europea (1992) en establecer un límite de velocidad máxima de 30 km/h en toda la zona residencial, exceptuando las grandes vías en las que continuaba el límite de 50 km/h. Esta medida se implantó por motivos de seguridad.

Se instalaron paneles informativos y señalización horizontal para recordar la velocidad máxima autorizada y se lanzó una campaña previa a la introducción de esta medida que duró varios meses. Actualmente, se lanza una campaña anual para recordar a los ciudadanos esta restricción, se efectúan controles para evaluar el cumplimiento del límite de velocidad y la policía sanciona a los infractores.

- **Reducción de la velocidad en las vías de acceso a las grandes urbes:** Tiene como objetivo principal la reducción de la contaminación del aire. Está establecida en *Viena, Berlín, París, Munich, Rotterdam, Barcelona, etc.*

- **Pacificación del tráfico:** Terrassa (Barcelona) 200.000 habitantes

Consiste en limitar la velocidad a 30km/h en las vías de una zona de cada barrio que constituye la matriz del tejido urbano. En dichas vías, se comparte el espacio de las bicicletas con los vehículos a motor. Las calles principales de los barrios tienen limitación a 40 km/h y el 70% de las nuevas urbanizaciones tienen zona 30 en su viario.

Esta medida estaba integrada en un Plan Director de la Movilidad que incluía otras actuaciones, pero todas las medidas se tomaron con participación ciudadana. Otros ejemplos de ciudades son *Copenhague, Berlín, Lund (Suecia) o Edimburgo (Reino Unido)*.

*Carsharing:* Operadores privados ofrecen automóviles para desplazarse por la ciudad de manera puntual, lo cual supone un ahorro para los usuarios del vehículo y sobre todo la disminución de la ocupación de la vía pública por el vehículo privado. Está implantado en ciudades de *Alemania, Austria, Bélgica, Holanda, Suiza, Dinamarca, Finlandia, Suecia, Reino Unido, Francia, Italia y España*.

- **Vecindarios sin coches:** *Freiburg (Alemania)*

Fue un proyecto de los años 80 que se puso en marcha en el barrio de Rieselfeld en el cual la mayor parte del suelo se dedicó a crear una reserva natural y un área residencial con 4.500 viviendas. Su diseño consistía en fomentar los desplazamientos a pie, en bicicleta y en transporte público, asegurando el acceso al centro en 15 minutos mediante carriles bici y una línea de tranvía y dotando de aparcamiento para automóviles en la periferia del barrio.

Asimismo, se establecieron nuevos puestos de trabajo, comercios y equipamientos para abastecer a todo el barrio y reducir así la necesidad de desplazamientos urbanos. Otros proyectos de este tipo de han desarrollado en ciudades alemanas: *Bremen, Tubingen, Berlín, Colonia, Hamburgo, Halle y Munich, y también en Viena, Edimburgo y Amsterdam*.

- **Reducción del viario para el coche:** *Cambridge (Reino Unido) 120.000 habitantes*

Se desarrolló un plan de ordenación del tráfico basado en restricciones al tráfico de paso por el centro de la ciudad, restricciones e incremento del coste de aparcamiento y mejora de las condiciones para el uso de la bicicleta, transporte público y desplazamiento a pie.

Para evitar la congestión de vías adyacentes al centro urbano, se introdujeron cambios en el sistema de semáforos para atender los flujos de vehículos previstos. Previo a la puesta en marcha de esta medida, se desarrolló una fuerte campaña de información y sensibilización, así como recogida de sugerencias de los vecinos para mejorar el acceso a la zona.

- **Peajes urbanos:** *Trondheim (Noruega) 145.000 habitantes*

La capital tecnológica de Noruega fue la primera ciudad del mundo en introducir el peaje electrónico de prepago. Esta medida tuvo como objetivo principal disuadir la entrada de los vehículos en horas y días punta con el incremento de la cuantía del peaje en dichos momentos. Además esta medida tuvo función recaudatoria y financiera para la ciudad. Cuenta con 24 puesto de control electrónico y casetas de pago manual situados en las entradas del área metropolitana.

Con la recaudación que se obtuvo se desarrollaron carriles rápidos para autobuses, tranvías y ciclovías, senderos peatonales, etc. La consecuencia final de esta medida es que los ciudadanos cambiaron el hábito de desplazarse hacia el centro de la ciudad en horas punta, así como el modo de transporte que emplean, a favor de la bicicleta y el modo a pie. Otros ejemplos son las *ciudades de Estocolmo y Londres*.

- **Carril Bus/VAO:**

*A-6 (Madrid):* Cuenta con una calzada para uso exclusivo establecida sobre la mediana de la autovía en dos tramos: el primero cuenta con dos carriles para autobuses y vehículos de alta ocupación (más de dos ocupantes) y el segundo tramo tiene dos carriles solo para autobuses y que llega hasta el intercambiador de Moncloa. Esta medida tiene dos objetivos: fomentar el uso del transporte colectivo mediante unos carriles rápidos para este y disminuir la congestión que ocasiona el vehículo privado. Posteriormente la ampliación del intercambiador del Moncloa asegura la conexión de esta entrada a la ciudad con el resto.

*Dublín:* En la actualidad posee 12 corredores de calidad para autobuses y otros están en fase de planificación. Además cuentan con prioridad de paso, frecuencias de 1 a 3 minutos, flota de vehículos moderna y accesible fácilmente, etc. De esta manera se reduce la duración de los trayectos en autobús y se capta a usuarios del automóvil.

- **Tranvías urbanos:** *Estrasburgo (Francia):* Se implanta con el objetivo de eliminar la circulación del coche en las zonas del centro de la ciudad, quedando éstas para el uso de tranvías, autobuses, taxis, bicicletas y peatones. Las dos líneas de tranvía disponen de aparcamientos disuasorios en varios puntos de las mismas y se facilita el acceso a personas de movilidad reducida tanto en la infraestructura como en el interior de los tranvías.

*Karlsruhe (Alemania):* Es un tren-tranvía que utiliza tanto la vía ligera como la pesada de ferrocarril. El tranvía comparte la vía con los trenes regionales y une así el centro de la ciudad con las afueras, de manera que los viajeros llegan en un tren rápido y continúan su viaje al centro de la ciudad a través del tranvía. Otros ejemplos europeos son las ciudades de *Estambul, Cracovia, Barcelona y Valencia.*

- **Peatonalización:** Nuremberg (Alemania) 600.000 habitantes

Desde los años 70, el centro histórico de Nuremberg ha sido peatonalizado gradualmente, cerrando al tráfico plazas y calles significativas, con el objeto de mejorar la calidad del aire de la ciudad. El éxito de esta medida se ha basado en la consulta pública a la que se han sometido los diversos procesos de peatonalización, que el hecho de que se haya realizado gradualmente ha contribuido al cambio de los hábitos de conducción y la rigurosa monitorización de la situación anterior y posterior para comprobar su eficacia. Otras ciudades de ejemplo de peatonalización son *Copenhague, Londres, San Sebastián y Terrassa o Chambéry (Francia).*

- **Autoridades únicas de transporte:**  
*Consortio Regional del Transporte en Madrid*

Es una sociedad pública dependiente de la Comunidad de Madrid que asume las competencias del transporte público colectivo de pasajeros en toda la región, así como el transporte urbano de los municipios integrados en ella. Sus funciones básicas son: planificación de infraestructuras, gestión y regulación del transporte público, unificación tarifaria del conjunto del sistema de transporte, etc. Esto permite a cada modo desarrollar la función más adecuada a sus características.

#### 1.4.2. Enfoque Nacional

En el apartado anterior hemos visto los diferentes compromisos adquiridos en el marco de la Unión Europea. En el ámbito nacional también se han producido en los últimos años iniciativas destacables,

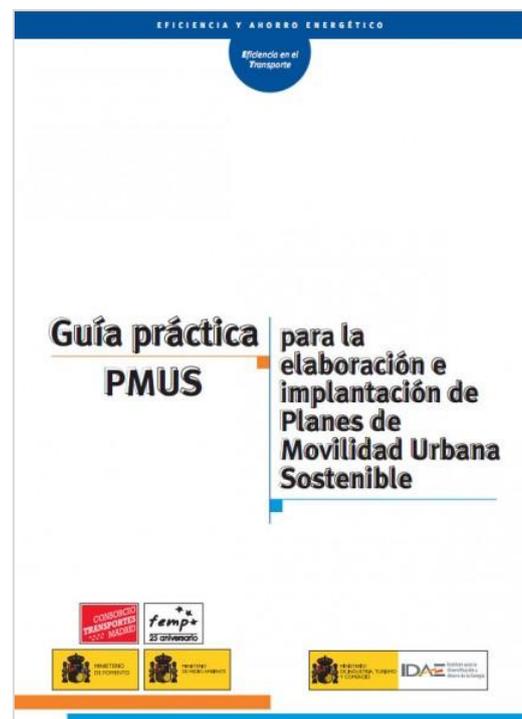


Ilustración 2: Guía práctica elaboración e implantación PMUS

Fuente: Instituto Diversificación y Ahorro Energía (IDAE)

tanto por los Ministerios de Fomento y Medioambiente como por otras entidades, las cuales queda reflejadas bajo un conjunto de estrategias y planes con el ánimo de conseguir una adecuada sostenibilidad en el transporte.

A continuación, vamos a centrarnos en 3 puntos claves para entender la movilidad sostenible en el ámbito español, y para eso vamos a ver cómo y porqué comenzaron a realizarse PMUS en España, que normativa ha llevado a la situación en la que nos encontramos en materia de movilidad y cuáles son las competencias, en esta materia, de cada una de las administraciones.

---

### *Los PMUS en España*

---

En España los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) no son obligatorios. A pesar de esto, en 2005 el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) desarrolla la “Guía Práctica para la Elaboración e Implantación de Planes de Movilidad Urbana Sostenible” donde aconseja su realización por los municipios y ciudades de más de 50.000 habitantes.

Esta cifra es inferior a los 100.000 habitantes que propone la Unión Europea en “Hacia una estrategia temática sobre el medio ambiente urbano”, pero es justificable, dado que en España hay 132 municipios con más de 50.000 habitantes, de los cuales 58 superan los 100.000 habitantes (Monzón et al. [sin fecha]), es decir, más de la mitad de los municipios se encuentran en el intervalo entre 50.000-100.000 habitantes.

La Guía del IDEA estaba 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) que ya se vieron sustituidos por la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética de 2011-2020. La E4 impulsó y fue un precedente para la realización del PMUS como una de las acciones clave en el sector transporte.

Además de lo anterior, con la Ley 2/2011 de Economía Sostenible se fomentó la realización de Planes de Movilidad Sostenible por parte de las Administraciones autonómicas y Entidades Locales. Según el artículo 102 de esta ley (Ministerio de Fomento 2011): *“A partir del 1 de enero de 2014, 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.”* Es decir, las ciudades que pretendan recibir subvenciones estatales para el transporte público debe tener aprobado un PMUS.

---

### *Normativa de la movilidad sostenible en España*

---

La realización de un PMUS depende en gran medida de las diferentes estrategias y leyes en materia de transporte y movilidad sostenible de las que cuenta el territorio español, además

de tener constancia de las normativas precursoras. A continuación, vamos a destacar lo más importante de las referentes a los PMUS y a la movilidad sostenible.

**Tabla 6: Normativa sobre movilidad sostenible en España**

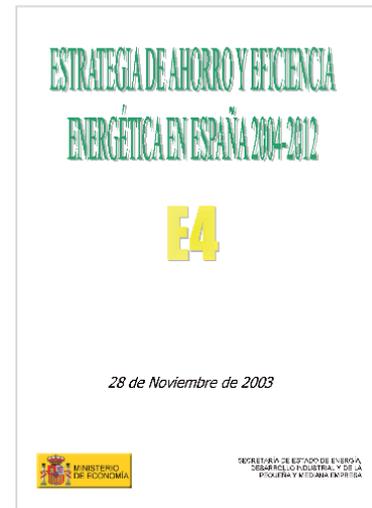
Año	Documento	Principal aportación	Vigencia
2003	<b>Estrategia de ahorro y eficiencia energética E4</b>	Propone los “planes de desplazamiento” en las ciudades como medida para conseguir el cambio modal (como objetivo para el ahorro energético).	2004-2012
2005	<b>Plan de acción 2005-2007 de la E4</b>	Establece los PMUS como una de las medidas en municipios de más de 100.000 hab.	2005-2007
	<b>Plan estratégico infraestructuras y transporte 2005-2020 (PEIT)</b>	Contiene diversas actuaciones emparentadas con la movilidad sostenible en el medio urbano y metropolitano, estableciendo como prioritaria la elaboración de PMUS. Tiene prevista también la aprobación de un Plan de promoción de los modos no motorizados.	2005-2020
2006	Plan nacional de asignación de derechos de emisión (PNA) (R.D. 1370/2006, de 24 de noviembre)	Remite a los PMUS como actuación para el fomento de modos alternativos de transporte en ciudad para reducir las emisiones.	2008-2012
	Estrategia de medio ambiente urbano de la red de redes de desarrollo local sostenible (EMAU)	Señala la necesidad de un nuevo modelo de movilidad y de un sistema de indicadores para evaluar las políticas.	Indefinido
2007	Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.	Señala que en los planes de calidad del aire se deben integrar planes de movilidad urbana.	Indefinido
	Estrategia española de desarrollo sostenible (EEDS) 2007	Identifica el desarrollo de Planes de Movilidad Sostenible como medida necesaria para la mejora de la movilidad en áreas urbanas y metropolitanas.	Indefinido
2008	<b>Plan de acción 2008-2012 de la E4.</b>	Establece los PMUS como medida en municipios de más de 50.000 hab. Y apunta los elementos que lo componen.	2008-2012
2009	<b>Estrategia española de movilidad sostenible (EEMS) 2009</b>	Incluye los PMUS como medida a implantar en todos los núcleos que presten el servicio de transporte público, sin excluir la posibilidad en los más pequeños.	Indefinido
2011	<b>Ley 2/2011, de 4 de marzo, de economía sostenible</b>	Condiciona concesión de cualquier ayuda a Entidades locales destinada al transporte público a que disponga de PMUS desde 1 de enero de 2014.	Indefinido
	Plan de acción 2011-2020 de la estrategia de ahorro y eficiencia energética en España	Incide en PMU como media y remite a la <i>Ley de Economía Sostenible</i> para su enfoque.	2011-2020
	Estrategia española de sostenibilidad urbana y local (EESUL)	Propone la realización de PMUS y remite a la Ley de Economía Sostenible para su contenido.	Indefinido
	Estrategia de seguridad vial 2011-2020	Propone en el ámbito urbano la incorporación de la seguridad vial como un apartado necesario en los PMUS.	2011-2020
2012	Plan de infraestructuras, transportes y vivienda PIITVI (2012-2024)	Incluye que se avalará la elaboración de los PMUS por parte de los ayuntamientos y que deben incorporar la promoción de los modos no motorizados.	2012-2024
	Libro verde de sostenibilidad urbana y local en la era de la información 2012	Establece los PMUS como línea de actuación y señala que integran todos los modos de transporte con criterios de sostenibilidad.	Indefinido
2013	<b>Plan aire 2013-2016</b>	Señala que cualquier plan de transporte debe tener en cuenta la protección de la atmósfera e incluye como medida los Planes de Movilidad al trabajo.	2013-2016

Fuente: Elaboración Propia sobre el Plan de Movilidad de Madrid (Área de Gobierno de Accesibilidad y Movilidad 2014)

**Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España, E4  
(2004-2012)**

Una de las medidas que propuso esta estrategia, en concreto el Plan de Acción 2005-2007, fue la implantación de planes de movilidad en las ciudades de más de 100.000 habitantes con el objetivo de incrementar el ahorro y la eficiencia en el uso de la energía. Se quería conseguir una mayor participación de los modos más eficientes de transporte. También incidió en la realización de planes de transporte para empresas de más de 200 empleados, así como planes de transporte público a los puestos de trabajo.

En resumen, esta estrategia y sus planes de acción, inciden en la creación de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) y los Planes de Movilidad en Empresas (PME).



**Ilustración 3: Portada de EAE España**

Fuente:

**Plan Estratégico de Infraestructura y Transporte (PEIT) 2005-2020**



**Ilustración 4: Portada PEIT**

Fuente:

Este Plan Estratégico se aprobó por el consejo de ministros el 15 de julio de 2005 e incorpora importantes apuestas que afectan directamente sobre movilidad sostenible. Los objetivos destacables de este Plan en materia de movilidad son:

- Incrementar la calidad y seguridad de las infraestructuras y servicios del transporte y contribuir a la movilidad sostenible.
- Disminuir los impactos globales del transporte en materia de emisiones.
- Conseguir una mayor eficiencia en el uso del transporte para reducir la utilización del vehículo privado y aumentar los desplazamientos con transporte público

Aunque, lo que más hay que recalcar de este plan, es que, considera prioritario el desarrollo de Planes de Movilidad Sostenible en cada ámbito urbano o metropolitano; planes que,

por su trascendencia para la ciudad, no pueden gestionarse como si fueran meros proyectos de transporte.

### *Estrategia Española de Movilidad Sostenible (EEMS)*

El Consejo de Ministros, con fecha de 30 de abril de 2009, aprobó la Estrategia Española de Movilidad Sostenible (EEMS). Fue, y es, un gran avance en España en el reto de la movilidad sostenible e integra los principios y herramientas de coordinación, para orientar y dar coherencia a las políticas sectoriales que facilitan una movilidad sostenible y baja en carbono.

Esta estrategia, en general, pretende garantizar un sistema de movilidad sostenible y propone un cambio de modelo en los transportes en España, de forma que se rija por criterios de sostenibilidad no sólo económicos, sino también sociales y ambientales que respondan adecuadamente a las necesidades de nuestro país. Respecto a los Planes de Movilidad, en la EEMS se identifica como prioritaria su implantación en todos los núcleos que cuenten con servicio de transporte público y sin excluir a las ciudades de pequeño tamaño su posible aplicación.

### *Ley de Economía Sostenible*

En 2009 se aprobó la Estrategia para una Economía Sostenible que dio resultado a la Ley de Economía Sostenible que entró en vigor en 2011. Es importante destacar esta Ley, ya que dedica un capítulo entero al “Transporte y movilidad sostenible”(Ministerio de Fomento 2011) y cuenta con significativas orientaciones políticas y normativas al respecto. El Capítulo IV impulsa decididamente la transformación del sector del transporte para incrementar su eficiencia económica y medioambiental y la competitividad en el mismo.

Concretamente, hay que tener muy en cuenta la Sección tercera de este capítulo, ya que se centra en la movilidad sostenible. Los principios que se destacan respecto a esta son: el fomento de los medios de transporte de menor coste social, ambiental y energético, la participación de la sociedad en la toma de decisiones que afecten a la movilidad y el cumplimiento de los tratados internacionales relativos a la preservación del clima y la calidad ambiental.

Además, explica que todos esos principios deben de realizarse y de tenerse en cuenta en los planes de movilidad sostenible. En el *artículo 101.Los Planes de Movilidad Sostenible* se explica que son, en qué consisten, de quién son competencia e incluso lo que deben contener. Además, como hemos dicho anteriormente, esta Ley fue determinante para el fomento de los PMUS por

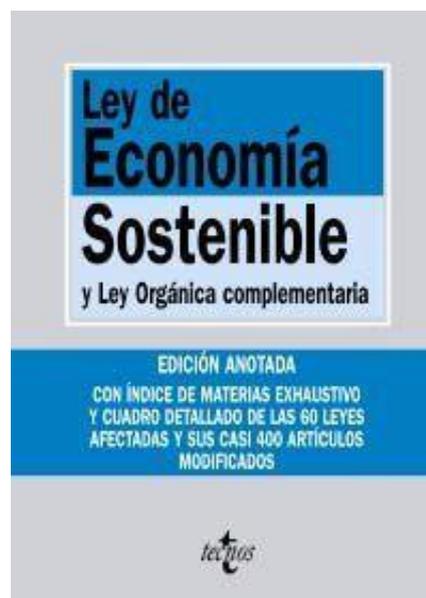


Ilustración 5: Portada Ley Economía Sostenible

Fuente:

parte de los municipios ya que, como dice el artículo 102, sin PMUS no hay subvención para el transporte público.

---

### Plan del AIRE 2013-2016

---

[http://www.ecodes.org/El Plan nacional de calidad del aire y protección de la atmósfera](http://www.ecodes.org/El_Plan_nacional_de_calidad_del_aire_y_protección_de_la_atmósfera), aprobado el 12 de abril de 2013, establece el marco para mejorar la calidad del aire en España mediante actuaciones concretas y en coordinación con los planes que adopten las comunidades autónomas y entidades locales. Respecto al sector del transporte y la movilidad, propone una solución principal que es la de disminuir la densidad del tráfico, fomentando el uso de transportes alternativos al vehículo privado como el transporte público, la bicicleta o desplazamiento a pie. Para conseguir disminuir esa densidad propone, entre otras, las siguientes medidas:

- Incentivo al desarrollo de planes de movilidad y del teletrabajo por las administraciones públicas.
- Apoyo al uso de la bicicleta como medio de transporte alternativo.
- Establecimiento de carriles bus-VAO.
- Regulación de la velocidad y de los flujos de tráfico en las zonas urbanas y metropolitanas.
- Mejora del transporte público (mejora de redes y flotas de autobuses, fomento de taxis con tecnologías menos contaminantes...)



Ilustración 6: Portada Ley de Economía Sostenible

Fuente: (Ministerio de

---

### Competencias en España en materia de movilidad

---

Para hablar de las competencias en España es interesante tener en cuenta “*La Estrategia Española de la Movilidad Sostenible y los Gobiernos Locales*” ya que habla de la problemática de los gobiernos locales en materia de movilidad a causa del reparto competencial. A continuación, nos vamos a referir a lo más destacable de esta estrategia.

En la siguiente tabla vemos las diferentes competencias con las que cuenta cada administración, que puede ser una de las causas por las que, en algunos municipios, haya una falta de iniciativa en materia de movilidad sostenible. Por ejemplo, en un municipio, es frecuente que algunos problemas de movilidad urbana se concentren en la carretera que lo atraviesa, que pertenece a la red viaria autonómica o estatal. O que, en el transporte colectivo, haya más

necesidades y problemas en las conexiones que desbordan el límite municipal, competencia de la administración local.

A todo esto, hay que añadir la existencia de otras entidades locales como las Diputaciones, los Consejos Insulares o Cabildos Insulares y, también, para determinados servicios se crean Mancomunidades y otros entes gestores que vinculan a diferentes municipios. Toda esta complejidad administrativa no puede servir de excusa para no intervenir en materia de movilidad sostenible. Que intervengan varias administraciones puede hacer que los procesos sean más largos, pero a veces pueden acelerarse al contar desde el principio con todos los agentes implicados y, sobre todo, pueden enriquecerse y mejorarse al introducir otras perspectivas. Uno de los puntos positivos a tener en cuenta dentro de esta complejidad es la capacidad de inversión y financiación que tienen las distintas administraciones, ya que los Gobiernos Locales dependen muchas veces de los flujos inversores y financieros de las Comunidades Autónomas o la

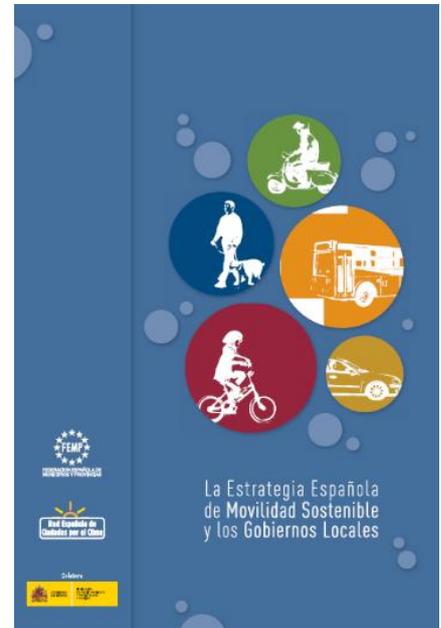


Ilustración 7: Portada EEMS

Fuente:(Alfonso Sanz)

Tabla 7: Esquema reparto de competencias en materia Movilidad entre distintos ámbitos de administración

	Origen del reparto competencial	Materias de competencias
Administración Central	Artículo 149 de la Constitución Española	Ferrocarriles y transportes terrestres que transcurran por el territorio de más de una Comunidad Autónoma; régimen general de comunicaciones; tráfico y circulación de vehículos a motor. Obras públicas de interés general o cuya realización afecte a más de una Comunidad Autónoma.
Administración Autonómica	Artículo 148 de la Constitución Española	Ordenación del territorio y urbanismo. Obras públicas de interés de la Comunidad Autónoma en su propio territorio. Carreteras y ferrocarriles cuyo itinerario se desarrolle íntegramente en el territorio de la Comunidad Autónoma y el transporte desarrollado por ellas.
Administración Local	Artículos 140 y 141 de la Constitución Española y Ley 7/1985 Reguladora de las Bases de Régimen Local	Ordenación del tráfico de vehículos y personas en las vías urbanas. Ordenación, gestión, ejecución y disciplina urbanística; pavimentación de vías pública urbanas y conservación de caminos y vías rurales. Transporte público de viajeros.

Fuente: Elaboración propia sobre (Ministerio de Fomento 2009)

administración central para poder ejecutar políticas, mejorar servicios y construir infraestructuras.

### 1.4.3. Enfoque regional

El estudio en el marco regional como elemento de gestión de los PMUS, es el último análisis en este apartado de movilidad. Nos centraremos en el área de la Comunidad Valenciana, con los correspondientes PMUS de Castellón, Valencia y Alicante.

---

#### *PMUS de Castellón*

---

El Ayuntamiento de Castellón firmó en 2007 un convenio con la Agencia Valenciana de la Energía para la redacción de un Plan de Movilidad municipal, que se concursó en el mes de junio del mismo año, resultando MECSA la empresa adjudicataria, e iniciándose los trabajos con fecha 30 de julio. Castellón disponía hasta entonces de algunos instrumentos de mejora de la ciudad, como el Plan General de Ordenación Urbana, que indicaban “hacia dónde crecer” y “cómo crecer”.



Ilustración 8. Portada PMUS Castellón

Sin embargo, la ciudad y los futuros desarrollos provocaban conflictos entre las demandas de accesibilidad al centro urbano y las mejoras de calidad urbana y ambiental a las que aspiraba la ciudad. De esta forma surge el Plan de Movilidad Urbana Sostenible como herramienta que modere estas tensiones. Las propuestas formuladas por el Plan se agrupan en programas de actuación sectoriales concebidos desde una visión integral de la movilidad en la ciudad. Estos planes se han estructurado temporalmente en tres fases para su puesta en servicio. Estas fases se relacionan con los escenarios de puesta en servicio del Transporte Metropolitano de la Plana (TRAM).

La primera fase comprende el periodo entre 2009-2009, donde el TRAM tendría ya en servicio el tramo Universitat Jaume I (UJI) – Ribalta. La segunda fase finalizaría en 2011 con la entrada en servicio del tramo UJI - Grau del TRAM. El tercer y último escenario, horizonte del Plan, en el año 2015, se ejecutarán las acciones exteriores de necesidad menos inmediatas y que requieren un mayor esfuerzo estructural.

---

#### *PMUS de Valencia*

---

El PMUS de Valencia comienza su redacción a mediados de julio de 2013, realizando una serie de reuniones técnicas con entidades clave para conocer las necesidades e integrarlas en el

desarrollo del documento. Tras 5 semanas para recoger opiniones y propuestas técnicas, pasó a exposición pública a finales de septiembre del mismo año. El documento final fue publicado y aprobado en diciembre de 2013.

Antes de la existencia de Plan de Movilidad Urbana Sostenible, los únicos documentos de planificación del transporte a escala metropolitana con los que contaba la región valenciana eran la “Estrategia para el Transporte Metropolitano del Área de Valencia” y el “Avance del Plan de Transportes”. Estos documentos fueron aprobados en 1996 tras la constatación de la necesidad de abordar un Plan de Transportes Metropolitano en los estudios realizados para la elaboración de la Ley 1/1991 de Ordenación del Transporte Metropolitano. Paralelamente, la Empresa Metropolitana de Transportes de Valencia, S.A.U. (EMT) elaboró en 2009 su Plan Director, con el objetivo de remodelar y actualizar el trazado de sus líneas y contribuir, de mejor manera, a la sostenibilidad del transporte en la ciudad.

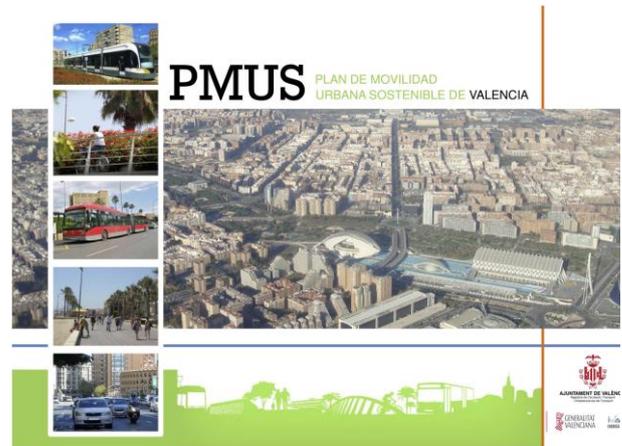


Ilustración 9: Portada PMUS Valencia

Fuente: (Área de Gobierno de

La redacción del PMUS de Valencia supone un paso adelante en la planificación de la movilidad en la ciudad, que pasa a disponer de esta forma de un documento estratégico que establece las líneas de actuación en el futuro para conseguir una movilidad más sostenible, y que debe servir de punto de partida para la planificación del transporte metropolitano.

### PMUS de Alicante

El Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Alicante toma tres escenarios como punto de partida. El primer escenario, denominado tendencial o “do nothing” es el que se deriva de la evolución de la movilidad en el caso de no aplicarse ninguna medida correctora para paliar la previsible evolución de la movilidad.



Ilustración 10: Portada PMUS Alicante

Fuente: (Alicante)

Este escenario considera la evolución de las variables de movilidad tomando como referencia los nuevos desarrollos previstos en el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) vigente, sin considerar ninguna actuación en materia de transporte o desarrollo de infraestructuras viarias. En el segundo escenario,

a corto plazo, se plantean actuaciones que den un impulso inicial al PMUS desde su nacimiento, con la implantación de medidas rápidas y de bajo coste que proporcionen efectos inmediatos y visibles. En este sentido, también se considera importante llevar a cabo las campañas de educación, promoción, concienciación y divulgación necesarias entre la ciudadanía.

En el tercer y último escenario, el PMUS de Alicante tiene presente escenarios urbanísticos y territoriales diseñados por el Plan General de Ordenación Urbana en el horizonte temporal del año 2030, prestando especial atención no sólo a los nuevos desarrollos residenciales sino también a una serie de infraestructuras y proyectos concretos de la ciudad.

### 1.5. OBJETIVOS DE LOS PLANES DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLES

Como ya hemos nombrado con anterioridad la problemática de la ciudad en cuestiones de movilidad se debe a un uso excesivo del vehículo privado para disminuir el tiempo de viaje de los desplazamientos, lo cual es propiciado por el diseño erróneo y adaptado a los vehículos que tienen las ciudades, considerándolo como el medio de transporte absoluto y sin limitaciones de uso. Esto provoca que el uso del vehículo privado se vea favorecido, siendo una opción casi prioritaria de transporte para la mayoría de la población, pero este aumento de vehículos en las calles provoca un incremento del tráfico privado en la ciudad, lo cual favorece la aparición de la congestión en las vías afectando negativamente al servicio del transporte público y modos no

motorizados, ocasionando una pérdida del número de viajeros del servicio que se decantan por su vehículo.

Estos hechos provocan pérdidas económicas para la ciudad, tanto por el descenso experimentado en la calidad de vida de la población, como por el tiempo productivo que se desperdicia en las esperas. A esta sucesión de acontecimientos se le llama círculo vicioso, y se da en las principales ciudades del mundo sobre todo en hora punta cuando la mayoría de la población debe acudir a sus puntos de trabajo o estudio.

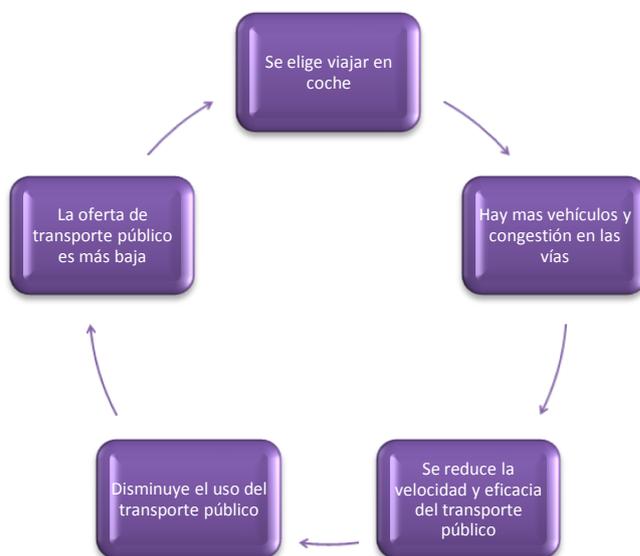


Gráfico 6: Proceso del círculo vicioso del transporte

Fuente: Elaboración propia

No obstante, la congestión es una pequeña porción del gran pastel que conforman las denominadas externalidades del transporte, las cuales ya hemos nombrado y explicado al principio (0) de este trabajo que se

deben el exceso de uso del coche y las cuales conviven diariamente con la población y parece que han venido para quedarse, si no suavizamos este afecto por las cuatro ruedas.

Es un hecho de actualidad que muchas ciudades españolas están haciendo numerosos estudios sobre sus emisiones de gases efecto invernadero, la mayoría de ellos con resultados bastante nefastos, tomando así medidas polémicas y rechazadas por la población, el vehículo es el responsable del 40% de estas emisiones, se trata de otra de las muchas externalidades de las que posee el automóvil.

En la siguiente tabla podemos ver las emisiones de dichos gases en el año 2013 en España según el Inventario de Emisiones realizado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente realizado en el año 2015, y una proyección de estas emisiones para el año 2016, donde podemos observar el aumento general que experimentan los gases analizados por el informe, significando un deterioro en la calidad de vida de la población.

Esta facilidad de movimiento mediante el vehículo por las ciudades de la que hemos hablado, es debido a la ocupación del suelo en las urbes, donde están construidas por y para el coche reduciendo las oportunidades de actuación del resto de movilidad urbana, tales como la movilidad peatonal, la movilidad ciclista... Este absolutismo creado para mantener complacida la población en general, ha concluido en una pérdida de valores cívicos por parte de la ciudadanía con tendencia a convertir ciudades medias en grandes ciudades donde impera la economía, la globalización y la densificación de la población en la corona metropolitana de las mismas.

Para tratar de reducir todos los efectos negativos enunciados a lo largo del presente estudio, el director de mercancías de Ferrocarriles de la Generalitat de Catalunya declara en el artículo (Ángel y Lozano 2009) titulado “Urbanismo y Movilidad: dos caras de la misma moneda”, que la clave para cambiar esta situación es la transformación del planeamiento urbanístico junto con la planificación de la movilidad, mediante herramientas y diversos puntos de vista de expertos aportados en el momento de elaborar un proyecto que afecte a los espacios públicos de las ciudades y que incluya una visión futura de crecimiento saludable de dicha ciudad así como la necesaria movilidad de los ciudadanos dentro de la misma.

El autor Dombriz (Ángel y Lozano 2009) pone de manifiesto las repercusiones del uso excesivo del coche ya citadas (0) como paradigma para considerar el modelo de movilidad actual,

**Tabla 8: Emisiones de gases efecto Invernadero en el sector transporte en España**

AÑO	2013	2016
<b>CO2</b>	78.603'26	79.728'63
<b>CH4</b>	90'91	89'93
<b>N2O</b>	763'09	774,74
<b>TOTAL</b>	79.457'26	80.593'30

*Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio*

así como el modelo de organización del territorio vigente. Una de las claves para este cambio está reflejada en el Libro Verde del Urbanismo y la Movilidad, donde se aportan una serie de directrices para la integración de dichas planificaciones con el fin de concluir con la explotación desmesurado del automóvil como principal modo de transporte urbano.

Con la ayuda de leyes y decretos en materia de movilidad, donde se aportan una serie de instrumentos y herramientas que sirven de referencia a los consistorios para la gerencia de la movilidad en la ciudad, exigiendo estudios de evaluaciones de la movilidad, para su posterior análisis y definición de la misma, se reduce el uso abusivo del coche y a la renovación urbana.

Cabe destacar que para alcanzar una ciudad de encuentro y de garantía de cohesión social como pieza fundamental de cualquier criterio de sostenibilidad, es preciso poner en primer plano las necesidades de las gentes, sus sueños, sus intereses como seres colectivos, y no solo las leyes y los decretos, puesto que han de ser ellos los que defiendan el cumplimiento de los derechos urbanos de todos, como punto de partida hacia un modelo de convivencia basado precisamente en la participación y la sostenibilidad.

Es necesario que la fusión de trabajos se realice de manera conjunta y en tiempos paralelos, pues es la única manera de entender la magnitud de lo que nos enfrentamos y abordar la realidad de la urbe en su totalidad, obteniendo unos resultados fiables, coherentes, reales y duraderos. En la actualidad son muchas las ciudades que han tomado conciencia de este problema que afecta tanto a David como a Goliat, por lo que muchos núcleos urbanos están incluyendo estas herramientas en su lista de actuaciones inmediatas, con el fin de lograr una ciudad concebida para la población residente en ella de forma que integre el equilibrio de sus derechos y los proyecte al futuro. Un ejemplo de estas herramientas son los novedosos Planes de Movilidad Urbana Sostenible, los cuales han llegado de la mano de la crisis con previsiones de establecerse en la sociedad actual.

Los Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) son definidos en (Monzón et al. [sin fecha]) como: “son una conjunto de actuaciones que tienen como objetivo implantar formas de desplazamiento más sostenibles en la ciudad, priorizando el transporte colectivos y los modos no motorizados sobre el transporte individual, así como aquéllos que compatibilicen, el crecimiento económico, cohesión social, seguridad vial y defensa del medio ambiente mejorando la calidad de vida de los ciudadanos”.

La implantación de estos planes conlleva una modificación de conductas y costumbres en las gentes, así pues cambiamos la ciudad porque cambiamos nosotros mismos. El profesor Tierno Galván (Madrid, 1918-1986), alcalde de Madrid entre 1979 y 1986, decía que la ciudad es nuestra segunda casa y en su espacio público pasamos mucho tiempo haciendo actividades diversas. Por ello, la participación ciudadana resulta una pieza clave para el éxito de los planes de movilidad urbana sostenibles.

Como cita Andrés Monzón de Cáceres, catedrático de transportes y profesor en el departamento de transporte y territorio en la Universidad Politécnica de Madrid, en (Sáez 2009) el artículo “¿Agentes del cambio o cambio de agentes?”, los PMUS son una solución fácil de realizar, donde el objetivo no es adoptar el máximo número de normas de cualquier manera, ya que los entornos, las ciudades y las condiciones de las mismas son diferentes para cada una, por tanto no existe una receta única y universal, si no que se deben escoger propósitos que mejor puedan funcionar en el territorio estudiado y nos ayude a obtener los resultados esperados, en función de nuestras necesidades.

La visión europea de estos planes es semejante con diferente denominación, en Italia son conocidos como Planes de Movilidad urbana (PMU), en Francia como Planes de Desplazamiento Urbano (PDU) y en el Reino Unido como Planes de Transporte Local (LTP), pero todos ellos con un objetivo común como es mitigar los impactos que produce el transporte en la ciudad y en los individuos. Cuyo fin es gestionar, controlar y disminuir los volúmenes de tráfico y de congestión, modificando la cuota de todos los modos de transporte a favor de los más eficientes, poniendo a los ciudadanos y ciudadanas en primer plano con independencia de su condición. Este es un objetivo general perseguido por todos los Planes de Movilidad Urbana Sostenible, pero cada plan establece una serie de objetivos adecuados a su situación, los cuales se pueden englobar siempre dentro de 3 grandes grupos, los objetivos económicos, los objetivos sociales y los objetivos ambientales.

Los objetivos económicos, se basan en alimentar una economía competitiva en la ciudad y promover su crecimiento, desarrollar un sistema de transporte eficaz dentro del suelo urbano que permita que todos los modos tenga un nivel similar de explotación, respetar el diseño de las infraestructuras para proporcionar a todos los modos la misma simplicidad de uso para un buen transporte de personas y mercancías. Uno de los fines más importante de este grupo es el control de la gestión de la movilidad en los grandes centros atractores de personas y riqueza, optimizando el servicio prestado por estas zonas.

Los objetivos sociales afectan a los individuos de la ciudad siendo la seguridad de ello el centro de atención, por ello se pretende incrementar la seguridad de las vías urbanas e interurbanas con el fin de mermar el número de accidentes y la fatalidad de los mismos, puesto que son el eslabón de que exista la ciudad. Asimismo, se compromete a promocionar una integración social e igualdad de oportunidades a toda la población sin que sus condiciones físicas limiten la accesibilidad al transporte y al entorno de la ciudad. En definitiva, la participación debe estar presente en cada uno de los ámbitos de la vida, con tres pilares básicos, la vivienda, el trabajo y la ciudad. Tres pilares de relaciones sociales que deben cumplir la condición de interacción, de recorrido bidireccional, de reconocimiento mutuo, generando calidad de vida.

Por último, los objetivos ambientales son tales como, la mejora de la calidad ambiental, reduciendo la huella que el transporte cede a la atmosfera, así como el ruido que genera el motor

y los rozamientos con el pavimento resultando muy perjudicial para la población como ya hemos enunciado. Otro objetivo destacable de este punto se apoya en la idea de colaborar y cooperar con instituciones tanto nacionales como internacionales para reducir las emisiones a nivel global de gases efecto invernadero, postulando el trabajo en equipo como esencia del triunfo.

La gran ventaja de los Planes de Movilidad Urbana Sostenible es la enorme flexibilidad que ofrecen a la población, siendo la pieza primordial. Apoyándose en los objetivos, descritos anteriormente comunes para la mayoría de los ayuntamientos, se establecen unas medidas estudiadas, analizadas y contrastadas con expertos, en la materia que son de índole personal de cada municipio y que se adaptan perfectamente al estado actual del mismo, con todos los elementos que lo configuran o deben configurar, siendo así los Planes de Movilidad Urbana Sostenible una estrategia personal e intransferible para cada área urbana.

---

## CAPITULO III



## CAPITULO III: PLAN DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE DE LA CIUDAD DE ELCHE (ALICANTE)

La segunda parte del actual estudio se centra en analizar el Plan de Movilidad Sostenible de la ciudad de Elche publicado en Abril del 2009, siendo la herramienta de gestión junto con la Mesa de Movilidad creada el mismo año por el Ayuntamiento de Elche, que determina y detecta las Debilidades, Amenazas, Oportunidades y Fortalezas (DAFO), elaborando el correspondiente análisis DAFO hasta la fecha, con el objetivo de encaminar la Ciudad de Elche hacia un modelo de ciudad inteligente o como se denomina modernamente, Smart City.

La finalidad es mejorar la calidad ambiental, la seguridad en la ciudad y la competitividad para seguir ofreciendo de los recursos disponibles y autoabastecerse de los mismos. En definitiva, optimizar la ciudad ilicitana aplicando servicios tecnológicos (TIC's) pero no sobrevalorarlos de manera que resuelva la problemática principal, que deriva del uso abusivo del automóvil y se obtenga un Urbanismo sostenible.

Para ello el presente capítulo se descompone en cuatro tomos basados en el PMUS de Elche, los cuales son:

- TOMO I: Introducción e Información básica de la ciudad, como su ubicación, demografía, aspectos de movilidad y transportes, así como aspectos energéticos y medioambientales, tanto en 2009 como en la actualidad.
- TOMO II.1: Trabajos de Campo. Encuesta Domiciliaria realizados para redactar el PMUS, de forma que se adjunta el resumen de la encuesta de movilidad realizada.
- TOMO II.2: Análisis de los datos proporcionados por las encuestas y Diagnóstico de la situación de movilidad en la ciudad Ilicitana en 2009.
- TOMO III: Programas y Propuestas relacionadas con la movilidad motorizada planeadas en el metabolismo urbano para alcanzar los objetivos del plan. Para cuantificar el estado de la movilidad se realizan indicadores de seguimiento

Los principales enfoques en los que se ha basado este plan y en los que se dota el ayuntamiento de Elche son, promover alternativas eficientes para proteger y mejorar la movilidad urbana, en sustitución al vehículo privado, dirigiéndolas hacia un "ecourbanismo" basado en la sostenibilidad.

Otro enfoque primordial es la concienciación y participación ciudadana necesaria para una movilidad urbana e interurbana sostenible. Para finalizar con el segundo capítulo, se compara la situación actual de la Ciudad de Elche en lo referente al transporte público y privado con la

situación de 2009, así como con las propuestas que incluye el Plan de Movilidad Urbana Sostenible.

Para la creación de un servicio de carsharing, finalidad propuesta en el estudio que se redacta, es necesario analizar el potencial de captación poblacional que se pretende conseguir para mejorar la calidad de vida sin desvirtuar sus costumbres y necesidades cotidianas.

## 1. COMPENDIO DE INFORMACIÓN BÁSICA EXISTENTE

Los temas que plantea el («TOMO 1: Introducción e Información Básica» 2009) del PMUS son, los aspectos territoriales, socioeconómicos, los aspectos de movilidad y transportes, y por último, los aspectos energéticos y medioambientales. En cada uno de ellos, se profundizará y extraerá tanto del PMUS de Elche, como del Ayuntamiento, los datos esenciales y actualizados, si es posible, para valorar su estado actual y proponer la propuesta acertada que resuelva los problemas que se producen en el transporte, de tal manera que incremente la calidad de vida de los ciudadanos, proteja el medio ambiente y asegure el desarrollo social y económico.

### 1.1. CARACTERÍSTICAS TERRITORIALES

En cuanto a los aspectos territoriales, Elche es una ciudad situada en el sur de la Comunidad Valenciana, a 25 km de Alicante, con una extensión de 326,07 km<sup>2</sup> y una altitud media de 86 metros sobre el nivel del mar, según la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional.

La ciudad de Elche es la capital y la localidad más importante de la comarca del Bajo Vinalopó (Baix Vinalopó) o Huerta de Elche, atravesada de Norte a Sur por el río Vinalopó. Además ocupa la 3ª posición por importancia en la Comunidad Valenciana y se encuentra entre las 25 más relevantes de España. Según el Instituto Nacional de Estadística (INE) en 2015, la población alcanza un total de 227.312 habitantes. En la siguiente Ilustración se observa la localización geográfica del municipio.

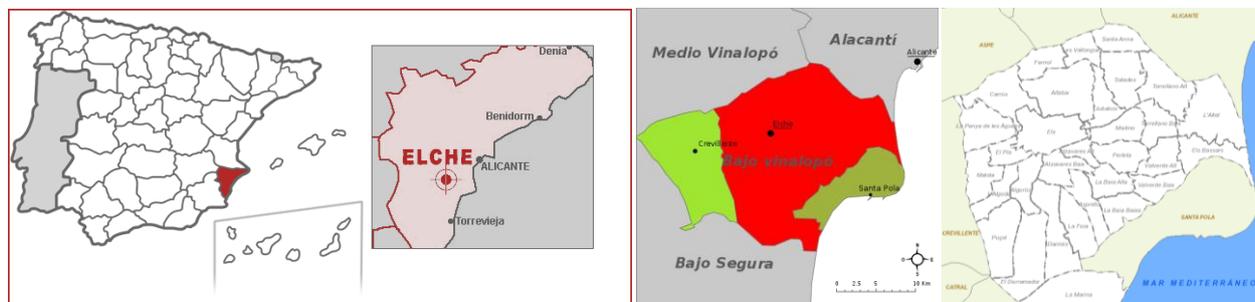


Ilustración 11: Localización geográfica de la Ciudad de Elche y su entorno

Fuente: Sistema de Informática Geográfico (SIGELX)

La ciudad limita con dos municipios, Crevillente y Santa Pola, que forman parte de la comarca del Bajo Vinalopó. Aspe, Monforte del Cid y la ciudad de Alicante (comarca del Alacantí), se encuentra al norte de Elche. Al sur del término, se sitúa Dolores, San Fulgencio y Guardamar de la Vega Baja del Segura.

La mayor parte de los elicitanos residen en el núcleo principal (Elche), pero cabe destacar que elche cuenta con las siguientes entidades locales y pedanías: Algoda, Matola, Algorós, Altabix, El Altet, Los Arenales del Sol, Asprella, Las Bayas, Carrus, Daimés, Derramador, La foia, Jubalcoi, Maitino, La Marina, La Perleta, Pla de Sant Josep, Puçol, Torrellano y Vallverda. Todas ellas, se recogen en la ilustración 12, junto con el núcleo urbano de Elche.

En cuanto a la estructura de la red de carreteras, el término está completamente conectado, de forma que asegura y garantiza la accesibilidad viaria desde el municipio hacia el resto del territorio y a la inversa.

Las vías más importantes son, la autopista del Mediterráneo AP-7 (E-15), la Nacional N-340 y N-332, y autovías tenemos: la A-7 del Mediterráneo, la de circunvalación de Elche y la A-31 de Alicante. Asimismo la ciudad dispone de excelentes comunicaciones, gracias al Aeropuerto Internacional de Alicante – Elche, situado entre las pedanías de Torrellano y El Altet, al cercano



Ilustración 12: Entidades Locales y Pedanías

Fuente: SIGLEX



Ilustración 13: Mapa de Infraestructuras. Redes Viarias y Red Ferroviaria

Fuentes: Sistema de Informática Geográfica (SIGLEX) /Ayuntamiento de Elche

puerto y a la conexión ferroviaria, que pronto contará con el Tren de Alta Velocidad. En la ilustración 13 se muestran la conexión de las vías de comunicación y otros límites.

La ciudad es regulada a nivel supramunicipal por el Plan de Acción Territorial del Entorno de Alicante y Elche (PATEMAE) y el Plan Estratégico de Elche. El Plan General de ordenación Urbana (PGOU) regula el municipio, aprobado inicialmente en 1998 y con modificaciones en las normativas urbanísticas aprobadas a posteriori (2008), en octubre de 2015, el Colegio de Arquitectos de Alicante junto con el Ayuntamiento se desarrollan los trabajos previos a la revisión del PGOU de Elche

## 1.2. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Los aspectos socioeconómicos analizan la evolución de la población hasta la fecha, así como los factores económicos y sociales que inciden notablemente en el municipio.

### 1.2.1. Demografía

En primer lugar, se presentan la evolución demográfica de Elche según («Población Informes estadísticos anuales» 2016) mediante una gráfica como se muestra en el gráfico 7.



Gráfico 7: Evolución de la población del municipio de Elche

Fuentes: Instituto Nacional de Estadística (INE 2015)

Desde el XIX, se desarrolló una expansión económica en el municipio de Elche a partir de actividades de carácter tradicional, la artesanía de la alpargata (calzado), textiles, etc. Al tratarse de actividades de fuerte arraigo en el municipio favoreció al crecimiento de talleres de artesanía y a establecer las primeras fábricas. La necesidad de incluir maquinaria y materiales de (caucho y cuero) favorecen el desarrollo de los mercados de la actividad industrial, con lo que la ciudad crece, llegando en 1940 a 45.596 habitantes.

A finales de los años 60 del siglo XX se produce un crecimiento de la industria del calzado, aumentando la producción y la exportación. Como consecuencia de la creación del

entramado industrial, la demanda de mano de obra que provoca la llegada masiva de los inmigrantes y el entorno dinámico y competitivo de la ciudad, el número de habitantes se multiplica por 5, alcanzando los 230.822 habitantes en 2010.

La crisis económica frenó el ascenso de la población y la mantuvo todo un lustro, disminuyendo a 227. 312 residentes en 2015. Este descenso ha sido mayor en las pedanías que en el casco urbano. En este sentido, para tomar consciencia de la cantidad de residentes en la ciudad del calzado, comparamos la tasa de crecimiento de la población ilicitana respecto el resto de ámbitos superiores, Alicante, Comunidad Valenciana y España. Observando los datos reflejados en la tabla 9, se detecta que en los últimos 10 años, la variación interanual de los ilicitanos/as es

Tabla 9: Evolución de la población 2006-2015

AÑOS	ELCHE		PROVINCIA ALICANTE		COMUNITAT VALENCIANA		ESPAÑA	
	Total Población	% Variación interanual	Total Población	% Variación Interanual	Total Población	% Variación Interanual	Total Población	% Variación Interanual
2006	219.032	1,81	1.783.555	2,95	4.806.908	2,44	44.708.964	1,36
2007	222.422	1,55	1.825.264	2,34	4.885.029	1,63	45.200.737	1,10
2008	228.348	2,66	1.891.477	3,63	5.029.601	2,96	46.157.822	2,12
2009	230.112	0,77	1.917.012	1,35	5.094.675	1,29	46.745.807	1,27
2010	230.822	0,31	1.926.285	0,48	5.111.706	0,33	47.021.032	0,59
2011	230.354	-0,20	1.934.127	0,41	5.117.190	0,11	47.190.493	0,36
2012	230.587	0,10	1.943.910	0,51	5.129.266	0,24	47.265.321	0,16
2013	230.224	-0,16	1.945.642	0,09	5.113.815	-0,30	47.129.783	-0,29
2014	228.647	-0,68	1.868.438	-3,97	5.004.844	-2,13	46.771.341	-0,76
2015	227.312	-0,58	1.855.047	-0,72	4.980.689	-0,48	46.624.382	-0,31
		3,78		4,01		3,62		4,28

Fuentes: INE /Ayuntamiento Elche/ Portal estadístico de la Generalitat Valenciana (peGV)

de 3'8%, muy próximo al 3'6% que obtiene la Comunidad Valenciana y al 4% de la provincia de Alicante. El conjunto de España determina el porcentaje más alto, 4'3%. Analizando los datos, se confirma que el proceso de disminución de población es generalizado en los territorios y debido a parámetros similares

En cuanto a la distribución de la población y la tipología urbana, hay que destacar que este término municipal es muy extenso, vinculando a mitad de siglo XX, el movimiento de la sociedad ilicitana a vivir a los “chalets” y urbanizaciones del campo y litoral, con el objetivo de favorecer la calidad de vida. Como consecuencia, se produce un gran descenso del número de habitantes en el casco urbano, obsérvese en el gráfico 8.

La población residente continua buscando espacios urbanos cuyo mínimo común denominador

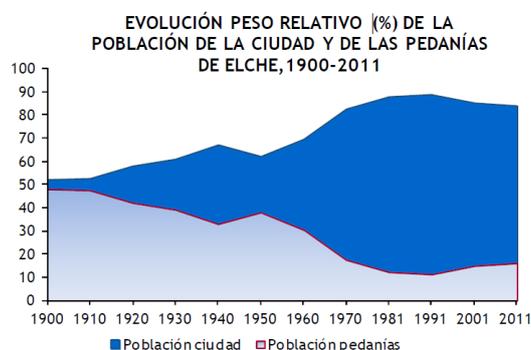


Gráfico 8: Evolución de la población (%) de la ciudad y pedanías

Fuentes: INE /Ayuntamiento Elche

es la tranquilidad y la calidad de vida, de manera que la población en las pedanías sigue en aumento llegando a los 36.615 habitantes en 2007.

Siguiendo en la misma línea, en la última década, la población de las pedanías se ha incrementado en un 13'2%. Las pedanías de Torrellano, El Altet y Las Bayas son las ganadoras de este aumento. Sin embargo, la pedanía que más ha crecido en peso relativo (43,1%) ha sido Los Arenales del Sol, junto con Las Bayas, El Altet, La Foia y Perleta, como se puede observar en la tabla 10. Por el contrario, en La Marina donde viven la gran mayoría de extranjeros comunitarios, se ha producido una disminución, que venía arrastrando desde el 2009, descenso, tal vez producido por la depuración de datos en el Padrón municipal, mediante comprobaciones periódicas de la continuidad de residencia, que afecta a los extranjeros incluyendo los comunitarios.

Tabla 10: Población en las pedanías de Elche entre 2006 y 2015

PARTIDAS	2006	2015		Variación (2006-2015)	Variación % (2006-2015)
		Población	%		
TORRELLANO	6.116	7.274	18,10	1.158	18,93
ALTET (EL)	4.273	5.323	13,25	1.050	24,57
BAYAS (LAS)	2.021	2.803	6,98	782	38,69
FOIA (LA)	2.247	2.744	6,83	497	22,12
ALTABIX	2.658	2.729	6,79	71	2,67
ALGODA-MATOLA	2.508	2.633	6,55	125	4,98
PLA DE SANT JOSEP	1.954	2.238	5,57	284	14,53
MARINA (LA)	1.941	1.894	4,71	-47	-2,42
ARENALES DEL SOL (LOS)	1.224	1.752	4,36	528	43,14
VALLVERDA	1.620	1.706	4,25	86	5,31
PERLETA (LA)	1.122	1.358	3,38	236	21,03
ATSAVARES	1.499	1.338	3,33	-161	-10,74
CARRUS	1.257	1.334	3,32	77	6,13
DAIMÉS	1.198	1.195	2,97	-3	-0,25
JUBALCOI	1.080	1.100	2,74	20	1,85
MAITINO	893	895	2,23	2	0,22
ALGORÓS	640	619	1,54	-21	-3,28
DERRAMADOR	439	434	1,08	-5	-1,14
ASPRELLA	443	422	1,05	-21	-4,74
PUÇOL	364	386	0,96	22	6,04
<b>TOTAL</b>	<b>35.497</b>	<b>40.177</b>	<b>100,00</b>	<b>4.680</b>	<b>13,18</b>

Fuentes: INE /Ayuntamiento Elche/ peGV

Analizando al detalle la población ilicitana, en los gráficos 9 y 10 se muestra las tasas de crecimiento vegetativo, mortalidad y natalidad desde principios de siglo XXI (2005 -2014).

A fechas de 2014, se producen 2.326 nacimientos y 1.523 defunciones, permaneciendo la tasa de natalidad en 10 nacimientos cada mil habitantes y descendiendo las defunciones a 6 por cada mil. Las tasas de crecimiento vegetativo

comparan, entre las mismas fechas, la ciudad de Elche, la provincia de Alicante, la Comunidad Valenciana y España. En este ámbito la tasa de los habitantes ilicitanos permanece bastante más elevada del 3'5% frente al resto de los tres territorios, que apenas llegan al 1% en 2014.

En base a los datos demográficos facilitados por el informe estadístico de población realizado por el ayuntamiento de Elche en 2016, anuncia la disminución de la población potencialmente activa (de 16 a 64 años) en un 0'8% (1.171 personas). Por el contrario la población menor de 16 años y la de 65 y más años, aumenta un 8'1 % (2.292 personas) y un 22'8% (6.489 personas) respectivamente. Para visualizar el incremento y descenso de los ilicitanos por grupos de edad, se incluyen las pirámides de población de 2006 y 2015 superpuestas, en el gráfico 11.

Para contrastar estos valores, se muestran indicadores demográficos (tabla 11) que presentan como crece el índice de dependencia anciana más que la juvenil, llegando al 93'8 % para el primero. El índice de longevidad se detuvo con la crisis económica y disminuyendo en los siguientes años, hasta el 46'7%. En cuanto al índice de maternidad, se caracteriza por acelerarse en los últimos años. El número de niños menores de 5 años por cada 100 niños de 5 a 9 años continua disminuyendo en los últimos 10 años, pasando de 112'4% al 89'1%. Elche, en definitiva

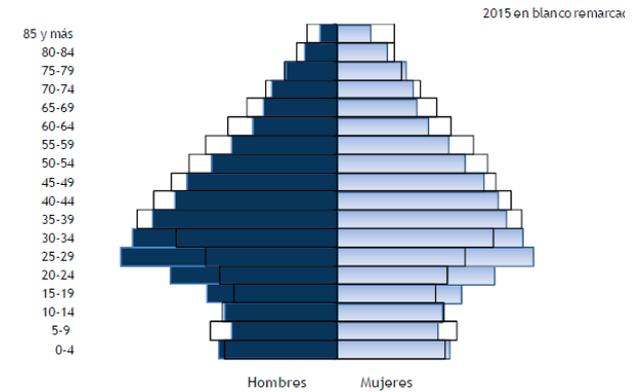


Gráfico 9: Superposición Pirámides de Población (%) Elche 2006 - 2015

Fuentes: INE /Ayuntamiento Elche/ peGV

EVOLUCIÓN DE LAS TASAS DE NATALIDAD, MORTALIDAD Y CRECIMIENTO VEGETATIVO. ELCHE, 2005-2014



TASAS DE CRECIMIENTO VEGETATIVO. AÑOS 2005 y 2014

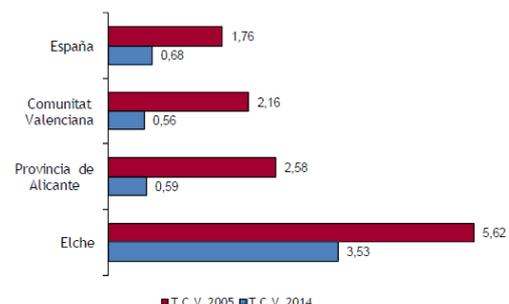


Gráfico 10 y Gráfico 11: Tasas de demografía entre los años 2005 y 2014

Tabla 11: Principales Indicadores Demografico 2006 – 2015

Indicadores	2006			2015		
	Elche	Provincia Alicante	Comunitat Valenciana	Elche	Provincia Alicante	Comunitat Valenciana
Índice de dependencia [(pob. <15 +pob. >64)/(pob. 15 a 64)*100]	40,0	45,5	44,3	46,6	51,7	50,0
Índice de envejecimiento [(pob. >64)/(pob. <15)*100]	83,6	112,5	112,5	93,8	127,6	120,0
Índice de longevidad [(pob. > de 74)/(pob. > de 64) *100]	46,1	43,3	45,6	46,7	45,0	44,0
Índice de maternidad [(pob. < 5)/(mujeres 15-49)*100]	20,2	19,9	19,5	21,7	19,9	20,0
Índice de tendencia [(pob. 0-4)/(pob. 5-9)*100]	112,4	103,6	106,0	89,1	84,9	86,0
Índice de renovación de la población activa [(pob. 20-29)/(pob. 55-64)*100]	187,6	131,4	143,2	99,3	89,8	89,0

presenta unos indicadores más favorables que los de la provincia de Alicante o la Comunidad Valenciana. No obstante, se ha realizado una proyección estadística, determinando 223.101 habitantes para el municipio de Elche en 2019.

### 1.2.2. Empleo y Actividad Económica

En segunda posición de los aspectos socioeconómicos, nos encontramos con el mercado laboral, en el cual se valora los datos más relevantes que nos proporciona el Informe de Ayuntamiento actualizado («Mercado de trabajo Informes estadísticos anuales» 2016). Para comprender estos valores, cabe destacar que el pilar básico del avance industrial y económico es la industria del calzado, sin olvidar que es una ciudad con dos Patrimonios de la Humanidad, El Palmeral y el Misteri d’Elx. Además cuenta con bastantes museos y exposiciones programadas, y la obras más representativa del arte ibérico, la Dama de Elche.

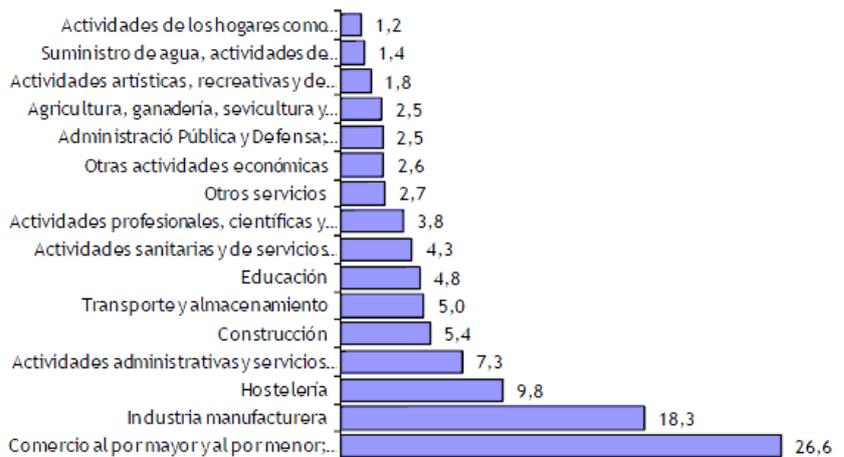
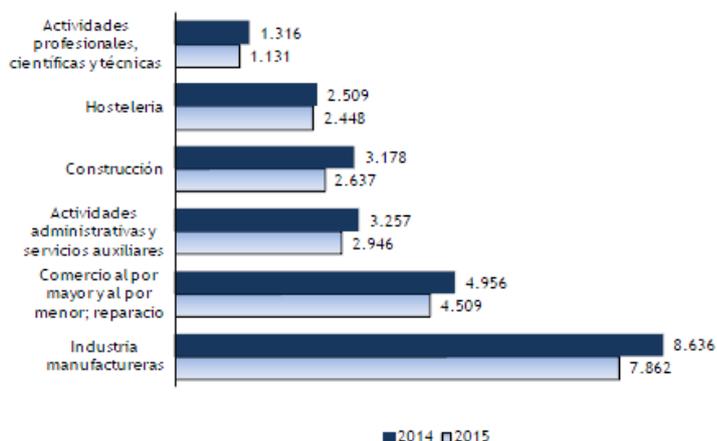


Gráfico 12: Trabajadores Afiliados a la Seguridad Social por actividades económicas (%). Elche 2015

Fuentes: Servef/Observatorio Ocupacional SEPE/ Ministerio de

Todo el conjunto cultural, turístico e industrial, hace de Elche, un espacio de oportunidad de negocio e inversiones estratégicas con perspectiva de futuro, como se cita en el documento («Elche : visión socioeconómica» 2013)

En cuanto a las afiliaciones a la seguridad social, en 2015 aumenta un 7% (72.762 trabajadores de media anual), siendo la segunda mejor cifra después de la obtenida en 2007



**Gráfico 13: Paro registrado según principales actividades económicas. Elche**

Fuentes: Servef/Observatorio Ocupacional SEPE/ año anterior (2014), resultando 8'7%, es decir 2.842 personas menos. Manteniendo la observación referente a las principales actividades económicas, el mayor número de parados continúa dándose en la industria manufacturera con 7.862, siendo también donde más ha descendido en 774 personas. El comercio tiene 447 personas de baja en el paro, la construcción registra un descenso mayor de 541, resultando un total de 2.637 desempleados.

Con un descenso del 9'5 % (311 activos), se encuentra en tercer lugar las actividades administrativas y servicios auxiliares. El sector restauración decrece un 2'4 %, contando en 2015 con 2.448 parados. La última cifra relevante muestra una baja de 14'1% en las actividades profesionales, con 1.131 desempleados (Gráfico 13).

### 1.2.3. Motorización

La movilidad motorizada, es el tercer tema analizado al estudiar la visión socioeconómica de la ciudad ilicitana apoyándonos en el informe que facilitado por el ayuntamiento («Consumo Informes estadísticos anuales» 2015). El aumento de la movilidad cotidiana, sobretodo residencia-trabajo, certifica el uso masivo del automóvil, como vehículo de transporte fundamental.

En este contexto se recoge la evolución de los vehículos matriculados por tipos desde el 2005 al 2014, siendo un total de 4.410 vehículos, de los cuales 3.363 son turismos en el último dato registrado, como se muestra en la siguiente tabla.

(74.655). Este ascenso lo ha ganado la construcción con un 21'1%, seguido de la Información y comunicaciones (9'7%), Agricultura, ganadería, sevicultura y pesca (8'5%), Actividades inmobiliarias (7'4%) y la Industria manufacturera (7'3%). A pesar de ello, las actividades que generan empleo son el Comercio al por mayor y al por menor, en el gráfico 12 se muestran los resultados que se registran a 31 de diciembre del 2015.

Las cifras registradas de paro

descienden de forma semejante al

Tabla 12: Vehículos matriculados por tipos. Elche 2005-2014

Tipo	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Autobús	13	20	7	3	6	7		2	4	6
Camión	610	653	594	334	102	99	42	20	24	23
Furgoneta	3	2	31			61	86	95	142	122
Ciclomotor*	489	534	472	300	143	84	69	57	61	53
Cuatriciclo	26	16	21	9	2	8	1	3	4	2
Moto	1.157	1.452	1.484	1.017	600	681	631	646	590	669
Remolque	77	74	82	61	26	37	30	30	25	15
Tractor	85	112	85	66	18	22	31	25	24	28
Turismo	9.057	9.339	8.395	4.823	4.052	4.213	2.748	2.463	2.649	3.363
Otros *	174	102	391	39	11	198	159	24	14	129
Total	11.691	12.304	11.562	6.652	4.960	5.410	3.797	3.365	3.537	4.410

Fuentes: Dirección General de Tráfico / Ayuntamiento de Elche / Ministerio de de Fomento

La “autonomía laboral” que presenta el gran municipio y la “limitada” capacidad para atraer trabajadores de otras poblaciones se registra una baja de vehículos frente a las nuevas matriculaciones. La baja se extiende desde hace seis años, como se observa en la siguiente tabla (Tabla 13) sobre el número de vehículos proporcionada por el Padrón Municipal de vehículos hasta el 1 de enero del pasado año. Se refleja una disminución de 528 unidades frente a las 1.500 del año anterior, debiéndose ello al aumento a los vehículos matriculados, resultando en 2015 un total de 143.956 vehículos.

#### 1.2.4. Información de Centros de Actividad

Para alcanzar el objetivo de conocer la circulación por cada tramo de la red donde se realizan los desplazamientos y así obtener la prognosis de futuro, se necesita conocer en una

Tabla 13: Número de vehículos. Elche 2006-2015

Año	Nº vehículos	Variación	% Variación
2006	140.210	4.260	3,13
2007	146.986	6.776	4,83
2008	152.048	5.062	3,44
2009	153.523	1.475	0,97
2010	149.888	-3.635	-2,37
2011	148.513	-1.375	-0,92
2012	147.848	-665	-0,10
2013	145.978	-1.870	-0,10
2014	144.484	-1.494	-1,02
2015	143.956	-528	-0,37

Fuente: Padrón de vehículos municipal al 1 de enero

primera etapa, los viajes generados y atraídos, de forma que se generará una matriz origen/destino y de atarccion /generación que se exponen en el apartado 2.3.3 del preense capitulo, para constituir el modelo de cuatro etapas del municipio ilicitano, para poder analizar el trafico, y realizar el estudio que atañe al objetivo del reducir el tráfico con automóvil y plantear la propuesta que ayuda a solucionar dicho objetivo, el carsharing.

Para la realización de la matriz es preciso conocer los centros de actividad que generan y atraen los principales viajes que se realizan en el territorio. La principal zona comercial ilicitana es situada en el centro histórico de la ciudad, entre la calle corredora y las adyacentes.

Fuera del centro se encuentra el centro comercial de l'Aljub y el Hipercor Ciudad de Elche. Al sur-este de la ciudad se sitúa el Hospital General Universitario de Elche. A continuación se observan en color rosa los límites de los centros escolares y en naranja los centros sociales, que adquieren una importancia en la movilidad para su análisis.

En la ilustración 15, se muestran los centros hospitalarios y sociales, incluyendo es estos últimos, la estación de RENFE, la biblioteca, el archivo municipal, parque comarcal de bomberos, comisaria de policía nacional, protección civil, guardia civil y los centros deportivos importantes, así como las iglesias y parroquias

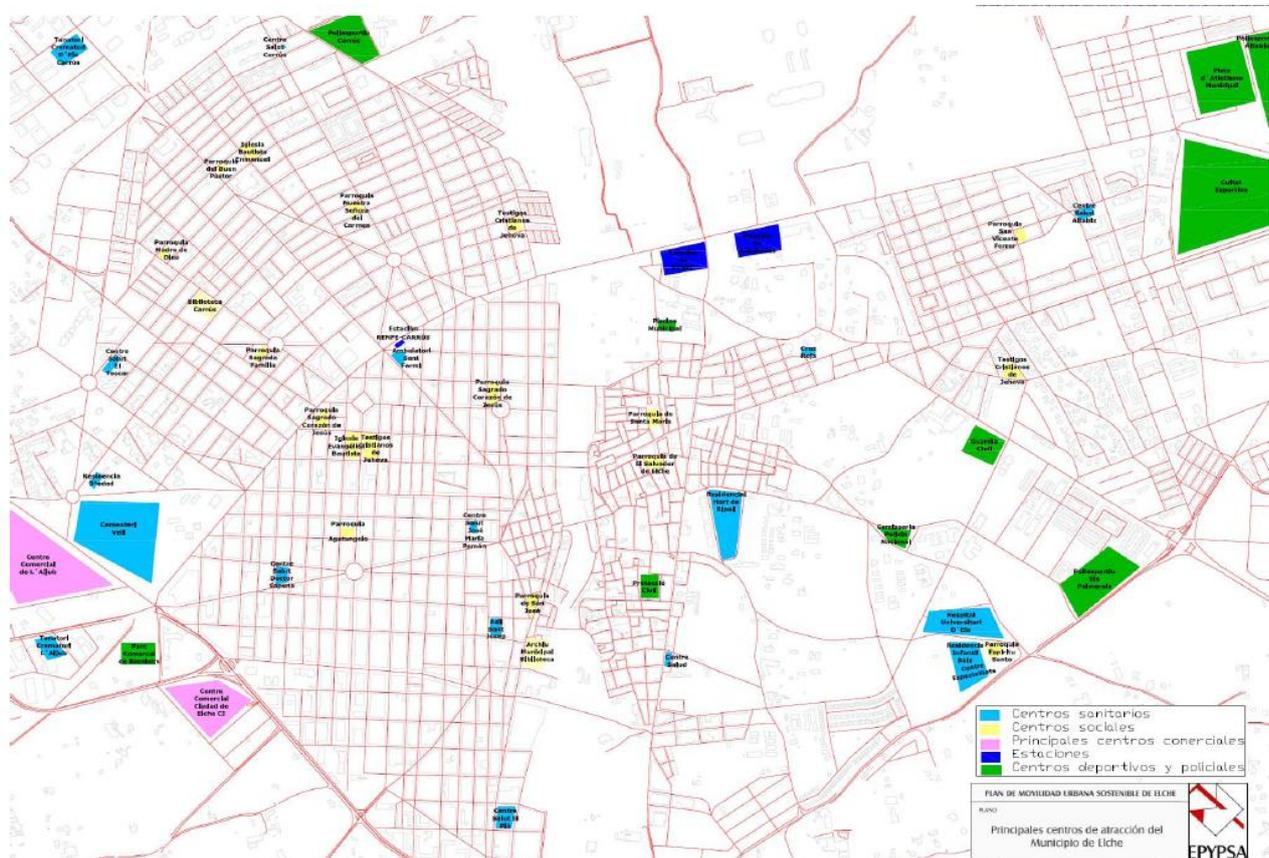


Ilustración 15: Localización de los principales centros de atracción de la Ciudad de Elche

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Elche

### 1.3. CARACTERÍSTICAS DE MOVILIDAD Y TRANSPORTES

Una vez conocido los cuatros puntos, la demografía, el empleo y actividad económica, la motorización y la información de centros de actividad, que componen el factor socioeconómico del municipio, se procede al análisis actualizado de la movilidad y transportes. Respecto a los

aspectos de movilidad y transportes, se desglosa en cinco apartados, transporte público, transporte no motorizado, transporte privado, aparcamientos y seguridad vial.

En la actualidad el ayuntamiento de Elche distingue, a diferencia de otros órganos municipales, los siguientes grupos en lo relativo al *transporte público*:

- Autobuses Urbanos
- Autobuses Interurbanos
- Taxis y elche-taxi
- Trenet
- Cercanías RENFE
- Tranvía

### 1.3.1. Autobuses Urbanos e Interurbanos

Las líneas de autobuses urbanos y las algunas líneas interurbanas son gestionadas por la empresa AUESA (Autobuses Urbanos Elche S.A.), el resto de líneas interurbanas las ofrece actualmente el grupo Subús -Vectalia. Existen 11 líneas urbanas y líneas interurbanas, como se pueden observar en el mapa incluido en las siguientes páginas.

Las líneas de Autobuses Urbanas son:

LÍNEA A: CENTRO- TOSCAR

LÍNEA B: TOSCAR – EL PLA – HOSPITAL GENERAL

LÍNEA C: CENTRO – CARRÚS

LÍNEA D: CARRÚS- ALTABIX – HOSPITAL GENERAL

LÍNEA E: CENTRO – SAN ANTÓN – ZONA ESTADIO - HOSPITAL GENERAL

LÍNEA F: CENTRO - ALTABIX– SAN ANTÓN

LÍNEA G: CENTRO – SECTOR V – HOSPITAL VINALOPÓ

LÍNEA H: CENTRO – CIUDAD DEPORTIVA – NUEVO ALTABIX

LÍNEA I: CENTRO - EL RAVAL – HOSPITAL GENERAL

LÍNEA K: HOSPITAL VINALOPÓ - AVD. LIBERTAD – NUEVO ALTABIX – SAN ANTÓN

LÍNEA L: CARRÚS – TOSCAR - HOSPITAL VINALOPÓ

Las líneas de Autobuses Interurbanas son:

LÍNEA R1: CENTRO- LA GALIA – BONAVISTA- ALTABIX

LÍNEA R2/CN (NOCTURNO): CENTRO- CEMENTERIO NUEVO – PEÑA LAS AGUILAS

LÍNEA R3: CENTRO – PARTIDA DE CARRÚS

LÍNEA ELCHE – ARENALES (POR VALVERDE)

LÍNEA ELCHE – POLÍGONO INDUSTRIAL 1ª

LÍNEA ELCHE – POLÍGONO INDUSTRIAL – TORRELLANO AEROPUERTO – EL ALTET – ARENALES 1B

Las tarifas fijadas por AUESA por el uso de los servicios son de 1'35 euros para el billete ordinario o disuasorio, 1'45 euros para los servicios especiales como el nocturno y el bono ordinario asciende a 8'40 euros para cualquier usuario.

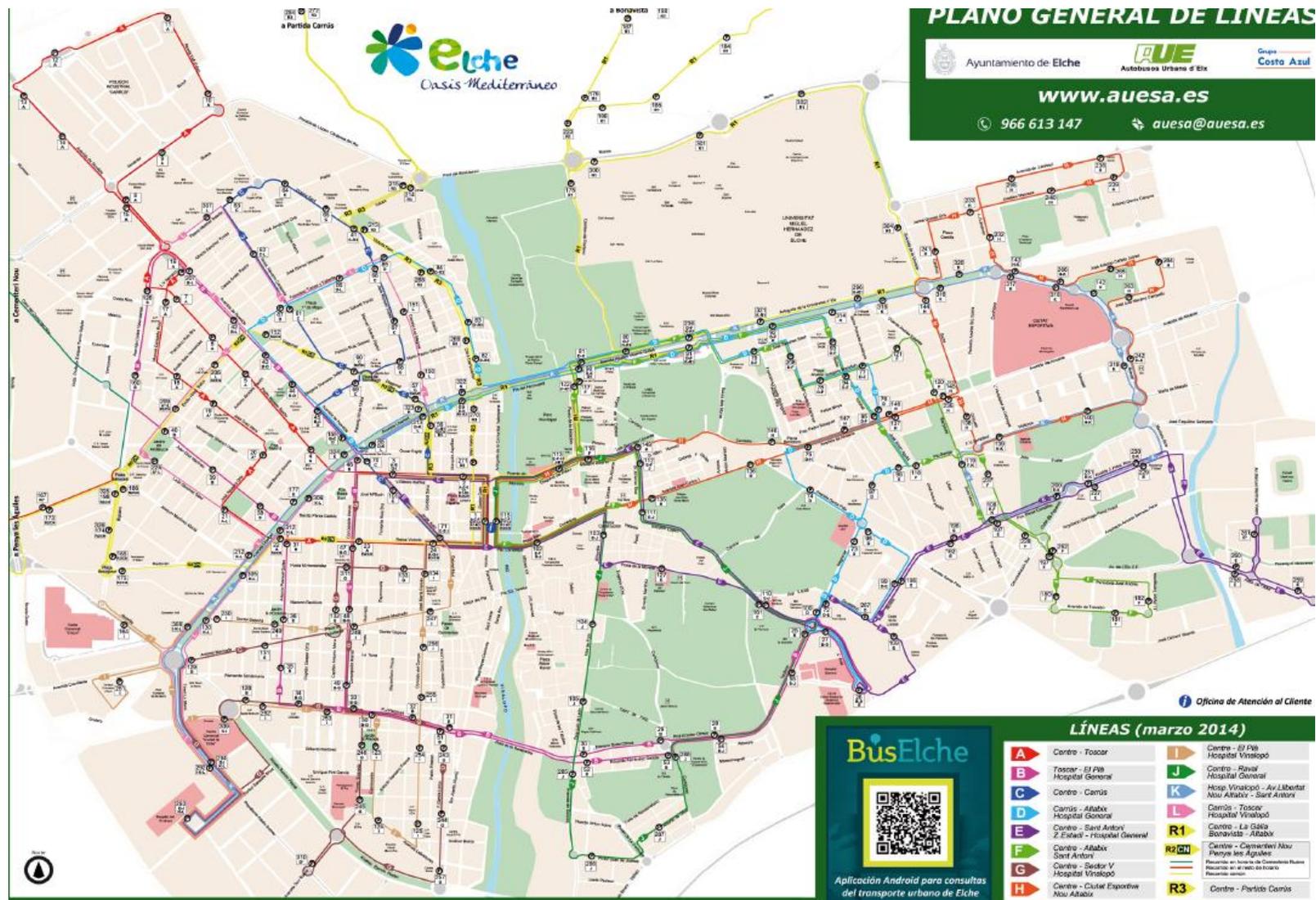


Ilustración 16: Plano general de todas las líneas de Autobuses Eche (2014)

### 1.3.2. Taxis

En cuanto a los taxis, los traslados del aeropuerto de Alicante (L'Altet) a Elche son competencia de la empresa Radio Taxi, con 185 taxis de distintos modelos (berlinas, monovolumen, rancheras, súper lujo y euro taxis) y con menos de cuatro años de antigüedad. El horario establecido es de 10:30 a 14:30 y 17:30 a 21:30, de lunes a viernes y los sábados de 10:00 a 18:00.

La nueva plataforma Elche Taxi es un servicio pionero en España de taxi compartido, servicio que el ayuntamiento pone a disposición de los ciudadanos a través de Promociones e Iniciativas Municipales de Elche S.A. (PIMESA) realizando los viajes entre el casco urbano y las partidas rurales ahorrando tiempo y dinero.

Este servicio que surge por la escasa demanda de bus a ciertas pedanías, trata de cubrir las necesidades de los habitantes en ellas con precios semejantes a las tarifas de autobús. Se contrata previa reserva, el punto de origen y destino están prefijados, los horarios son determinados y sin posibilidad de modificaciones. De esta forma, se mejora la movilidad en el casco urbano, integrando a los habitantes de las pedanías a la vez que se reduce el impacto ambiental que genera el uso del vehículo privado. Las líneas que ofrece Elche Taxi son:

ET2: ELCHE - LA PERLETA – VALVERDE – BALSARES

ET3: ELCHE - LAS BAYAS

ET4: ELCHE - LA FOIA

ET5: ELCHE – MATOLA

ET6: ELCHE - MAITINO - TORRE AZUL

ET7: ELCHE – ASPRILLAS

ET8: ELCHE - VALLONGAS - FERRIOL

Para visualizar la diferencia de tiempo y la organización de este nuevo sistema, en la ilustración 16 se muestra la línea ET2 como ejemplo de funcionamiento.

### 1.3.3. Trenet

El trenet es un servicio exclusivo de turismo que el ayuntamiento ofrecerá en función de los resultados que se obtengan en las encuestas telefónicas. El transporte público ofrecido por RENFE, se compone de tres estaciones de ferrocarril. Dos se encuentran en la ciudad ilicitana, cuyas trayectorias son Elche – Parque y Elche – Carrús. La tercera se sitúa en la partida de Torrellano. Destacar que todas las trayectorias tienen conexión con la línea de cercanía Murcia – Alicante (C1). Para finalizar este apartado, el tranvía es un proyecto del órgano municipal aprovechando la llegada del Transporte Metropolitano de Alicante (TRAM).

**ET2: BALSARES → VALVERDE → PERLETA → ELCHE**



Nombre parada:	Balsares	Contenedor (C/ La cuesta)	CAM (Cami Bilsanes)	Campo de fútbol La Peña	Carpintería (Balsares)	Cruce camino del Palmad	Bar del cine	VeCe	Cruce camino del Roal	Ermita Valverde	Entrada la Loma	Fieste granja la Loma	Guardia	La Balba	Campo fútbol Vinde	Contenedores	El Charco	Cruce Valverde	Ctra. Perleta	La Palmera	Centro Social	Viveros Solar	Molino	Cruce ctra. Perleta	Av. El Allet	San Antón	Hospital	Jesuitas	Facasa	Estació BUS	Pasarela - Intercambiador
Nº:	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
Horarios laborales:	10:00h	10:01h	10:01h	10:02h	10:02	10:03h	10:03h	10:03h	10:04h	10:04h	10:05h	10:05h	10:06h	10:06h	10:07h	10:07h	10:08h	10:08h	10:09h	10:09h	10:10h	10:10h	10:11h	10:11h	10:12h	10:12h	10:14h	10:15h	10:16h	10:18h	10:20h
Horarios S, D y F:	17:20h	17:21h	17:21h	17:22h	17:22h	17:23h	17:23h	17:23h	17:24h	17:24h	17:25h	17:25h	17:26h	17:26h	17:27h	17:27h	17:28h	17:28h	17:29h	17:29h	17:30h	17:30h	17:31h	17:31h	17:32h	17:32h	17:34h	17:35h	17:36h	17:38h	17:40h
Horarios S, D y F:	19:20h	19:21h	19:21h	19:22h	19:22h	19:23h	19:23h	19:23h	19:24h	19:24h	19:25h	19:25h	19:26h	19:26h	19:27h	19:27h	19:28h	19:28h	19:29h	19:29h	19:30h	19:30h	19:31h	19:31h	19:32h	19:32h	19:34h	19:35h	19:36h	19:38h	19:40h

Ilustración 17: Ruta y horario línea Balsares – Valverde – Perleta – Elche (ET2). Elche 2016

Fuente: Promociones e Iniciativas Municipales de Elche S.A. (PIMESA)

**1.3.4. Transporte No motorizado**

El *transporte no motorizado* está compuesto por el peatón y la bicicleta. El anillo del casco histórico abrigado por calles peatonales, semipeatonales y plazas permite la movilidad peatonal sin dificultad. En la fotografía 18 se observa un mapa con las calles citadas.

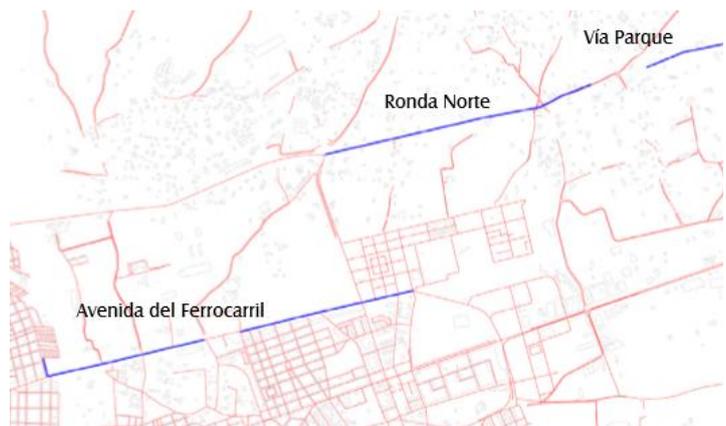


Ilustración 18: Mapa del Carril de Bici. Elche 2016

En la actualidad los ilicitanos y visitantes disponen de un sistema de movilidad sostenible denominado, Bicielx. Este servicio municipal de transporte público, preparado con un sistema automático individualizado, es gestionado por PIMESA. Esta actuación ha sido apoyada por el Plan de Acción 2008 – 2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España.

Las tarifas del servicio varían según su uso, desde 1'21 euros por media hora hasta abonos diarios, semanales, mensuales y anuales, siendo 10'89, 19'36, 25'41 y 36'30 euros respectivamente. El número de bicicletas asciende a 300 repartidas en 34 bases de anclaje en los diferentes barrios y zonas de interés. La delimitación del carril bici se puede observar en la ilustración 18.

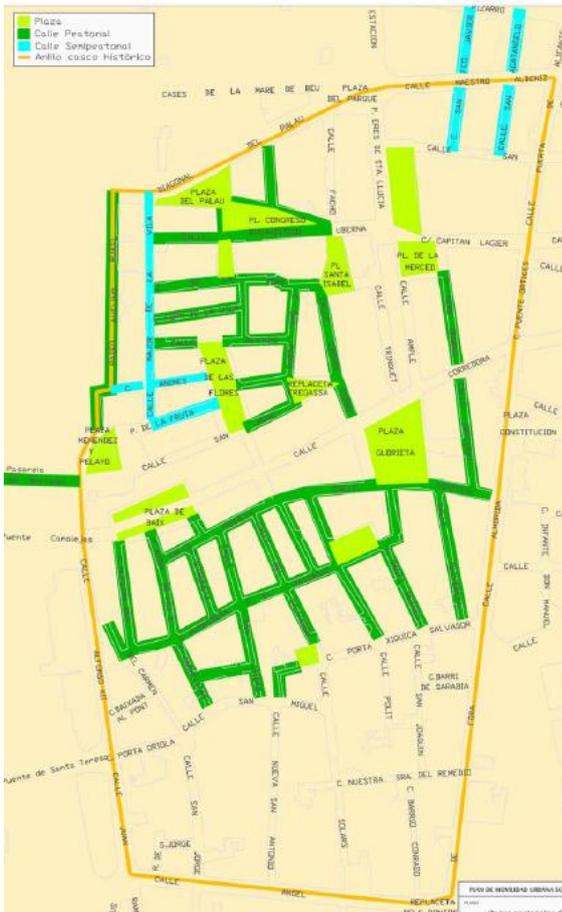


Ilustración 19: Mapa de zonas peatonales de Elche

Fuente: PMUS de Elche

cada vehículo.

A continuación se plasman los *Aparcamientos* diferenciando los situados en la zona centro y otros, así como parkings privados y públicos. Las plazas de aparcamientos situadas en calles con comercios (zonas céntricas) se regulan con limitación horaria (Zona Azul) de lunes a viernes, de 9-13 y de 17-20, incluyendo el sábado de 9-13, ilustrando las calles con esta restricción (mapa/ilustración 20).

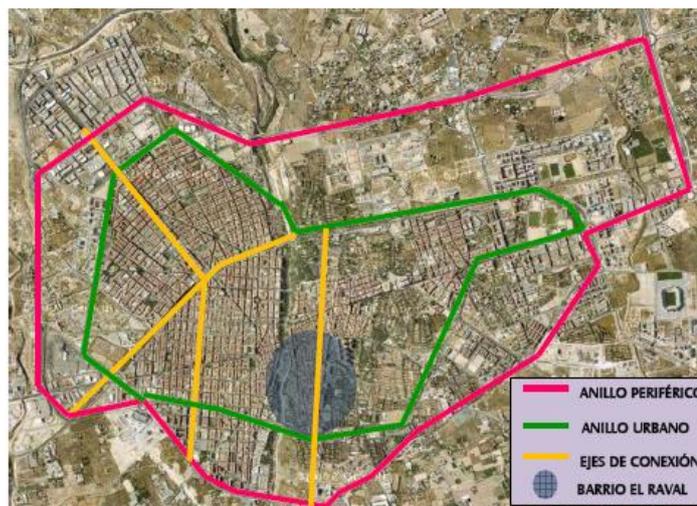


Ilustración 20: Red Primaria de la Ciudad de Elche

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de

Los aparcamientos de la zona central de la Ciudad de Elche se mencionan con algunas especificaciones.

- Traspalacio (Cases de la Mare de Deu): 284 plazas públicas, dispone de abonos.
- Parking Gran Teatro: 130 plazas públicas, gestiona PIMESA.
- Porta de la Morera: 418 plazas públicas, gestiona SABA.
- Parking Puente del Rey: 100 plazas públicas/100 residentes.
- Elche- Parque (c/Nrta. Sra. de la cabeza): 100 plazas públicas, al aire libre.
- Garaje Sol (Av. Juan Carlos I): 30 plazas públicas.



Ilustración 21: Mapa plazas de aparcamiento reguladas con limitación horario de Ciudad Elche

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible Elche

Otros aparcamientos:

- Parking Central (Cristóbal Sanz, 28): 120 plazas en rotación.
- Poeta Miguel Hernández: 200 plazas en rotación.
- Parking 3000 (José María Buck): 175 plazas en rotación.
- Plaza de España (C/ Blas Valero, nº 23 y C/ Arbres, nº44): 140 plazas en rotación.
- Parking Altamira ( C/ Luis Llorente, 1): 90 plazas en rotación

- Parking 3000 (Avenida de Novelda y Plaça Francesc Cantó): 194 plazas en rotación.
- Parking Cruz Ctra. Dolores(Km. 0 Junto Caravanas Cruz): Al aire libre
- Parking Castilla –aparcamiento de CARAVANAS y REMOLQUES

Por último, la Seguridad Vial de la localidad ilicitana está a cargo de la Policía Local de Elche, que realiza, entre otras competencias, actualizaciones de información sobre el desequilibrio y la peligrosidad vial, comparándolas entre los diversos modos de transporte de forma que se obtiene el modo/s de movilidad más seguro y cómodo desde el observatorio de la sostenibilidad. Se añade, entre sus labores, notificar documentalmente los tipos de accidentes que se producen en Elche, así como su gravedad mediante una serie de indicadores y a los grupos sociales que afectan, cuya finalidad es detectar los tramos zonales más peligrosos y proyectar soluciones seguras, viables y sostenibles.

#### 1.4. CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS Y MEDIOAMBIENTALES

La cuarta y última temática del tomo I del PMUS de Elche, en el que nos hemos apoyado, versa los factores energéticos y medioambientales relacionados con el sistema de movilidad. Los principales contaminantes que producen el uso de vehículos motorizados al medioambiente y a la salud del individuo, se exponen en la siguiente tabla.

Tabla 14: Resumen contaminantes originados vehículos transporte

Contaminante	Efecto ambiental	Fuente	Efecto en la salud
SO <sub>2</sub>	Contribuye a la lluvia ácida	Combustión de gasoil	Alergias y problemas respiratorios
NO <sub>x</sub>	Emisión de NO en la combustión de motores	Contribuye a la lluvia ácida y destruye la capa de ozono. Interviene en la formación de niebla fotoquímica (smog)	Alergias, problemas respiratorios e irritaciones oculares
CO	Combustión incompleta de carburantes de motores de gasolina	Contribuye al aumento del efecto invernadero	Enfermedades cardiovasculares
NM <sub>VO</sub> C	Combustión incompleta de carburantes de motores	Interviene en la formación de niebla fotoquímica (smog)	Irritaciones oculares, de nariz y garganta
PS	Partículas de carbono e hidrocarburos mal quemados en motores Diesel	Interviene en la formación de niebla fotoquímica (smog)	Problemas respiratorios graves

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Elche

La universidad Miguel Hernández junto con el ayuntamiento de Elche realiza un estudio de evaluación del impacto ambiental producido por el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) en el territorio de Elche, en 2007. Las conclusiones que resultan del estudio son:

- El máximo nivel de concentración del contaminante en el centro del casco urbano, en concreto, el triángulo formado por la Av. Libertad, C/Reina Victoria y el Cauce del Río Vinalopó.
- Los meses estivales registran mayor concentración de NO<sub>2</sub> que los meses de invierno.
- En la parte Oeste se reconoce mayor concentración, a diferencia de la parte Este.
- La aplicación de medidas correctoras en las zonas donde el promedio del contaminante supera el límite establecido por la directiva 1999/30/CE para la protección de salud humana.
- Los niveles elevados derivan de aspectos como el movimiento del aire, la tipología edificatoria, el modo de transporte predominante, etc. En este ámbito las zonas con baja densidad de tráfico presentan mayor contaminación de dióxido de nitrógeno.
- El sumidero del NO<sub>2</sub> lo dispone el famoso cauce del Río Vinalopó, de modo que reduce el contaminante cuanto más próximo estemos de él.

La Mesa de la Movilidad creada en 2009 por el Ayuntamiento de Elche estudia y debate el proyecto anterior para analizar la ubicación y las problemáticas del tráfico, constituyendo acciones para reducir los impactos ambientales negativos y encaminar la Ciudad del Calzado a un sistema de ciudad inteligente, cuyo objetivo es garantizar la sostenibilidad en todos los aspectos relacionados con la movilidad urbana.

## 2. TRABAJOS DE CAMPO Y ENCUESTA DE MOVILIDAD

En la famosa ciudad del calzado se realizaron en 2008 una serie de trabajos de campo para caracterizar el sistema de transportes en Elche y conocer la movilidad de sus ciudadanos. Estos trabajos de campo consistieron en:

- Ejecución de una Encuesta Domiciliaria de Movilidad (EDM): telefónica realizada a 2.213 personas.
- Aforo y Encuesta de Movilidad a bordo de los autobuses urbanos: 16 autobuses aforados y 1.647 encuestas realizadas.
- Aforos peatonales: 5 puntos del casco histórico de Elche.
- Toma de datos in situ:
  - Reconocimiento del viario.
  - Estacionamiento (regulación, puntos conflictivos,...).
  - Inventario de vías habilitadas para movilidad blanda (bici, peatonales,...).
  - Inventario del mobiliario urbano.
  - Inventario de las paradas de taxis.

Estos trabajos se hicieron con base a una zonificación del área de estudio, que previamente se había planificado y que se recoge en la siguiente imagen (**¡Error! No se encuentra**

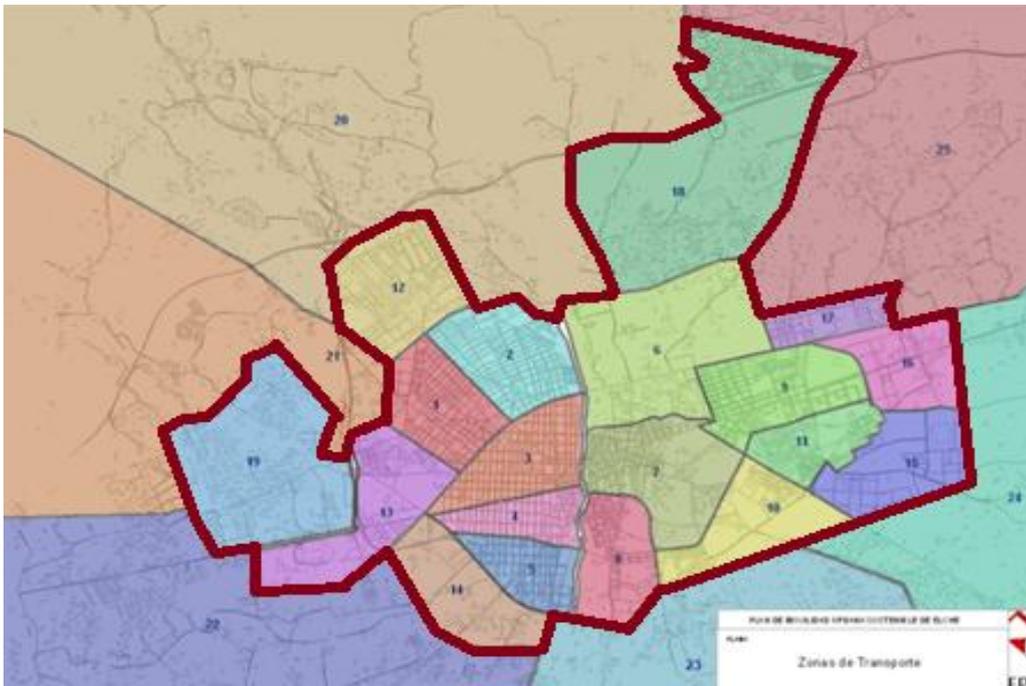


Ilustración 22: División zonas de transporte PMUS Elche

Tabla 15: Número de encuestas por zonas de transporte

ZONA DE TRANSPORTE	POBLACIÓN	Nº ENCUESTAS REALIZADAS
1	29.158	250
2	36.865	251
3	35.991	277
4	18.060	204
5	11.126	151
6	1.498	50
7	14.264	151
8	5.700	106
9	18.191	200
10	5.524	100
11	5.144	100
12	880	46
13	2.067	43
14	1.687	0
15	2.051	36
16	4.369	50
17	1.857	97
18	1.711	50
19	29.158	51
<b>TOTAL</b>	<b>196.140</b>	<b>2.213</b>

Fuente: Elaboración propia sobre

Datos PMUS Elche

del 2008.

### 2.2. RESULTADOS DE LA ENCUESTA DOMICILIARIA DE MOVILIDAD

La población total del ámbito de la encuesta fue de 196.140 personas, sin considerarse las zonas exteriores (en la ilustración es el interior de la zona resaltada), por lo que la población era inferior a la referida en el padrón municipal (que cuenta con la población de las zonas adyacentes a la resaltada). Si se hace referencia al padrón municipal, la población en 2008 era de 228.348

### el origen de la referencia.)

En total son 25 zonas de las cuales 19 son interiores y el resto de ámbito exterior, como se observa en el anexo I (plano de las zonas de transporte).

La elección de la zonificación se ha basado en estudios anteriores de movilidad, comúnmente denominados estudios de tráfico realizados para el transporte público urbano. Del análisis del estudio se obtienen las matrices origen/destino de desplazamientos realizados por los habitantes en la área limitada y

### 2.1. ENCUESTA DOMICILIARIA DE MOVILIDAD

La encuesta elegida basada en la experiencia de otros estudios similares es la llamada telefónica, puesto que ofrece una mayor eficiencia del número de encuestas obtenidas. Este tipo de encuestas son individuales y para mayores de 10 años. El total de encuestados asciende a 2.213, en la Tabla 15 se observa el numero de encuestas realizadas en cada zona. El encuestador en primer lugar preguntaba los datos familiares y el suyo propio, continuando con los datos de desplazamientos que figuran en el formulario adjuntado en la Ilustración 23. Las labores derivadas de la encuesta se elaboraron por la empresa Instituto Opinometre a partir del 1 de Diciembre

Ilustración 23: Formulario de encuesta domiciliaria de movilidad.

personas, y en la actualidad, padrón de 2015, consta de 227.312 personas.

Los datos más relevantes obtenidos de la Encuesta de Movilidad (EDM) de 2008 fueron:

- Respecto a la **distribución por edades** destacaba que la población de la franja de edad entre 26-65 años suponía el 58% del total de la población del municipio, la población de entre 10 y 25 años es del 19% y la población de más de 65 años representaba el 12% del total.
- La **distribución espacial** era homogénea, independientemente del rango de edad, aunque destacaba que la población con mayor edad se concentraba en las zonas más céntricas (y antiguas).

Las zonas de transporte más pobladas en total son de mayor a menor orden, Toscar, carrús, Miguel Hernandez, El plá , Altabix, Centro y el Sector 5º, como se puede observar en el anexo II (plano de distribución de población total por zonas de transporte).

- En lo que respecta a la **ocupación**, un 37,8% de la población de Elche llevaba a cabo un trabajo remunerado y un 15,1% eran estudiantes (estos dos grupos era, y son, los principales generadores de viajes). La tasa de paro se situaba en un 15,3%. El resto de población correspondía a jubilados/pensionistas, amas de casa y menores.

La distribución espacial de ocupación se adjunta en el anexo 3 (plano de % de población ocupada por zonas de transporte), imprescindible para realizar las matrices origen y destino necesarias en el estudio de la propuesta del servicio carsharing.

- En cuanto a la **motorización** de la ciudad de Elche, el total de vehículos obtenido en las diferentes zonas de transporte asciende a 82.526 turismos, lo que producía una tasa de

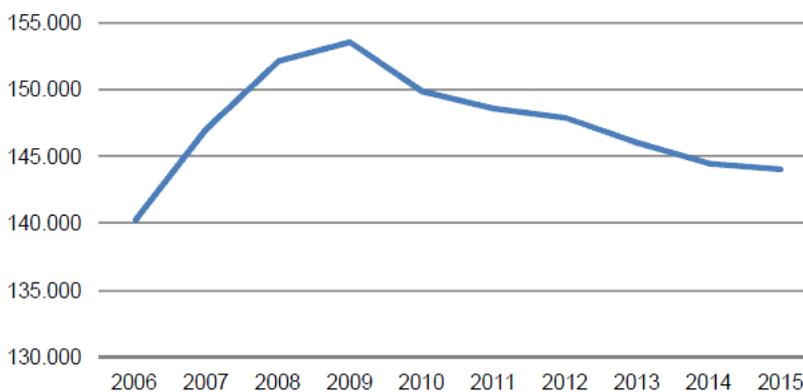


Gráfico 14: Evolución del número de vehículos. Elche, 2006-2015

Fuente:(Elche, y otros, 2009)

motorización personal del total de la ciudad de 421 turismos/1.000 habitantes.

Cabe mencionar que la población del ámbito investigado se correspondía con 72.375 unidades familiares, por lo que producía un tamaño medio familiar de 2,71 miembros por familia, y por tanto, 1,14 vehículos por familia.

En general, el año de realización de la encuesta se matricularon 11.562 vehículos, de los cuales 4.823 fueron turismos aumentando el número de vehículos totales en el municipio ilicitano

a 152.048. Hay que hacer hincapié en el descenso paulatino del número de vehículos en Elche desde hace seis años, pero que en el pasado año ha aumentado en 873 vehículos mas como se ilustra en la gráfica siguiente y en la anterior tabla (Tabla 12). Para visualizar y posteriormente distribuir las estaciones del modelo mixto de carsharing, se adjunta un plano de la tasa de motorización en las diversas zonas de estudio de transporte (anexo IV)

- Por otro lado otro aspecto a destacar es el **aparcamiento de vehículos en residencia**. Los vehículos se diferenciaban en tres grupos: turismo, motocicleta o ciclomotor, y resto de vehículos (camión, autobús, furgoneta y taxi). Los resultados obtenidos fueron que los turismos ocupan un 90,1% de los aparcamientos en residencia, las motocicletas un 9,8% (con un 62,2% de estas las que tenían plaza propia) y tan sólo un 0,1% el grupo del resto de vehículos (de estos un 41,3% tenían plaza propia).

Para el 90,1% de turismos, un poco más de la mitad tienen plaza de aparcamiento propia y el resto lo estacionan en la calle, en plazas de aparcamiento alquiladas, plazas de estacionamiento gratuito y restringido, con la consiguiente

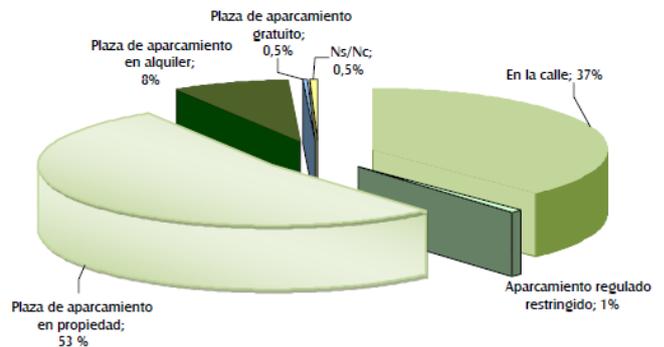
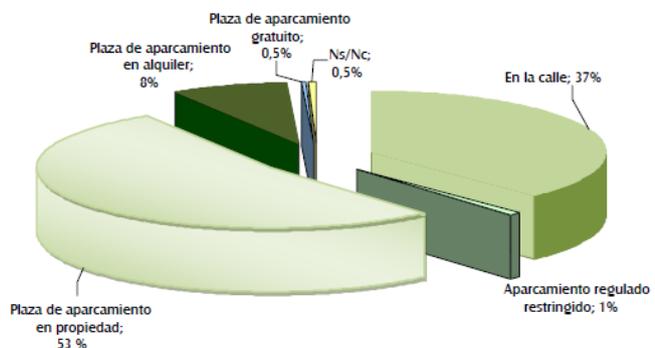


Gráfico 15: Distribución de aparcamiento en residencia para turismos

Fuente: (Elche, y otros, 2009)



distribución en tanto por cien del total. ( Gráfico 15).

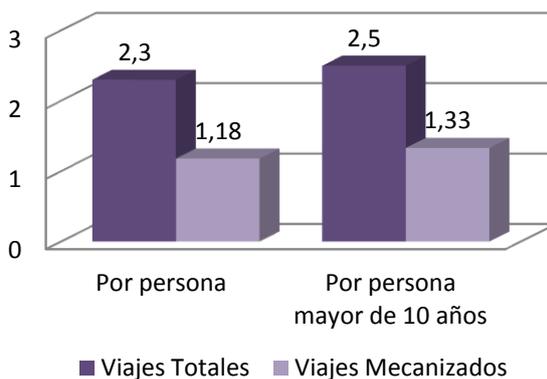


Gráfico 16: Caracterización de la movilidad

Fuente: Elaboración propia sobre (Elche, y otros, 2009)

### 2.3. ANÁLISIS DE LA MOVILIDAD

Con los resultados de la Encuesta de Movilidad en Elche, se hizo un análisis de la movilidad. En la tabla (

Como se ve en la tabla, el volumen total de desplazamientos en un día laborable medio

asciende a 450.796, lo que equivale a 2,3 viajes/persona. El ratio se elevaba a 2,58 viajes/persona si se tenía en cuenta la población encuestada (> 10 años), obsérvese en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

De estos viajes, casi la mitad (48,5%) se realizaba en modos blandos (bicicleta y a pie), representando 1,11 viajes/persona, el resto correspondían a viajes mecanizados, con un ratio de 1,18 viajes/persona (siendo 1,33 si se considera solo la población encuestada).

Los ratios de movilidad son inferiores en comparación a las Áreas de dimensión mayor, como se observa en el gráfico 16 explicando así, la ordenación del territorio que define una ciudad compacta como Elche, caracterizada por la yuxtaposición de usos facilitando la comunicación y el acceso a las diversas actividades urbanas.) se recogen datos básicos de movilidad global y ratios de movilidad personal del total de residentes en Elche (en las zonas interiores del municipio), junto con los datos expandidos teniendo en cuenta el Padrón Municipal de Habitantes en el año 2008 (228.348), no muy distintos de los datos actuales, cuya población asciende a 227.312 habitantes.

Como se ve en la tabla, el volumen total de desplazamientos en un día laborable medio asciende a 450.796, lo que equivale a 2,3 viajes/persona. El ratio se elevaba a 2,58 viajes/persona si se tenía en cuenta la población encuestada (> 10 años), obsérvese en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

De estos viajes, casi la mitad (48,5%) se realizaba en modos blandos (bicicleta y a pie), representando 1,11 viajes/persona, el resto correspondían a viajes mecanizados, con un ratio de 1,18 viajes/persona (siendo 1,33 si se considera solo la población encuestada).

Tabla 16: Comparativa de viajes mecanizados por persona

VIAJES MECANIZADOS PERSONA	
A.M. Madrid(2004)	1'48
A.M. Sevilla (2001)	1'46
Murcia (2007)	1'29
Granada (2004-2007)	1'21
<b>Elche (2009)</b>	<b>1'18</b>
Córdoba (2003)	1'17

Fuente: Elaboración propia sobre PMUS Elche

Los ratios de movilidad son inferiores en comparación a las Áreas de dimensión mayor, como se observa en el gráfico 16 explicando así, la ordenación del territorio que define una ciudad compacta como Elche, caracterizada por la yuxtaposición de usos facilitando la comunicación y el acceso a las diversas actividades urbanas.

Tabla 18: Distribución de las relaciones con el exterior

Tabla 17: Caracterización básica de la movilidad 2008

CARACTERIZACIÓN BÁSICA DE LA MOVILIDAD		
Personas totales encuestadas	196.167	
Personas > 10 años	174.503	
Viajes totales	<b>450.769</b>	
Viajes en modos blandos (pie + bicicleta)	218.545	
Viajes mecanizados	<b>232.225</b>	
Etapas totales	482.865	
Etapas en modos blandos	218.683	
Etapas mecanizadas	264.181	
Movilidad media por personas	2,30	viajes/ persona
Movilidad media modos blandos por persona	1,11	viajes modos blandos/ persona
Movilidad media mecanizada por persona	<b>1,18</b>	<b>viajes mecanizados/ persona</b>
Movilidad media por persona > 10 años	2,58	viajes/ persona > 10 años
Movilidad media modos blandos por persona > 10 años	1,25	viajes modos blandos/ persona > 10 años
Movilidad media mecanizada por persona > 10 años	<b>1,33</b>	<b>viajes mecanizados/ persona &gt; 10 años</b>
Etapas mecanizadas por persona	1,31	etapas mecanizadas/ persona

Fuente: Elaboración propia sobre datos PMUS de Elche

En lo referente al destino de los viajes, un 83,5% correspondían a viajes internos, mientras que tan sólo un 16,5% se correspondían con viajes con el exterior (Tabla 18). Esto se debe a que Elche era, y es, una ciudad de funcionamiento autónomo, al menos en lo referente a la movilidad.

### 2.3.1. Reparto Modal

#### Según el modo de transporte

El reparto modal según el modo prioritario utilizado en 2008 se puede observar en la siguiente ilustración (Gráfico 17). Cuando los viajes eran de varias etapas y distintos modos de transporte, el modo prioritario se estableció siguiendo el criterio de prioridad de los modos

mecanizados sobre los no mecanizados, de los públicos sobre los privados y del ferrocarril sobre los demás.

Como se ha comentado anteriormente, casi un 49% de los viajes se realizaban en modos no mecanizados, y dentro de estos, casi en su totalidad (99,3%) realizaban estos viajes a pie (con una duración de más de 5 minutos), y tan sólo un 0,7% los realizaban en bicicleta. Cabe resaltar que estos resultados se basan en una encuesta realizada en 2008 y que en aquel momento no existía prácticamente ningún carril bici y tampoco estaba puesto en marcha el servicio de Bicielx (1.3.4).

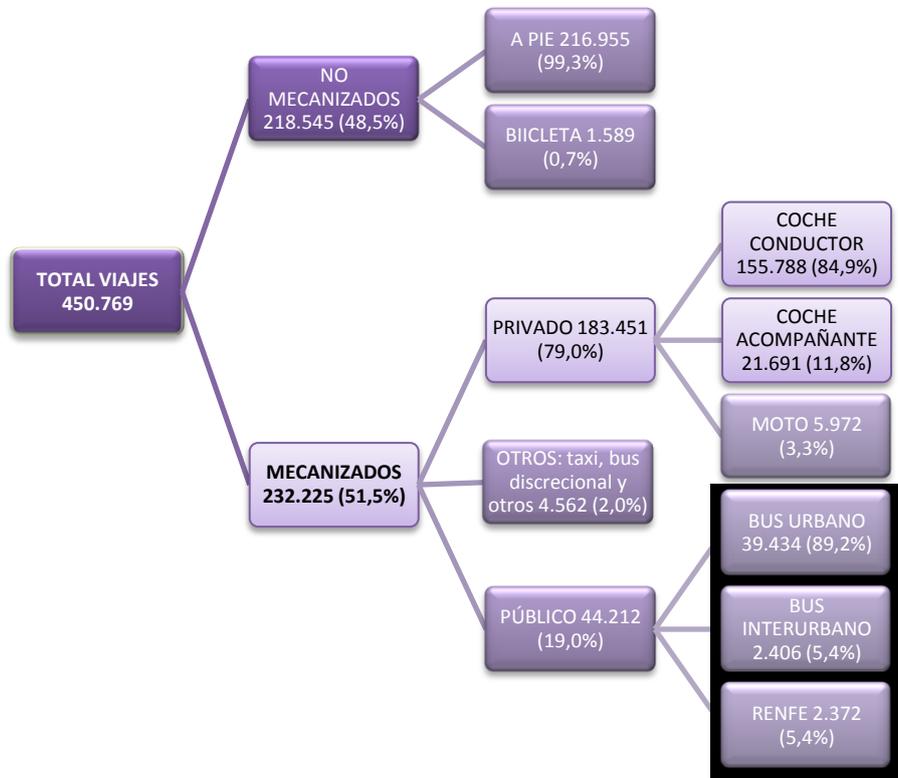


Gráfico 17: Reparto Modal de la movilidad urbana de residentes

Fuente: Elaboración propia sobre datos sobre (Elche, y otros, 2009)

Por otro lado, los viajes en modos motorizados correspondientes al 51,5% se realizaban en un 96,7% de los viajes en vehículo privado, mayoritariamente como conductor del coche (84,9%), el 3,3% restante se realizaba en moto. Un 19% del total de viajes en modos mecanizados se realizaba en transporte público, siendo el autobús urbano el más empleado. Y sólo un 2% se realizaba en otros modos de transporte como puede ser el taxi o el bus discrecional.

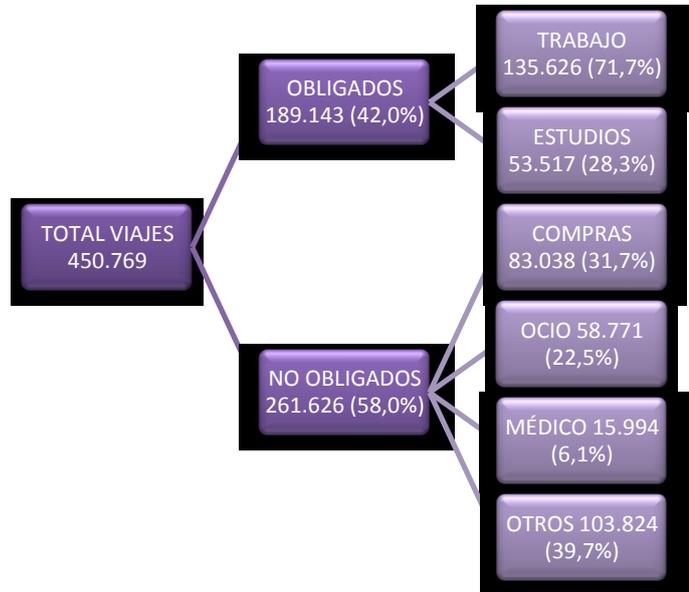
Para el objeto del presente estudio y reflejando la similitud de los datos demográficos, se escogen los datos de movilidad obtenidos de la EDM, especialmente los relacionados con los modos mecánicos. En este ámbito, la ocupación media por coche un día laborable es de 1,14 personas/ vehículo, y 1,13 si el motivo es trabajo, esta cifra demuestra una baja ocupación del automóvil. Las zonas de transporte donde más viajes con transporte privado se realizan son, Toscar, Carrús, Miguel Hernandez, el Plá y el Sector 5º, con 26.612, 22.358, 23.935, 11.791 y 8.917 viajes a coche-conductor respectivamente, la distribución de viajes restantes en cada zona analizada se especifica en la Tabla 19.

Hay que resaltar el 21% correspondiente al transporte público, no considerándose muy bajo con respecto a la dimensión la ciudad ilicitana, siempre mejorable y con deseo de conseguir su objetivo primordial, ser una ciudad más durable (o sostenible).

*Según el motivo del viaje*

Por consiguiente, en el gráfico siguiente se puede apreciar el reparto por motivos de estos viajes en el año 2008.

Como se puede apreciar, el 42% de estos viajes, ya sean en modos mecanizados o no, se correspondían a viajes obligados, siendo su principal causa (71,7%) el desplazamiento a las zonas de trabajo, y el resto de viajes obligados se realizaban para ir a lugar de estudio.



**Gráfico 18: Reparto por motivos (viajes totales)**

*Fuente: Elaboración propia sobre Datos PMUS de Elche*

El resto de viajes (58%) se debían a motivos no obligados, siendo el principal motivo de desplazamiento el grupo que se ha denominado “otros”, correspondiente a motivos personales, acompañar a otras personas, visitas... pues alcanzaba casi el 40%. Le seguía con un total de 83.038 viajes el ir de compras y con un 22,5% de los viajes el ocio y, por último, con un 6,1% estaban los viajes realizados para ir al médico.

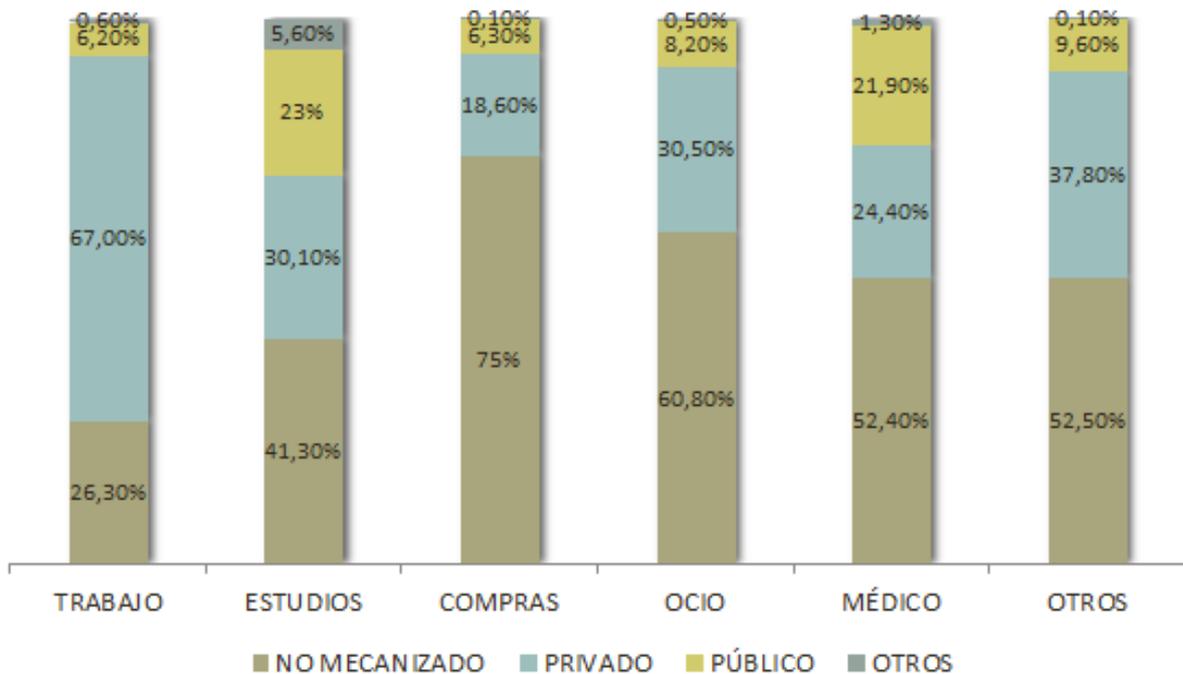
Tabla 19: Distribución zonal del reparto modal

ZONAS DE TRANSPORTE		A pie		Bici		Coche conductor		Coche acompañante		Moto		Bus urbano		Bus interurbano		RENFE		Otros		Total
1	Toscar	34.077	50,79%	291	0,43%	23.612	35,19%	2.914	4,34%	604	0,90%	4.772	7,11%	81	0,12%	0	0,00%	745	1,11%	<b>67.096</b>
2	Carrús	45.989	55,68%	0	0,00%	22.358	27,07%	3.537	4,28%	808	0,98%	9.057	10,96%	716	0,87%	0	0,00%	139	0,17%	<b>82.603</b>
3	Miguel Hernández	45.806	55,09%	0	0,00%	23.935	28,79%	3.352	4,03%	688	0,83%	7.216	8,68%	229	0,28%	1.036	1,25%	890	1,07%	<b>83.152</b>
4	El Plá	23.590	56,91%	673	1,62%	11.791	28,44%	1.374	3,31%	1.210	2,92%	2.334	5,63%	66	0,16%	131	0,32%	285	0,69%	<b>41.454</b>
5	Sector 5º	9.750	41,41%	0	0,00%	8.917	37,87%	1.370	5,82%	0	0,00%	2.475	10,51%	0	0,00%	0	0,00%	1.032	4,38%	<b>23.543</b>
6	Estación-Universidad	1.499	52,02%	0	0,00%	954	33,10%	260	9,01%	0	0,00%	141	4,89%	28	0,98%	0	0,00%	0	0,00%	<b>2.883</b>
7	Centro	22.131	60,31%	0	0,00%	9.857	26,86%	1.048	2,86%	224	0,61%	2.074	5,65%	139	0,38%	569	1,55%	653	1,78%	<b>36.694</b>
8	El Raval	5.619	40,90%	0	0,00%	6.524	47,48%	589	4,29%	129	0,94%	462	3,36%	137	0,99%	151	1,10%	129	0,94%	<b>13.740</b>
9	Altabix	17.694	39,37%	625	1,39%	17.075	37,99%	1.688	3,76%	1.152	2,56%	5.705	12,69%	741	1,65%	0	0,00%	262	0,58%	<b>44.942</b>
10	Hospital-Palmerales	3.211	29,83%	0	0,00%	3.862	35,88%	1.616	15,01%	316	2,94%	1.409	13,09%	81	0,76%	0	0,00%	269	2,50%	<b>10.765</b>
11	San Antón	2.996	32,69%	0	0,00%	3.146	34,33%	603	6,58%	0	0,00%	2.173	23,71%	78	0,86%	168	1,83%	0	0,00%	<b>9.164</b>
12	P. I. Carrús	1.199	48,86%	0	0,00%	1.117	45,49%	25	1,00%	0	0,00%	114	4,64%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	<b>2.455</b>
13	Aljub-Carrefour	1.351	30,62%	0	0,00%	2.524	57,20%	384	8,70%	0	0,00%	65	1,48%	0	0,00%	88	1,99%	0	0,00%	<b>4.413</b>
15	Nou Estadi	107	3,01%	0	0,00%	3.017	85,00%	170	4,78%	81	2,29%	175	4,92%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	<b>3.549</b>
16	Hort de Torrent	684	13,83%	0	0,00%	3.145	63,52%	378	7,63%	126	2,54%	334	6,74%	54	1,09%	230	4,65%	0	0,00%	<b>4.950</b>
17	P.Kelme	1.119	10,01%	0	0,00%	7.667	68,63%	1.104	9,88%	498	4,46%	677	6,06%	55	0,50%	0	0,00%	51	0,45%	<b>11.171</b>
18	Galia-Bonavista	0	0,00%	0	0,00%	3.148	80,74%	487	12,48%	0	0,00%	156	4,01%	0	0,00%	0	0,00%	108	2,76%	<b>3.899</b>
19	Peña Las Águilas	131	3,05%	0	0,00%	3.138	73,03%	795	18,51%	136	3,17%	96	2,23%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	<b>4.296</b>
<b>Total</b>		<b>216.955</b>	<b>48,1%</b>	<b>1.589</b>	<b>0,4%</b>	<b>155.788</b>	<b>34,6%</b>	<b>21.691</b>	<b>4,8%</b>	<b>5.972</b>	<b>1,3%</b>	<b>39.434</b>	<b>8,8%</b>	<b>2.406</b>	<b>0,6%</b>	<b>2.372</b>	<b>0,5%</b>	<b>4.562</b>	<b>1,0%</b>	<b>450.769</b>

Fuente (Elche, y otros, 2009)

*Conjunto de reparto modal*

Si se unen tanto los motivos del viaje como el modo utilizado, el reparto que se obtenía era el siguiente:



**Gráfico 19: Reparto modal según motivo de viaje y modo de transporte**

*Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de ELche*

La conclusión que se obtuvo fue que el 67% de desplazamientos que se realizaban en modo privado (mayoritariamente coche) por motivo de trabajo era un valor muy elevado y que debería reducirse mediante una migración a modos de transporte colectivo alternativos que compitieran con el vehículo privado (al menos en tiempos de viaje).

Por este motivo, la creación del servicio carsharing, es sin duda una solución que no solo resuelve el enorme uso del coche, sino que es una alternativa que proporciona la autonomía del automóvil, tan deseada por los conductores ofreciendo a la par el mismo tiempo de viaje que el transporte privado.

**2.3.2. Duración y Distribución horaria de los viajes**

En lo que concierne a la duración y distribución horaria de los viajes, como se puede apreciar en el gráfico (Gráfico 20), la mayoría de los viajes se realizaban en un tiempo inferior a 30 minutos (83,1%), siendo algo más de la mitad de éstos (45,6%) los que tenían entre 10 y 20 minutos de duración.

Cabe resaltar que, en el municipio de Elche, la duración media de los viajes totales resulta ser de 17 minutos, lo cual es coherente dada la conectividad entre las principales zonas y las distancias existentes entre éstas. Si añadimos el motivo de viaje, destaca que en cualquier

motivo, la duración del viaje se encuentra en un rango de 10 a 20 minutos, pero se acentúa especialmente por motivos laborales, lo que demuestra el 45,6 % de viajes en dicho rango. Cabe señalar el elevado porcentaje (31'4 %), también por motivo de trabajo, el cual oscila entre 20 y 30 minutos. En cambio, el motivo compra representa un escaso porcentaje para tiempos superiores a 20 minutos, pero bastante alto entre 20 minutos y media hora, como se ilustra en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

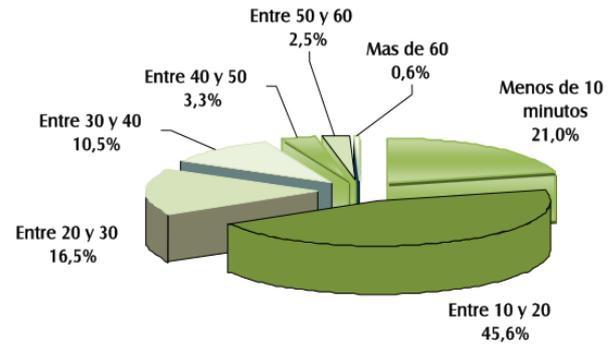


Gráfico 20: Segmentos de duración de viaje

Fuente: PMUS Elche(2009)

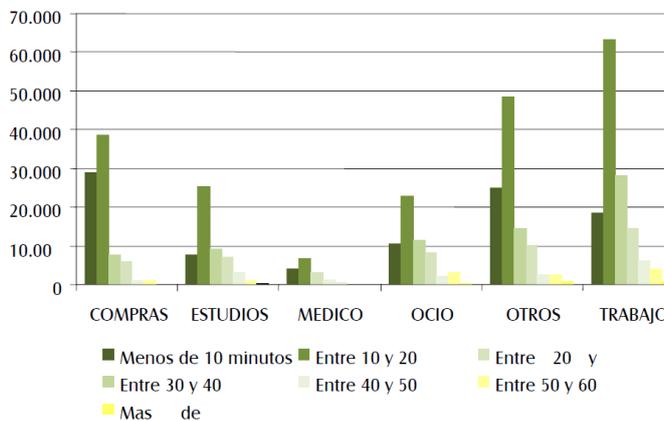


Gráfico 21: Duración del viaje por motivo

Fuente: PMUS de Elche (2009)

considerablemente alejándose 5 minutos de la media total.

De la Encuesta Domiciliaria de Movilidad también se obtuvieron los resultados respecto a la duración media según el modo de transporte empleado, siendo el moverse a pie el que menos duración conllevaba (14 minutos) y el uso de autobuses discrecionales, taxis y otros modos los que más tiempo utilizaban (más de 30 minutos). En cuanto al vehículo privado, se obtiene una media de 18 minutos, muy semejante a la media total. En base a los datos que conciernen especialmente al transporte

En este sentido, teniendo en cuenta todos factores, el motivo del viaje, el modo de transporte y el tiempo medio que representan, se obtiene una distribución media de tiempos empleados mostrándose en la Tabla 20.

Como se puede apreciar, tanto para ir al centro de estudios, como para el ocio o para ir a trabajar la duración media del viaje era superior a la media total (17 min), pero sin distar excesivamente. Sin embargo, cuando se trataba de comprar, esta duración si se disminuye

Tabla 20: Duración media según modo y motivo de viaje

MOTIVO	TIEMPO (min)	MODO	TIEMPO
Compras	12	A pie	14
Estudios	19	Bicicleta	16
Médico	16	Privado	18
Ocio	20	Público	26
Otros	17	Otros Modos	34
Trabajo	19		

Fuente: Elaboración propia sobre PMUS

privado se utilizaran para la propuesta que sigue al finalizar este capítulo, ya que es precisamente la disminución de utilización del automóvil, un objetivo que se persigue desde la elaboración del Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Elche en Abril del 2009, en la ciudad del calzado.

Para matizar en el análisis de la movilidad y conseguir de una matriz origen/destino, es preciso conocer las franjas horarias de los desplazamientos y la cantidad según el motivo del viaje. Por ello

se adjunta el Gráfico 22, donde se aprecia la situación de la hora punta a las 8 de la mañana con 40.026 desplazamientos, y en la franja comprendida entre las 17:00 y las 19:00 con un total de casi 96.000 viajes.

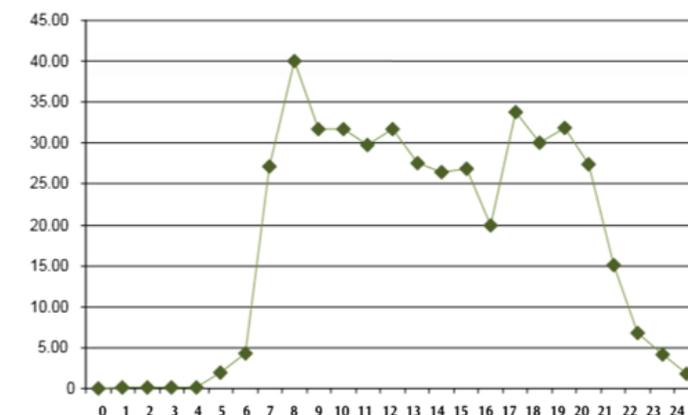


Gráfico 22: Distribución horaria de los desplazamientos

Fuente (Elche, y otros, 2009)

En la tabla que sigue (Tabla 21: Hora de comienzo del viaje según motivos (%))Tabla 21 se muestra el desglose horario de los motivos principales de los desplazamientos. Puesto que las

Tabla 21: Hora de comienzo del viaje según motivos (%)

HORA	COMPRAS	ESTUDIOS	MEDICO	OCIO	OTROS	TRABAJO
0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
2	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%
3	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%
4	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%
5	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%	1,2%
6	0,1%	0,4%	0,0%	0,1%	0,4%	2,7%
7	0,3%	15,0%	1,1%	0,7%	1,4%	12,5%
8	1,4%	16,8%	11,0%	2,0%	8,8%	13,1%
9	7,0%	5,9%	12,8%	4,1%	8,4%	7,0%
10	17,6%	1,4%	12,8%	8,1%	5,6%	2,7%
11	19,4%	1,1%	7,0%	5,9%	5,8%	1,8%
12	16,2%	3,5%	8,7%	6,0%	9,0%	1,5%
13	6,1%	5,6%	7,7%	4,8%	4,6%	7,9%
14	1,8%	13,4%	2,9%	2,4%	3,1%	9,4%
15	0,7%	10,9%	4,2%	2,4%	5,2%	9,6%
16	1,1%	2,2%	4,4%	4,3%	7,0%	5,4%
17	4,8%	8,7%	6,0%	8,5%	13,0%	4,1%
18	7,7%	4,5%	8,9%	10,9%	7,1%	4,5%
19	6,5%	3,7%	9,0%	11,3%	8,1%	5,9%
20	6,5%	2,9%	2,1%	11,2%	5,1%	6,1%
21	2,0%	3,1%	1,3%	7,7%	3,1%	2,8%
22	0,5%	0,6%	0,0%	4,3%	2,0%	1,1%
23	0,0%	0,4%	0,2%	3,3%	1,3%	0,5%
24	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%	0,6%	0,3%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: (Elche, y otros, 2009)

horas punta y valle varían según el motivo y a lo largo del día, se enuncia solo las horas puntas más significativas se concentre de mañana o de tarde, indistintamente. En cuanto a las compras, se concentra entre las 10 y las 12 de la mañana con más de 44.000 desplazamientos. En menor cantidad de desplazamientos (17.000), se realiza por motivos de estudios entre las 7 y 8 de la mañana, y en menor cantidad a medio día (14 y 15). Para los viajes con destino la sanidad pública, la hora punta se sitúa en la franja horaria de 8 a 10,

produciéndose otro ascenso a las 12 de la mañana. Los empleados ilicitanos se desplazan generalmente entre las 7 y 8, aunque se vuelve a producir otra punta a la hora de comer, entre la 13 y las 15. Por último, el resto de motivos no experimenta dichas concentraciones de hora punta sino que se distribuyen equitativamente a lo largo de la mañana, solo alcanzando una punta a las 17 horas de la tarde, alcanzando los 14.000 desplazamientos.

### 2.3.3. Generación y Atracción de viajes

En este apartado permite a partir de los viajes generados y atraídos en el año base, 2009, obtener los mismos en el año horizonte mediante técnicas de correlación u otros modelos. Para realizar la prognosis de futuro, el modelo de cuatro etapas es el más adecuado.

En primer lugar se definen las características y bases de los viajes generados aportando los datos hallados en el estudio realizado para el ayuntamiento de Elche para los diferentes modos de transporte. En segundo lugar determinaremos los mismos parámetros para los viajes atraídos. Y en último lugar se adjunta una tabla donde se muestran los desplazamientos tanto generados como atraídos en concreto del ámbito que nos concierne, el modo de transporte privado.

#### Viajes Generados

Los *viajes generados* por una zona son los basados en casa (cuyo origen o destino es el domicilio en dicha zona), y aquellos que siendo no basados en casa (origen y/o destino distintos del domicilio) tienen origen en la zona. Se obtienen generalmente de las encuestas domiciliarias, de modo que, la generación de viajes de una zona está relacionada con la población residente de la misma, es decir, a mayor población, mayor generación de viajes en dicha zona. Además, todos los viajes son, a la par, generados por una zona y atraídos por otra y tienen en cuenta las variables socioeconómicas de las distintas zonas.

Como se ha comentado en el apartado 2.3.1, los viajes mecanizados suponen un 51'1% (232.225) y un 48'5% de no mecanizados respecto de los 450.769 viajes totales. En este sentido se ilustra a continuación los porcentajes de los viajes generados por modo de transporte. De los

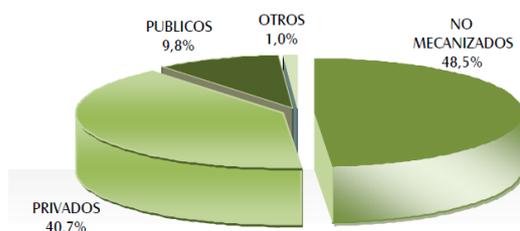


Gráfico 23: Viajes generados por modo transporte. Ídem para atraídos

Fuente: (Elche, y otros, 2009)

viajes motorizados un 43'1 % se realizan por motivo de trabajo, superando esta cifra en las zonas céntricas, Toscar, Carrús, Sector 5º, El Raval y Altabix. La Estación –Universidad destaca en un 21'7 % por los viajes realizados por estudios.

De forma general, se han elaborado unos ratios comparativos para los distintos motivos en las diversas zonas de transporte.

En este contexto, cabe resaltar que los viajes mecanizados generados por cada ocupado por

motivo de trabajo proporcionaban un valor medio de 1,52 en el total del municipio, mientras que el ratio de viajes mecanizados generados por los estudiantes era sensiblemente inferior, 1,20, dado que se realizaban más viajes a pie.

El valor medio de viajes mecanizados generados por habitante era de 1,33. En definitiva, las zonas que más viajes generan con transporte privado son Miguel Hernandez, Carrús, Toscar, Altabix y en el centro.

### Viajes Atraídos

Los viajes de atracción son más fácil conseguirlos, puesto que se concentran en áreas atractoras que generalmente se individua fácilmente (Colegios, Universidades, lugares de trabajo, Centros comerciales). Por ello, igual que ocurre con los viajes generados, los viajes atraídos también alcanzan un nivel superior en las zonas donde más población habita, enunciadas anteriormente.

Los viajes atraídos mecanizados correspondían en el 43,1% de los casos a motivos de trabajo, le seguía con un 33,5% el motivo "otros", donde se incluyeron las compras, después un 13,5% se debía a estudios y tan sólo un 9,9% al ocio. La zona de transporte nº12, Polígono de Carrús es la ganadora de desplazamientos atraído con un 72'3% de total para el modo motorizado por trabajo. En cambio, por el motivo estudio y como se intuye se lleva la medalla de oro la zona de la Estación – Universidad 8zona de transporte 6).

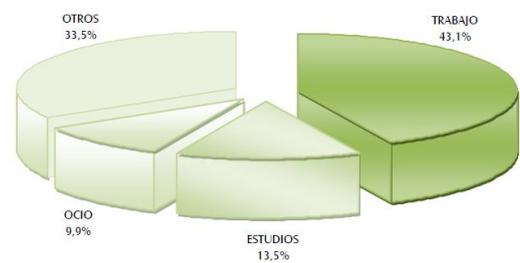


Gráfico 24: Viajes atraídos por zona transporte y motivo. Ídem para atraídos

Fuente: (Elche, y otros, 2009)

Finalmente, cabe reseñar que la zona de Hipercor, es la atraída mayoritariamente por el motivo clasificado como otros (que incluyen compras) debido al centro comercial Ciudad de Elche (corte Inglés).

### Comparativa Zonal de viajes generados y atraídos

A continuación, se elabora una tabla comparativa entre los viajes atraídos y generados en las diferentes zonas de transporte donde se ha realizado la encuesta domiciliaria de movilidad independientemente de motivo por el cual se realice el desplazamiento, sea por trabajo, ocio, estudio u otros. Asimismo, para tener más exactitud se muestra las zonas más habitadas por lo que se comprueba que dichas zonas son las que realizan tanto los viajes generados como atraídos, con algunas excepciones.

En el caso de los viajes generados, se reafirma lo dicho, excepto la zona de transporte 19 (zona con una extensión amplia en comparación con el resto). En cuanto a los viajes atraídos, la mayoría se concentran hacia las zonas exteriores de Elche (especificadas más adelante) dando

acceso al resto de pedanías de la ciudad ilicitana. Le siguen los desplazamientos al exterior, como por ejemplo Alicante, San Vicente del Raspeig (Universidad de Alicante), etc. En cuanto a las zonas de transporte analizadas el centro es la zona atractora seguida de Altabix y Miguel Hernández.

A modo de conclusión previa, en cuanto a las zonas de transporte las zonas donde más demanda se tendrá del servicio de carsharing son en el Centro, Miguel Hernández, Estación – Universidad y Altabix.

En cuanto a las zonas exteriores y al exterior, se desglosan a continuación con su matriz correspondiente. No obstante, se analiza al detalle las matrices obtenidas origen/destino que se exponen y las matrices de generación/atracción, de modo que se explican los flujos más importantes de movilidad para el modo motorizado, en concreto el vehículo privado. Así pues, se propone provisionalmente una ubicación precisa para el modelo mixto del servicio innovador de carsharing, en las zonas de transporte y en alguna zona exterior

Tabla 22: Viajes atraídos y generados con vehículo privado por zonas

ZONA DE TRANSPORTE		POBLACIÓN	Vehículo Privado	
			GENERADOS	ATRAÍDOS
Toscar	1	29.158	25.295	5.632
Carrús	2	36.865	26.450	9.072
Miguel Hernández	3	35.991	27.278	12.194
El Plá	4	18.060	13.225	6.663
Sector 5º	5	11.126	9.796	3.173
Estación – Universidad	6	1.498	1.833	6.675
Centro	7	14.264	12.760	16.603
El Raval	8	5.700	6.413	2.1173
Altabix	9	18.191	19.415	13.775
Hospital – Palmerales	10	5.524	5.685	5.210
San Antón	11	5.144	3.531	2.866
P.Industrial Carrús	12	880	1.699	9.766
Aljub – Carrefour	13	2.067	3.822	11.472
Hipercom	14	1.687	0	434
Nou Estadi	15	2.051	3.206	2.386
Hort de Torrent	16	4.369	3.344	882
Polígono Kelme	17	1.857	8.366	5.335
Galia – Bonavista	18	1.711	3.564	2.955
Peña Las Águilas	19	29.158	3.901	2.366
Zonas Exteriores			1.250	36.555
Exterior			2.616	27.264
Total General		196.140	183.451	183.451

Fuente: Elaboración propia sobre Datos PMUS Elche

### 2.3.4. Flujos de la movilidad

Los flujos de movilidad estudiados se observan en las tablas Tabla 23y Tabla 24 se encuentra la matriz Origen-Destino de viajes diarios entre zonas de transporte y la matriz de Generación-Atracción en un día laborable de las distintas zonas, correspondientemente. Asimismo, se añade la matriz de viajes para el modo privado en un día laborable (Tabla 25), puesto que es interesante para la propuesta que nos concierne. Las conclusiones globales obtenidas son:

- Los flujos principales de viajes pertenecían a desplazamientos entre zonas diferentes (ratio viajes extrazonales / viajes totales igual a 73,9%), realizándose la mayoría de estos viajes en modos mecanizados. Por el contrario, en los viajes intrazonales (dentro de la misma área) predominaban los modos no mecanizados, donde superaba las tres cuartas partes de estos viajes.
- Los principales flujos de movilidad mecanizada (> 5.000 viajes/día) se producen entre:
  - El exterior con Toscar y Miguel Hernández, y entre las zonas exteriores con Toscar
  - Miguel Hernández, Centro y Altabix, con Carrús.
  - Altabix con Miguel Hernández y Centro.
- En lo que respecta a los viajes en transporte público se comprobaba que las zonas donde mayor servicio se tenía era en las que más se utilizaba dicho transporte público.

Ampliando la conclusión general que se determinada para el transporte privado, la cual expresa un elevado porcentaje en los viajes realizados en este modo, acentuándose en los desplazamientos desde el exterior o las zonas exteriores a Elche.

Para especificar y realizar una propuesta de servicio carsharing coherente, eficiente y segura, se clasifica en tres rangos, que varían desde 3.000 viajes hasta más de 5.000 viajes en modo privado, entre las zonas de transporte analizadas y las zonas exteriores, así como el exterior, de la matriz proporcionada por el Ayuntamiento de Elche, de forma que se observan los siguientes resultados:

- Para viajes >3.000 viajes, los principales flujos se producen entre:
  - Altabix con Carrús, Miguel Hernández y el Centro
  - Las zonas exteriores con Miguel Hernandez y Altabix
- Entre 4.000 y 5.000 viajes:
  - Las zonas exteriores con Carrús
  - El exterior con Carrús y el Centro

- Para viajes >5.000 viajes, los flujos de movilidad se producen entre:
  - El exterior con Toscar y Miguel Hernández, y entre las zonas exteriores con Toscar

Debido a la gran generación y atracción de desplazamientos que realizan en las zonas exteriores y el exterior, analizamos la situación para determinar, que zonas de transporte son las más adecuadas para el estudio desde el punto de vista de los desplazamientos.

---

### *Relación de Elche con el exterior*

---

Por la conexión que tiene la ciudad de la conocida escultura “Dama de Elche”, con las zonas exteriores se dividen en 5 zonas, siendo relaciones dentro del municipio. La relación con el exterior la genera principalmente Alicante. Las zonas exteriores del municipio son las siguientes y se pueden observar en el anexo I.

ZONA 20: La carretera CV-84 hacia Aspe

ZONA 21: Camino al cementerio

ZONA 22: Carretera CV-875 a Crevillente

ZONA 23: Carretera CV-853 a la Foia y La Marina

ZONA 24: Carretera CV-865 a Santa Pola y Camí La Perleta

ZONA 25: Carretera Murcia - Alicante

Los viajes diarios de Elche con el exterior son 74.567, de los cuales alrededor del 92% son basados en casa (origen o destino el domicilio). Esta cifra supone que el 15,2% del conjunto de viajes basados generados por la población de Elche tiene un extremo fuera del mismo.

Como se muestra en la Tabla 26, el 42% (28.807) de estos viajes se realiza a las cinco zonas exteriores del municipio de Elche, destacando la zona 25 y 22, con 9.647 viajes y 6.452 respectivamente. Prácticamente el resto de viajes (51%) se realiza a municipios de la provincia de Alicante, destacando las relaciones generadas desde el núcleo Alicante. En menor cantidad le sigue San Vicente del Raspeig (Universidad de Alicante), Crevillente, Santa Pola y Torrevieja. El 7 % (4.766 viajes) restante se produce a provincias de fuera de Alicante, donde el principal núcleo de atracción es Murcia.

Una vez conocido, que zonas realizan más viajes, analizamos mediante la matriz de atracción/generación (Tabla 27), las zonas de transporte que más viajes generan de dichas zonas atractoras, resultando los principales desplazamientos entre:

- La carretera CV-875 a Crevillente con Toscar, el Sector 5º y Miguel Hernández
- La Carretera Murcia – Alicante con Miguel Hernández, Toscar, Carrús y Altavix
- El municipio de Alicante con Toscar, Miguel Hernández, el Centro y Carrús,

- Crevillente y Torrevieja con Carrús
- Santa Pola con Toscar
- Y Sant Vicente del raspeig, donde se encuentra la Universidad de Alicante con Miguel Hernandez.

En resumen, las zonas que mas viajes generan son Toscar, Carrús y Miguel Hernandez, con 12.056, 10.080, 13.026 viajes respectivamente, como se remarca en la Tabla 27.

Por lo que respecta a los motivos del viaje, el principal es “trabajo”, el cual sobrepasa la mitad del total de los viajes al exterior (58,3%). El siguiente motivo es “estudios” con un 16,2% de los desplazamientos externos. Es seguido de cerca por el motivo “otros” (asuntos personales, acompañar, visitas y otros) con un 14,4% de los viajes atraídos por el exterior del ámbito. Por último, el motivo “ocio” produce un 7,6% de los desplazamientos externos.

En cuanto al modo de transporte utilizado, destaca el vehículo privado con casi el 88% de los desplazamientos externos, mientras que el transporte público no alcanza el 7%. El resto de desplazamientos se realiza en modo no mecanizado (1,4%) o en otros modos de transporte (4,6%). Como se ilustra en la Tabla 26, de los 28.807 viajes totales en zonas las zonas exteriores, el 91% se realiza con modo privado, mayoritariamente en la zona 22 y 25.

Para la provincia de Alicante, sucede prácticamente lo mismo, el vehículo privado predomina frente a los otros con un 84'8% del total de viajes que se realizan (34.997), en concreto el municipio de Alicante absorbe la mayoría seguido de Crevillente y Torrevieja.

La alta dependencia de los modos privados en las relaciones exteriores, comprensible por la diversidad de destinos, es prácticamente complicado utilizar otro modo de transporte. En este contexto, en el tomo II.1 del PMUS de Elche (Steffen 1902), especifica la necesidad de disminuir esta alta dependencia mejorando los accesos de Elche para mejorar también la congestión que se produce en hora punta.

En mi opinión, la conexión de Elche con las zonas exteriores, así como con el exterior presenta una red de carreteras que cumple con los elementos básicos del trazado (funcionalidad, seguridad y comodidad), aunque siempre mejorables por la congestión que generan en hora punta. En este contexto, para proponer la mejora en la vía se deben realizar los cálculos adecuados de tráfico para conocer el nivel de servicio actual al igual que para el año de la puesta en servicio, de forma que absorba la capacidad de la vía, suponiendo un determinado coste económico.

Por lo tanto, aunque se descongestione la vía y se resuelva el problema de tráfico y transporte, no se consigue el objetivo principal de disminuir la elevada dependencia al automóvil, sino al contrario, produce un efecto mayor estimulando aun más el uso del coche privado. Esta

alternativa conlleva un estudio y trabajo complejo pero sencillo de razonar y basada en las denominadas “políticas de Infraestructuras”.

Por consiguiente, con una visión europea al alcance de todos, se propone una idea innovadora, encaminada a “políticas de movilidad sostenible” que priorizan la proximidad y accesibilidad por delante de la movilidad y el transporte, por ello, el carsharing es una herramienta utilizada para encaminarse hacia una sostenibilidad global de la ciudad aplicada desde hace años en muchísimos países y que avanza con nuevos modelos de carsharing (Free Floating).

Esta alternativa ayuda a solucionar el problema de congestión que se presentan las relaciones con las zonas exteriores (26.224 viajes) y con el exterior (29.694 viajes), principalmente Alicante. Además contribuye a una disminución de la contaminación puesto que los automóviles híbridos presentan una tecnología más eficiente. Sin lugar a duda, la concienciación y participación ilicitana es primordial para el funcionamiento del servicio y para aumentar su calidad de vida.

Finalmente, con los datos del análisis de movilidad realizados en 2008 pero que no discrepan demasiado a los actuales, como se especifica en una tabla comparativa en el siguiente capítulo (Tabla 29); es más, nos encontramos en una zona confortable, puesto que nuestros datos son más desfavorables y por lo tanto estamos del lado de la seguridad.

Finalmente, de la investigación de los principales flujos de movilidad intrazonales (dentro de la misma zona), interzonales (entre distintas zonas) en las zonas céntricas y periféricas, así como los flujos de las zonas exteriores y el exterior, conllevan en un principio (a falta aun, del análisis medioambiental, energético y de costes externos asociados al transporte) a la implantación del sistema carsharing en las siguientes zonas:

- TOSCAR (zona 1)
- CARRÚS (zona 2)
- MIGUEL HERNANDEZ (zona 3)
- ESTACIÓN – UNIVERSIDAD (zona 4)
- CENTRO (zona 7)
- ALTABIX (zona 9)
- POLIGONO INDUSTRIAL CARRÚS (zona 12)
- AEROPUERTO DEL INTERNACIONAL ALICANTE – ELCHE (situado entre las pedanías de Torrellano y El Altet). Presenta un flujo de movilidad bastante elavado a diferentes destinos de las zonas de transporte estudiadas

Después de las matrices que siguen, se detalla de forma más específica el análisis y diagnóstico de la situación en 2009, las actuaciones de los programas y medidas planteadas en dicho año.

En este ámbito y a efectos prácticos se observaran exhaustivamente aquellas que nos conciernen a nuestro trabajo, planteando otras medidas de mejora o mejorando las propuestas desde el enfoque que se busca para convertir el espacio urbano ilicitano en un “espacio de vida”, definido por (Thumerelle 2016), como “la porción del espacio donde el individuo realiza sus actividades; esta noción no engloba solamente los lugares de paso o de estancia, sino también todos aquellos con los cuales el individuo tiene relación.

Tabla 23: Matriz de viajes totales día laborable

ZONA ORIGEN	ZONA DESTINO																				total general	
	Toscar	Carrús	Miguel Hernández	El Pla	Sector V	Estación-Universidad	Centro	El Raval	Altabix	Hospital-Palmerales	San Antón	p. Industrial Carrús	Aljub-Carrefour	Hiperco	Nou Estadi	Hort de Torrent	Polígono Kelme	Galia Bonavista	Peña Las Águilas	Zonas Exteriores		Exterior
Toscar	22.285																					22.285
Carrús	11.804	26.013																				37.817
Miguel Hernández	7.383	13.438	25.540																			46.361
El Pla	3.930	3.100	11.598	5.530																		24.159
Sector V	715	1.202	4.600	9.330	4.968																	20.815
Estación-Universidad	927	1.982	3.279	1.498	410	586																8.683
Centro	4.289	9.481	17.513	6.338	1.668	3.792	14.606															57.686
El Raval	1.165	956	1.898	667	81	608	5.185	2.240														12.800
Altabix	4.098	7.204	7.431	2.841	1.806	2.855	11.942	840	10.316													49.334
Hospital-Palmerales	1.297	1.573	2.033	743	766	157	3.384	592	2.320	822												13.688
San Antón	545	1.251	2.485	368	200	379	3.395	219	1.864	912	577											12.195
P. Industrial Carrús	2.708	3.813	1.962	717	1.353	64	1.071	602	1.314	105		881										14.591
Aljub-Carrefour	3.717	1.406	3.249	1.345	926	169	1.810	285	1.712	670	385	574	776									17.026
Hiperco			278	239				43	191	105	43			0								899
Nou Estadi	135	63	1.158	314		202	443	66	756	468	155	320	280	81								4.439
Hort de Torrent	92	1.194	385	265	184	86	1.121		531	288	144	328	140	115	104							4.896
Polígono Kelme	659	1.399	1.726	214	238	1.132	3.268	711	3.546	616	441	408	277	582	230	501						15.948
Galia Bonavista	225	1.181	929	100	233	384	489		1.387	71	25	319	342	100		323	0					6.108
Peña Las Águilas	830	94	1.406	368	179		965	314	633	104	94	377	658	52	42	163	141	52				6.472
Zonas Exteriores	5.282	4.990	4.260	2.538	3.285	69	1.618	1.034	3.239	1.101	398	124	649	333	388	736	199	302	193			30.729
Exterior	6.977	5.242	8.929	2.824	1.970	476	4.597	1.566	3.262	1.452	693	61	902	307	529	1.121	458	292	451	1.729		43.838
Total general	79.064	85.584	100.659	36.238	18.267	10.958	53.895	8.512	31.071	6.634	2.956	3.392	4.023	52	1.518	1.285	2.843	799	646	644	1.729	450.769

Fuente: (Elche, y otros, 2009)

Tabla 24: Matriz de viajes generados y atraídos totales día laborable

ZONA GENERACIÓN	ZONA ATRACCIÓN																						
	Toscar	Carrús	Miguel Hernández	El Plá	Sector V	Estación-Universidad	Centro	El Raval	Altabix	Hospital-Palmerales	San Antón	p. Industrial Carrús	Aljub-Carrefour	Hiperacor	Nou Estadi	Hort de Torrent	Polígono Kelme	Galla Bonavista	Peña Las Águilas	Zonas Exteriores	Exterior	total general	
Toscar	22.285	6.090	5.104	2.640	658	927	4.146	861	2.487	1.070	442	2.283	2.884				471	154	291	5.174	6.977	64.946	
Carrús	5.713	26.013	9.797	2.169	354	1.802	8.719	806	5.690	1.295	1.140	3.035	1.230			853	1.075	1.044		4.851	5.242	80.846	
Miguel Hernández	2.279	3.641	25.540	3.534	1.715	3.154	14.309	1.275	3.382	1.095	1.534	1.669	3.000	278	744		1.295	663	756	4.126	8.929	82.919	
El Plá	1.291	931	8.064	5.530	6.742	1.498	4.412	390	1.939	474	265	667	1.083	239	66	150	66		265	2.538	2.824	39.433	
Sector V	57	848	2.884	2.588	4.968	410	1.529	81	1.263	500	200	1.224	926				183	233	91	3.285	1.970	23.319	
Estación-Universidad		180	125			586	990	108	500		115	23	23		139		112	154		69	476	3.600	
Centro	142	761	3.204	1.925	139	2.802	14.606	1.134	3.138	1.154	566	970	1.523		72	139	1.193		278	1.371	4.486	39.602	
El Raval	303	150	623	277		499	4.052	2.240	249	348		602	285	43			441		194	1.034	1.566	12.907	
Altabix	1.611	1.507	4.050	902	543	2.355	8.805	591	10.316	1.616	591	1.062	1.281	191	332	143	1.862	477	497	3.071	2.946	44.748	
Hospital-Palmerales	227	278	937	268	187	157	2.230	244	704	822	474	105	530	105	239	146	390			1.017	1.452	10.513	
San Antón	103	103	951	103		264	2.829	219	1.272	438	577		357	43	155		52			398	693	8.557	
P. Industrial Carrús	425	778	293	50	130	41	102		252			881	223							124	61	3.359	
Aljub-Carrefour	834	176	249	262		146	288		432	140	29	351	776					242	318	454	629	5.326	
Hiperacor														0								0	
Nou Estadi	135	63	414	248		63	371	66	424	230		320	280		81		131			333	307	3.465	
Hort de Torrent	92	341	385	115	184	86	982		387	62	144	328	140		115	104	230		42	380	529	4.646	
Polígono Kelme	188	324	430	149	55	1.019	2.075	270	1.684	227	390	408	277		451		501	111		736	1.121	10.415	
Galla Bonavista	71	137	267	100		230	489		910	71	25	319	100		100		212	0	141	199	458	3.829	
Peña Las Águilas	539	94	649	103	87		688	120	136	104	94	377	340	52			163			52	237	292	4.128
Zonas Exteriores	108	139	134				247		160	84			195							65	193	129	1.461
Exterior							110		316				273								322	1.729	2.750
<b>Total general</b>	<b>36.403</b>	<b>42.555</b>	<b>64.101</b>	<b>20.963</b>	<b>15.762</b>	<b>16.041</b>	<b>71.980</b>	<b>8.405</b>	<b>35.657</b>	<b>9.810</b>	<b>6.594</b>	<b>14.624</b>	<b>15.723</b>	<b>951</b>	<b>2.492</b>	<b>1.534</b>	<b>8.376</b>	<b>3.078</b>	<b>2.990</b>	<b>29.912</b>	<b>42.817</b>	<b>450.769</b>	

Tabla 25: Matriz de en modo privado día laborable

ZONA ORIGEN	ZONA DESTINO																					
	Toscar	Carrús	Miguel Hernández	El Plá	Sector V	Estación-Universidad	Centro	El Raval	Altavix	Hospital-Palmerales	San Antón	p. Industrial Carrús	Ajub-Carrefour	Hipercor	Nou Estadi	Hort de Torrent	Polígono Kelme	Galia Bonavista	Peña Las Águilas	Zonas Exteriores	Exterior	total general
Toscar	1.595																					1.595
Carrús	2.395	2.308																				4.703
Miguel Hernández	1.948	2.741	2.248																			6.937
El Plá	457	1.397	1.675	801																		4.330
Sector V	162	649	473	1.420	554																	3.257
Estación-Universidad	633	344	556	1.007	360	162																3.062
Centro	1.579	2.597	2.894	1.899	661	1.166	250															11.047
El Raval	546	150	898	131	0	387	1.335	129														3.578
Altavix	1.914	3.534	3.257	1.770	1.443	1.204	3.072	398	901													17.492
Hospital-Palmerales	781	1.256	549	482	0	52	683	260	1.744	344												6.149
San Antón	545	946	788	237	200	155	1.220	0	39	135	168											4.434
P. Industrial Carrús	725	1.980	1.538	717	1.074	23	685	602	1.139	105	0	267										8.855
Ajub-Carrefour	2.723	755	2.421	800	498	169	1.492	285	1.374	465	307	574	171									12.033
Hipercor	0	0	0	0	0	0	0	43	191	105	43	0	0	0								382
Nou Estadi	135	63	1.158	248	0	202	443	0	693	428	155	320	280	0	81							4.205
Hort de Torrent	92	634	301	265	184	29	831	0	243	46	144	328	140	0	115	46						3.398
Polígono Kelme	627	1.197	1.186	214	238	968	1.793	711	1.941	616	215	292	277	0	451	115	287					11.127
Galia Bonavista	225	1.058	822	100	233	384	419	0	1.314	71	25	319	342	0	100	0	323	0				5.734
Peña Las Águilas	830	94	1.008	368	143	0	618	314	633	104	94	377	588	52	0	42	163	141	52			5.622
Zonas Exteriores	5.125	4.754	3.643	2.404	2.153	69	1.466	1.034	3.167	956	367	72	649	0	333	380	736	199	302	193		28.000
Exterior	6.296	4.362	7.121	2.693	1.970	476	4.011	1.233	2.320	1.371	447	61	815	0	307	246	1.066	445	292	322	1.660	37.512
Total general	29.332	30.819	32.535	15.557	9.711	5.445	18.317	5.008	15.698	4.746	1.964	2.610	3.260	52	1.387	828	2.574	786	646	514	1.660	183.451

Fuente: (Elche y otros, 2009)

Tabla 26: Zonas de atracción de viajes externos al ámbito

Zona de atracción	Viajes	%
<b>Zonas exteriores de Elche</b>	<b>28.807</b>	<b>42,0%</b>
Zona 20: CV-84	2.007	2,9%
Zona 21: Camí al cementerio	1.643	2,4%
Zona 22: Carretera a Crevillente	6.452	9,4%
Zona 23: Carretera a La Fola y La Marina	5.182	7,6%
Zona 24: Carretera a Santa Pola y Camí La Perleta	3.875	5,7%
Zona 25: Carretera Murcia-Alicante	9.647	14,1%
<b>Provincia de Alicante</b>	<b>34.998</b>	<b>51,0%</b>
03002-Agost	295	0,4%
03005-Albatera	660	1,0%
03009-Alcoy/Alcol	673	1,0%
03014-Alicante/Alacant	15.902	23,2%
03015-Almoradí	447	0,7%
03018-Altea	419	0,6%
03019-Aspe	1.254	1,8%
03021-Banyeres de Mariola	202	0,3%
03031-Benidorm	538	0,8%
03053-Castalla	404	0,6%
03059-Crevillent	2.450	3,6%
03066-Elda	341	0,5%
03074-Granja de Rocamora	404	0,6%
03076-Guardamar del Segura	467	0,7%
03077-Hondón de las Nieves	376	0,5%
03083-Ijijona/Xivona	183	0,3%
03088-Monforte del Cid	387	0,6%
03091-Murla	295	0,4%
03093-Novelda	326	0,5%
03099-Orihuela	576	0,8%
03104-Petrer	178	0,3%
03105-Pinoso	57	0,1%
03113-Rojales	46	0,1%
03116-Salinas	139	0,2%
03119-Sant Joan d'Alacant	295	0,4%
03120-San Miguel de Salinas	236	0,3%
03121-Santa Pola	2.171	3,2%
03122-San Vicente del Raspeig/Sant Vicent del Raspeig	2.587	3,8%
03129-Tíbi	12	0,0%
03132-Torremanzanas/Torre de les Maçanes (la)	741	1,1%
03133-Torrevieja	1.937	2,8%
<b>Fuera de la provincia</b>	<b>4.766</b>	<b>7,0%</b>
02003-Albacete	150	0,2%
04013-Almería	191	0,3%
23050-Jaén	139	0,2%
28079-Madrid	140	0,2%
29069-Marbella	139	0,2%
30016-Cartagena	695	1,0%
30024-Lorca	183	0,3%
30030-Murcia	1.409	2,1%
30043-Yecla	96	0,1%
46250-Valencia	682	1,0%
99098. Fuera provincia Alicante	941	1,4%
<b>Total general</b>	<b>68.571</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: PMUS de Elche (2009)

Tabla 27: Matriz atracción – generación viajes exteriores

ZONAS ATRACTORAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	TOTAL
Zonas exteriores de Elche	5079	4851	4126	2538	3190	69	1105	1034	2959	1017	398	102	454	333	380	736	199	237	28807
Zona 20: CV-84	309		473		100			129	287	398		82		63			100	68	2007
Zona 21: Cami al cementerio	457	595		268	179					62	63	20							1643
Zona 22: Carretera a Crevillente	1791	246	959	265	1498	69	375	156		145	84		131		230	304	100	99	6452
Zona 23: Carretera a La Fola y La Marina	876	1233	236	1072	163		293	215	629	62	84			207	92				5182
Zona 24: Carretera a Santa Pola y Cami La Perleta		1212	501	87	383		285	105	521	227	168		192		58	137			3875
Zona 25: Carretera Murcia-Alicante	1646	1566	1957	845	848		152	429	1522	124			131	63		295		70	9647
Provincia de Alicante	5836	5229	6995	2779	1675	299	3870	1412	2241	1160	507	61	329	307	484	1066	458	292	34998
03002-Agost		295																	295
03005-Albatera		309			183	57											111		660
03009-Alcoy/Alcoi			556										88		29				673
03014-Alicante/Alacant	2544	2032	2302	1480	778	102	2057	935	1454	543	168	36	153	244	309	196	345	224	15902
03015-Almoradi			278				69										100		447
03018-Altea			236		183														419
03019-Aspe			834	268			139					12							1254
03021-Banyeres de Mariola		202																	202
03031-Benidorm				44			293		189								13		538
03053-Castalla			404																404
03059-Crevillent		561	278	268	191		445		189	163			88		92	176			2450
03066-Elda			278											63					341
03074-Granja de Rocamora		404																	404
03076-Guardamar del Segura	147			134	100			86											467
03077-Hondón de las Nieves	291							86											376
03083-Ijona/Ixona				183															183
03088-Monforte del Cid							224			163									387
03091-Murla	295																		295
03093-Novelda		202							124										326
03099-Orihuela			264					86			103					55		68	576
03104-Petrer		123														55			178
03105-Pinoso					57														57
03113-Rojales						46													46
03116-Sallinas									139										139
03119-Sant Joan d'Alacant	295																		295
03120-San Miguel de Salinas			236																236
03121-Santa Pola	486	414	278	299		94	202			145						251			2171
03122-Sant Vicent del Raspeig	291		1453				152	91		145	236				54	166			2587
03129-Iñi												12							12
03133-Torrevieja (Torre de las Mazas (la))	589	887					152			286							55		741
03133-Torrevieja	295			285				129	286										1937
Fuera de la provincia	1141	0	1905	0	240	0	479	91	380	292	39	0	96	0	46	55	0	0	4766
02003-Albacete	81						69												150
04013-Almería									191										191
23050-Jaén			139																139
28079-Madrid									94						46				140
29069-Marbella			139																139
30016-Cartagena	589									105									695
30024-Lorca					183														183
30030-Murcia	309		556				410		94		39								1409
30043-Yecla													96						96
46250-Valencia	162		278							187							55		682
99098. Fuera provincia Alicante					57			91											941
Total general	12056	10080	13026	5317	5105	368	5455	2537	5580	2469	944	162	879	640	909	1857	657	529	68571

Fuente: PMUS de Elche (2009)

Tabla 28: Matriz atracción – generación viajes exteriores (modo privado)

ZONAS ATRACTORAS	NO-MEC	%	OTROS	%	PRIVADO	%	PUBLICO	%	Total general
Zonas exteriores de Elche	642	2,2%	1474	5,1%	26224	91,0%	467	1,6%	28807
Zona 20: CV-84	32	1,6%		0,0%	1975	98,4%		0,0%	2007
Zona 21: Camí al cementerio	256	15,6%		0,0%	1356	82,5%	31	1,9%	1643
Zona 22: Carretera a Crevillente	134	2,1%	963	14,9%	5355	83,0%		0,0%	6452
Zona 23: Carretera a La Fola y La Marina		0,0%		0,0%	5182	100,0%		0,0%	5182
Zona 24: Carretera a Santa Pola y Camí La Perleta		0,0%	145	3,8%	3294	85,0%	436	11,2%	3875
Zona 25: Carrtera Murcia-Alicante	219	2,3%	366	3,8%	9062	93,9%		0,0%	9647
Provincia de Alicante	342	1,0%	1329	3,8%	29694	84,8%	3632	10,4%	34997
03002-Agost		0,0%		0,0%	295	100,0%		0,0%	295
03005-Albatera		0,0%		0,0%	659	100,0%		0,0%	659
03009-Alcoy/Alcol		0,0%		0,0%	673	100,0%		0,0%	673
03014-Alicante/Alacant	224	1,4%	600	3,8%	12532	78,8%	2546	16,0%	15902
03015-Almoradí		0,0%		0,0%	447	100,0%		0,0%	447
03018-Altea		0,0%		0,0%	419	100,0%		0,0%	419
03019-Aspe		0,0%		0,0%	1254	100,0%		0,0%	1254
03021-Banyeres de Mariola		0,0%		0,0%	202	100,0%		0,0%	202
03031-Benidorm		0,0%	13	2,3%	525	97,7%		0,0%	538
03053-Castalla		0,0%		0,0%	404	100,0%		0,0%	404
03059-Crevillent		0,0%		0,0%	2450	100,0%		0,0%	2450
03066-Elda		0,0%		0,0%	341	100,0%		0,0%	341
03074-Granja de Rocamora		0,0%		0,0%	404	100,0%		0,0%	404
03076-Guardamar del Segura		0,0%		0,0%	467	100,0%		0,0%	467
03077-Hondón de las Nieves		0,0%		0,0%	376	100,0%		0,0%	376
03083-Ijijona/Xivona		0,0%		0,0%	183	100,0%		0,0%	183
03088-Monforte del Cid		0,0%	224	57,9%	163	42,1%		0,0%	387
03091-Muría		0,0%		0,0%	295	100,0%		0,0%	295
03093-Novelda		0,0%		0,0%	326	100,0%		0,0%	326
03099-Orihuela		0,0%		0,0%	312	54,2%	264	45,8%	576
03104-Petrer		0,0%		0,0%	178	100,0%		0,0%	178
03105-Pinoso		0,0%		0,0%	57	100,0%		0,0%	57
03113-Rojales		0,0%		0,0%	46	100,0%		0,0%	46
03116-salinas		0,0%		0,0%	139	100,0%		0,0%	139
03119-Sant Joan d'Alacant		0,0%		0,0%	295	100,0%		0,0%	295
03120-San Miguel de Salinas		0,0%		0,0%	236	100,0%		0,0%	236
03121-Santa Pola	118	5,4%		0,0%	1756	80,9%	296	13,7%	2171
03122-Sant Vicent del Raspeig		0,0%	494	19,1%	1687	65,2%	407	15,7%	2587
03129-Tíbi		0,0%		0,0%	12	100,0%		0,0%	12
03132-Torremanzanas/Torre de les Maçanes (la)		0,0%		0,0%	741	100,0%		0,0%	741
03133-Torreveja		0,0%		0,0%	1819	93,9%	118	6,1%	1937
Fuera de la provincia	0	0,0%	372	7,8%	4120	86,4%	273	5,7%	4766
02003-Albacete		0,0%		0,0%	150	100,0%		0,0%	150
04013-Almería		0,0%		0,0%	191	100,0%		0,0%	191
23050-Jaén		0,0%		0,0%	139	100,0%		0,0%	139
28079-madrid		0,0%	94	0,0%		0,0%	46	32,8%	140
29069-Marbella		0,0%		0,0%	139	100,0%		0,0%	139
30016-Cartegena		0,0%		0,0%	695	100,0%		0,0%	695
30024-Lorca		0,0%		0,0%	183	100,0%		0,0%	183
30030-Murcia		0,0%		0,0%	1409	100,0%		0,0%	1409
30043-Yecla		0,0%		0,0%	96	100,0%		0,0%	96
46250-Valencia		0,0%		0,0%	546	80,0%	136	20,0%	682
99098. Fuera provincia Alicante		0,0%	278	0,0%	571	60,7%	91	9,7%	941
Total general	984	1,4%	3176	4,6%	60038	87,6%	4372	6,4%	68570

Fuente: PMUS de Elche (2009)

### 3. ANÁLISIS, DIAGNOSTICO Y PROPUESTAS DE MEDIDAS

Con la recopilación de información básica existente y actualizada en todo lo posible, así como conocida la oferta, demanda y las pautas de movilidad se procede a exponer la planificación de transporte desarrollado por un herramienta dinámica y flexible que evalúa los efectos de determinadas actuaciones previstas, denominada *Modelización en EMME3*.

Para apoyarse en los resultados obtenidos, se procede a realizar una comparativa de la información básica y esencial entre el 2009 y 2015, asegurando la validez y eficacia que recibirá la propuesta creada de carsharing sobre la losa de datos que se asienta.

En cuanto a los datos de movilidad enunciados y analizados en el apartado anterior (2), añadimos un breve resumen en la Tabla 30, teniendo muy presente las matrices de viajes extraídas de la encuesta domiciliaria de movilidad para realizar el análisis DAFO (Deficiencias, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades versado al inicio del capítulo II.

**Tabla 29: Comparativa datos básicos recopilados entre 2008 y 2015 (Elche)**

		AÑO 2008	AÑO 2015
POBLACIÓN TOTAL (HABITANTES)		228.348	227.312
OCUPACIÓN (AFILIADOS S.S.)		86.316	73.763
VEHÍCULOS MATICULADOS	TOTALES	11.562	4.410
	MOTOS	1.452	669
	TURISMOS	4.823	3.363
	Nº TOTAL DE VEHÍCULOS	152.048	143.956
	TASA MOTORIZACIÓN (Nº VEHÍCULOS/1000 HABITANTES)	647	633

**Tabla 30: Resumen de características básicas de la movilidad 2008**

CARACTERIZACIÓN BÁSICA DE LA MOVILIDAD		
PERSONAS TOTALES ENCUESTADAS	196.167	
VIAJES TOTALES	450.769	
VIAJES MECANIZADOS	232.225	
	<b>TOTALES</b>	
	183.451	
VIAJES PRIVADOS	COCHE-CONDUCTOR	155.788
	COCHE-ACOMPAÑANTE	21.691
	MOTO	5.972

### 3.1. TRÁFICO Y CIRCULACIÓN

En este apartado se analiza al detalle, la intensidad horaria del transporte privado enumerando los viajes exactos en horas punta y las horas valle en un día laborable. Como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, entre las 7 y las 9 de la mañana aparece la primera punta más importante, la segunda se da entre las 14 y 17 horas de la tarde y por ultimo entre las 19 y 21 horas. En la hora punta mañana, es decir, en la más desfavorable, se producen (8.596) viajes internos y 5.534 externos (Tabla 30).

Por lo tanto de los 155.788 viajes realizados con vehículo privado un 90'7% pertenecen a la intensidad horaria punta (IH = 14.131 vehículos /hora). En la página que sigue se muestran las vías más congestionadas detectadas mediante un análisis de intensidad de circulación respecto la capacidad de la vía (máxima intensidad que puede atravesar una sección dada de vía o absorber un determinado elemento viario, durante un periodo de quince minutos, en unas condiciones determinadas de la propia vía y del tráfico correspondiente), de tal modo que la Avenida del Ferrocarril, el entorno del L'Aljub y la ronda exterior en su tramo sureste y otros tramos viarios superan el 85% de su capacidad.

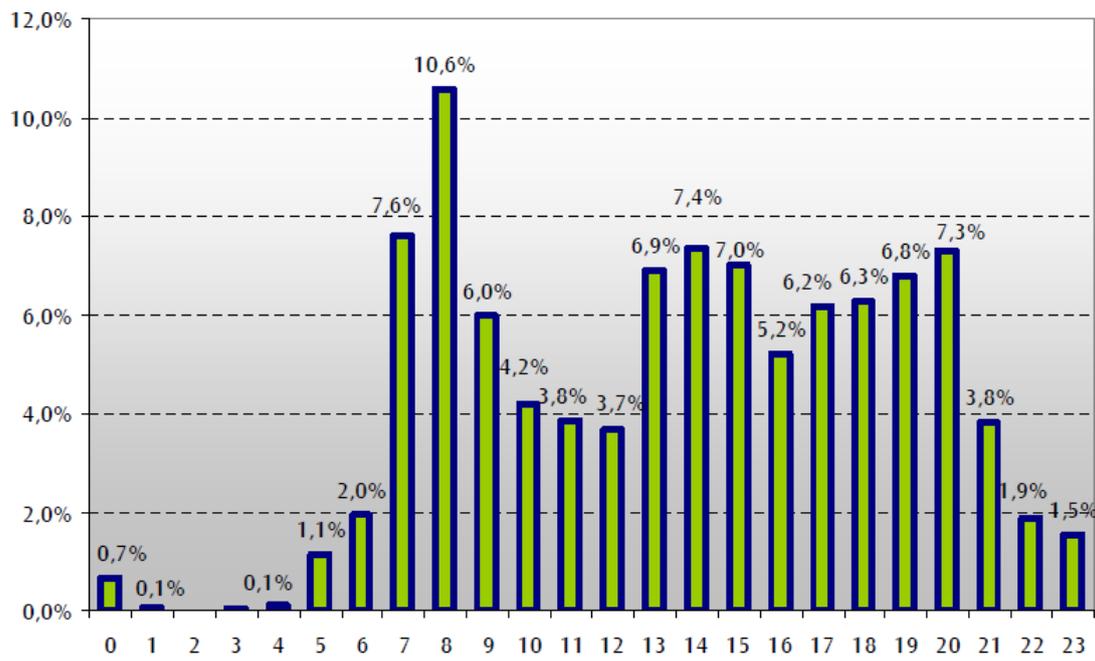


Gráfico 25: Hora de salida de los desplazamientos en vehículo privado

Fuente: PMUS de Elche

#### 3.1.1. Programas de Actuaciones

En este apartado determinamos con la ayuda del PMUS los diagnósticos que se determinaron y que actualmente siguen sin resolverse, por ello se propondrán medidas, en algún caso semejantes a las que se programaron en su momento, especificando dicha semejanza y en otros casos completamente diferentes, pues el carsharing soluciona muchos de los problemas que

normalmente se pretenden resolver con mejoras o nuevas infraestructuras alejándose de la sostenibilidad.

---

**Programa 1: problemas de congestión**

---

**DIAGNOSTICO:** El perímetro que encierra la ciudad por las rondas, presenta un déficit en la continuidad vial, produciendo una elevada congestión en la zona sur, mayoritariamente en la zona 13 (Aljub – Carrefour) y en la zona 10 (Hospital – Palmares). En el centro (7), el Raval (8), Miguel Hernandez(3), la Estacion- Universidad(6), Altabix (9),el sector 5º(5) y el Hort de Torrent (16), son zonas con viales congestionados en la hora punta máxima.

**MEDIDA:** La implantación del carsharing con diferentes modelos, como es el caso, soluciona la congestión generada por los vehículos debido a la discontinuidad de las vías. Puesto que los vehículos que utiliza el carsharing son híbridos o eléctricos, aumenta la calidad medioambiental y reduce tanto la contaminación acústica, la congestión y otras emisiones contaminantes.

En el siguiente capítulo se detalla el funcionamiento, las ventajas y los pequeños inconvenientes de cada modelo a implementar. Cabe destacar, la zona del Hospital (10) ya que está cubierta por coches eléctricos y funcionando a día de hoy situados en la perpendicular de la C/Avet.

**Ilustración 24: Coche eléctricos Zona 10 (Hospital-Palmares),**



*Fuente: Elaboración propia*

---

**Programa 2: problemas de circulación**

---

**DIAGNOSTICO 2:** El Barrio de El Raval y el Centro siguen presentando problemas de circulación que precisa la limitación de la velocidad de circulación. Y problemas de circulación en el Raval.

**MEDIDA 2:** La creación de una zona de tráfico limitada (ZTL), limitando la velocidad a 30km/h entre las zonas del casco urbano y parte del Raval (medida semejante en el PMUS), cuya delimitación se puede observar en el anexo VII.

El objetivo, ya buscado desde la elaboración del PMUS, es mejorar la calidad de vida y social de la ciudad, ser una ciudad más segura para las ilicitanas e ilicitanos, y que contribuyan a utilizar el modo no motorizado. Por ello, el carsharing se une a colaborar con los otros modos de transporte, fomentando dicho uso y a las políticas medioambientales urbanas y de movilidad sostenible como las ZTL y otras. La creación de la ZTL, con sus beneficios y barreras se detalla en 5.1.1 del presente estudio.

En el PMUS se propuso una medida muy similar de peatonalización y templado del tráfico en el centro urbano el cual cuya extensión se marca en la ilustración (zona 1 y zona 2). En nuestro caso como se propone más adelante, presenta más extensión de forma que juntos con la movilidad urbana y el CS (carsharing) contribuye a la resolución del conflicto.

**Ilustración 25: Delimitación Casco Histórico (PMUS Elche)**

### 3.1.2. Análisis DAFO

Un análisis DAFO pretende dar respuestas a, como aprovechar las fortalezas, como localizar cada oportunidad, como neutralizar cada debilidad y como proteger cada amenaza. Por consiguiente el que procede del tráfico y circulación es:

**Tabla 31: Análisis DAFO del Tráfico y la circulación**

	<i>Positivos</i>	<i>Negativos</i>
<b>Internos</b>	<b>FORTALEZAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Viales de circunvalación (Ronda Exterior) con sección adecuada (excepto parte sur)</li> </ul>	<b>DEFICIENCIAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tres periodos importantes de horas punta</li> <li>Mal acceso a la ciudad por la zona de L'Aljub</li> <li>Mal funcionamiento de la Ronda en su parte sur</li> <li>Problemas de circulación en el barrio de El Raval</li> </ul>
<b>Externos</b>	<b>OPORTUNIDADES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estructura radial de la red de carretera respecto de Elche</li> </ul>	<b>AMENAZAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tendencia global a considerar el coche necesario a efectos de la movilidad</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia sobre Datos de PMUS

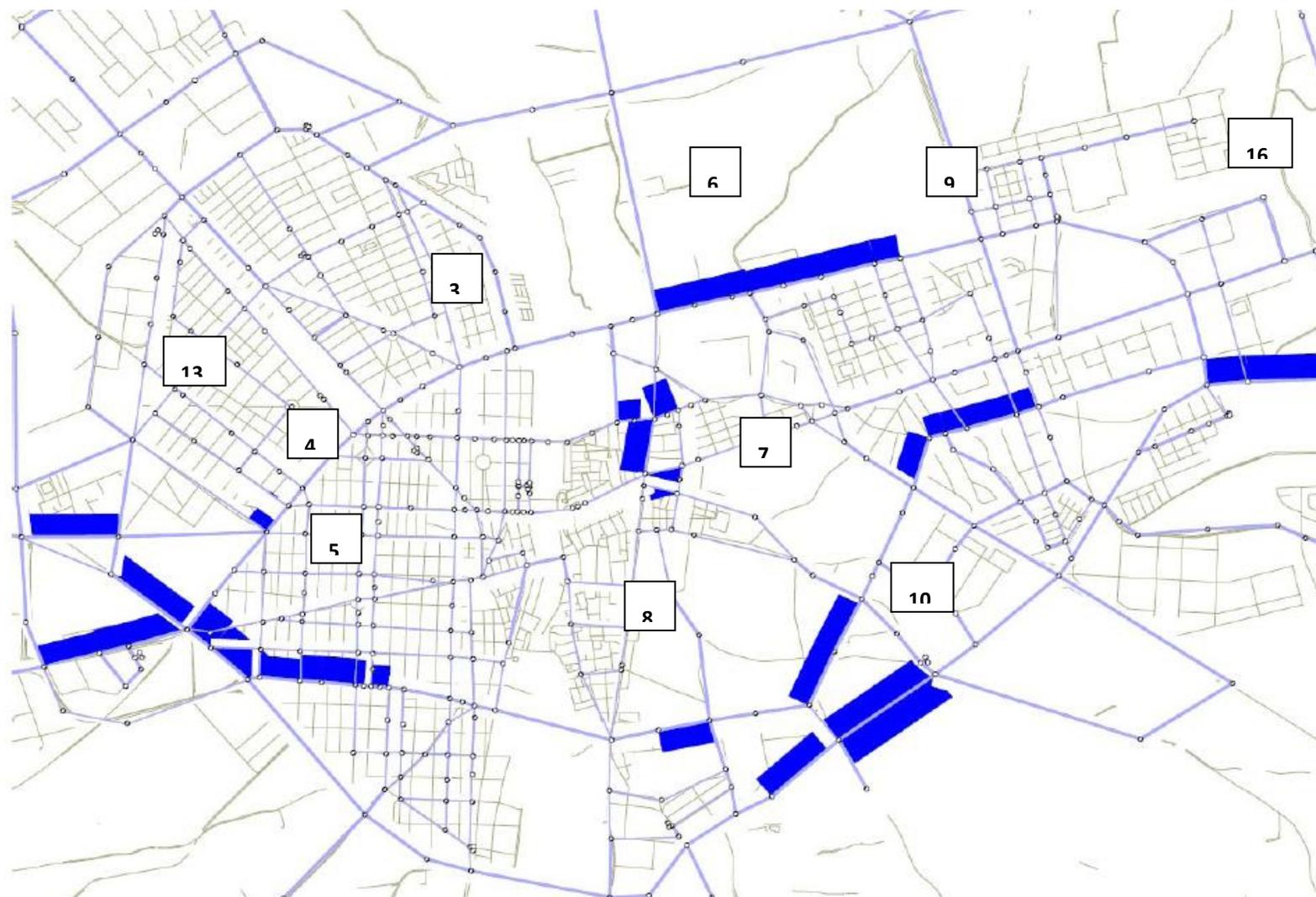


Ilustración 26: Mapa de Viales congestionados en Hora Punta Máxima

### 3.2. APARCAMIENTOS

Los problemas de estacionamientos se concentran generalmente en las zonas urbanas consolidadas, el aumento del vehículo privado y la concentración de tipologías edificatorias en un radio de superficie pequeño comporta una elevada demanda de aparcamiento. El aparcamiento en residencia, lo analizamos en el punto 2.2, ascendiendo a un total de 82.528 plazas, de las cuales un 60% tiene aparcamiento propio o alquilado, mientras que el resto lo demanda en la zona ORA (Operación de Regulación de Aparcamiento) o libre en la calle. Por ello, las zonas más céntricas son aquellas en las que se concentran los problemas de aparcamiento.

Para determinar los diagnósticos de la ciudad se aporta una comparativa de la oferta y la demanda, para determinar con exactitud qué zonas de transporte presentan una problemática mayor, remarcadas en la Tabla 32 para los residentes. Si añadimos la demanda de visitantes se obtienen que además de los mencionados, el Polígono Kelme (17) y Altabix (9), se unen a la problemática.

Tabla 32: Balance aparcamiento residencia por zona transporte

ZT	Oferta	Demanda en residencia	Balance
1	6.604	4.617	1.987
2	7.351	7.538	-187
3	7.393	5.141	2.252
4	3.871	3.685	186
5	3.800	2.491	1.309
7	1.486	1.425	61
8	1.672	1.323	349
9	4.817	2.085	2.732
10	2.300	1.372	928
11	2.417	684	1.733
12	4.732	206	4.526
17	1.585	477	1.108
<b>TOTAL</b>	<b>48.026</b>	<b>31.044</b>	<b>16.982</b>

Fuente: PMUS de Elche

#### 3.2.1. Programas de Actuaciones

##### *Programa 3: problemas de aparcamientos*

**DIAGNOSTICO:** Como se observa las zonas con mayor dificultad para estacionar y que conlleva a la práctica a aparcamientos ilegales son, la son la zona de transporte de Carrús (2), la del Centro (7), El Raval (8), El Plá (4), Altabix (9) y el Polígono Kelme (17). En las restantes zonas se cubre la necesidad de estacionamiento. En concreto en la zona centro y en carrús se produce un déficit importante de plazas de aparcamiento, provocando los aparcamientos encima de la acera, en calles estrechas, etc.

**MEDIDA 2:** En las zonas donde se preste el servicio carsharing y para los usuarios de ellos se reservara plazas de aparcamiento estipuladas, en las que se precisa un espacio publico urbano para realizar la recarga, en caso de coche eléctrico. Es una de las ventajas que presenta ser cliente del servicio, cuyo objetivo es disminuir el uso del coche y fomentar el uso de los modos no motorizados y el transporte público.

Tomando en cuenta la medida 2, el cierre de la zona centro y parte del Raval, solo se permitirá la entrada a residentes, vehículos de urgencia, así como vehículos de carga y descarga. Por lo tanto, las zonas 7 y 8 resolverían el déficit que se produce y quedando una zona libre de ruido y humos.

Fomentar el uso del aparcamiento subterráneo y mayor control de la Policía Local para perseguir y sancionar los aparcamientos ilegales (medidas parecidas en el PMUS)

El conjunto de estas medidas, además de los citados, traen consigo los siguientes beneficios:

- El incremento del espacio urbano disponible en el Centro para disfrutar de él y realizar otras actividades, que satisfacen la agradable sensación de caminar “libres” , sin humos ni ruidos.
- Promueve la utilización en transporte público o en modos blandos ( a pie y en bicicleta)

Como cualquier medida presenta inconvenientes que son:

- Aumento de la plantilla policial para el control del cumplimiento de la nueva normativa
- Quejas por parte de los residentes de la zona y de los comerciantes
- Necesidad de un acuerdo con la empresa del parking subterráneo.

La medida que propuso el PMUS en 2009, fue el fomento del coche compartido, denominado carpooling. Este servicio implica compartir coche, pero son los propietarios de un vehículo los que ofrecen determinados trayectos para completar las plazas y así compartir costes, lo que necesita una implicación de la ciudadanía general que presenta un pensamiento individualista muy arraigado siendo una fuerte barrera a esta medida muy innovadora, eficiente y muy económica.

### 3.2.2. Análisis DAFO

Tabla 33: Análisis DAFO del Aparcamiento

	<i>Positivos</i>	<i>Negativos</i>
<i>Internos</i>	<b>FORTALEZAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exceso de aparcamiento en supercie (en residencia) en todas las zonas de la ciudad (excepto Carrús)</li> </ul>	<b>DEFICIENCIAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparcamientos ilegales por falta de ellos durante en el día, sobretodo en la zona centro</li> </ul>
<i>Externos</i>	<b>OPORTUNIDADES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura radial de la red de carretera respecto de Elche</li> </ul>	<b>AMENAZAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• continuo aumento de la tasa de motorización en los últimos 20 año (3,42% acumulado)</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia sobre Datos de PMUS

### 3.3. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES, ENERGÉTICOS Y DE COSTES EXTERNOS ASOCIADOS AL TRANSPORTE

Desde hace más de 10 años el sector transporte supera a la industria en consumo energético y en emisiones de gases de efecto invernadero (GEI's), el 91 % de las emisiones GEI's proceden del transporte por carretera.

En concreto, para el consumo energético se emplean consumos medios por vehículo por lo que se obtienen el consumo en litros de

combustible que se transforman a toneladas equivalentes de petróleo (Tep's). En cambio las emisiones de se establecen una media de 180 gramos por viajero y por kilómetro.

**Tabla 34: Consumo de petróleo y emisiones CO<sub>2</sub> diarias de Elche**

PERIODOS DIARIO	CONSUMO (LITROS)	EMISIONES CO <sub>2</sub> (KG)
PERIODO PM	5.670	16.744
PERIODO VALLE	35.175	103.876
	40845	120.621

El término de Elche tiene un consumo energético diario de 43 Tep y unas emisiones diarias de CO<sub>2</sub> de 121 toneladas, en base a los periodos diarios mas desfavorables (Punta Mañana y Valle), véase Tabla 34.

**Tabla 35: Consumo de petróleo y emisiones por habitante y vehículo**

Consumo Comb (litros) x Habitante	
0,49	Litros/coche/día
0,23	Litros/Hab/día

Emisiones (Kg CO <sub>2</sub> ) x Habitante	
1,46	Kg/coche/día
0,69	Kg/Hab/día

Consumo medio	7l/100km*vh	1 litro=0,87 Kg/l	1
Emisiones medias	180g/km*vh		

Fuente: IDAE /PMUS de Elche

Con estos valores podemos calcular el consumo energético y de emisiones de dióxido de carbono anuales siendo 12.164 Tep y 36.789 Toneladas respectivamente. Para que los valores tengan un sentido representativo general por vehículo y habitante se adjunta la Tabla 35.

En otro aspecto, además de ocasionar daños perjudiciales al medioambiente, estos contaminantes producidos por el uso del coche se acompañan de unos costes que se encuentran reflejados en conceptos como los accidentes, el ruido, polución atmosférica, consumo de espacio urbano, etc. Estos costes en base a un estudio europeo obtienen los siguientes precios (Tabla 36). Para cuantificar el coste total anual que causan estas externalidades en la ciudad ilicitana, se realiza el cálculo para un día laborable sabiendo que circulan 670.116 viajeros/ kilómetro, resultando ser de 24.861 euros diarios. Por lo tanto el coste monetario anual se desglosa en la Tabla 37

**Tabla 36: Coste monetario externalidades**

PERIODOS DIARIO	EUROS/1.000VIAJ./KM.
ACCIDENTES	30'90
RUIDO	5'20
POLUCIÓN ATM.	12'70
CAMBIO	17'60

asciende a un total 7.091.687 euros al año los costes externos asociados al transporte.

Tabla 37: Coste monetario anual de las externalidades

	Nº de días	Hipotesis para Anual	Coste monetario anual
Dias Laborables	224	1 laborable	5.568.932 €
Dias Festivos	12	1 laborable/4	74.584 €
Dias Fin de Semana	104	1 laborable/2	1.292.788 €
Dias Vacaciones	25	1 laborable/4	155.383 €
<b>Total Anual</b>	<b>365</b>	<b>Total Anual</b>	<b>7.091.687 €</b>

Fuente: Datos de PMUS de Elche

### 3.4. PROGRAMAS DE AGRUPACIÓN DE MEDIDAS

Los programas que se presentan resuelven una parte de los conflictos que atañen a la ciudadanía, puesto que agrupan objetivos de las medidas propuestas y ayudan a iniciar el proceso de remodelación del sistema de transporte hacia la sostenibilidad.

#### 3.4.1. Programas de Actuaciones

En ambos casos que se presentan, se elaboraron en el PMUS 2009 y se detalla en la actualidad como funcionan, pues son medidas que se realizaron y son accesibles en cualquier momento.

---

#### *Programa 4: adaptación de normativa*

---

**DIAGNOSTICO:** Falta de Información municipal en lo referente a la movilidad urbana, a las ordenanzas municipales y de los objetivos del Plan de Movilidad Urbana Sostenible. También se observó un escaso uso de recursos informáticos para facilitar una comunicación entre el Ayuntamiento y la ciudadanía relacionada con la movilidad.

**MEDIDA 2:** Elaboración de una página Web de la movilidad sostenible. La realización de esta medida estaba basada en el desarrollo de un apartado de movilidad sostenible en la página web oficial del Ayuntamiento de Elche en la se aportaba:

- Resumen del PMUS.
- Instrumento de soporte de la información municipal en lo referente a la movilidad urbana.
- Gestión de iniciativas de coche y parking compartido.
- Buzón de sugerencias de la ciudadanía en lo referente a la movilidad sostenible.

Esta medida tendría un gasto ínfimo y grandes beneficios como la optimización de las comunicaciones entre los usuarios y el Ayuntamiento y viceversa, así como la ruptura de las barreras en la comunicación, permitiendo a la gente con discapacidades tanto interactuar como reclamar aquellos servicios que son deficientes.

**MEDIDA 3:** En el año 2009 se quería elaborar una Mesa de la Movilidad y del Transporte que fuera como un órgano colegiado de asesoramiento y participación en el que las entidades y agentes más representativos pudieran plantear preocupaciones del día a día de la movilidad y propuestas de mejora, reuniéndose cada trimestre. De este modo se podría crear un seguimiento e impulso del transporte público y privado de un modo más sostenible en el municipio.

Esta medida sólo reportaría beneficios ya que tenía un coste muy bajo, colaboraba en el desarrollo de la aplicación del PMUS, ayudaba en la concienciación ciudadana, fomentaba la coordinación y servía para evaluar el funcionamiento de las medidas por parte de los organismos implicados.

**FUNCIONAMIENTO ACTUAL:** En la página web del Ayuntamiento de Elche ([www.elche.es](http://www.elche.es)) se puede encontrar cierta información relativa a la movilidad sostenible si se siguen los siguientes pasos.

Áreas  Medio ambiente  Movilidad Sostenible

Dentro de esta pestaña se encuentra el PMUS redactado en 2009 que está dividido en cuatro tomos. En ellos se ve reflejado todo lo referente al primer punto de las funcionalidades anteriores.

Si se pulsa a «Mesa de movilidad» se encuentran las conclusiones de las actas de movilidad. Esta mesa de movilidad es un órgano municipal de participación ciudadana para debatir y reflexionar sobre la movilidad. A día de hoy se pueden descargar de la página web del municipio de Elche las conclusiones obtenidas en las reuniones de las siguientes sesiones:

- Sesión de 3 de diciembre 2015
- Sesión de 21 de octubre 2015
- Sesión de 16 de septiembre 2015

Todas estas sesiones se llevan a cabo por representantes del Ayuntamiento, de distintas asociaciones, de diferentes federaciones y de empresas relacionadas con el transporte y la movilidad, para así conseguir mejorar la movilidad y hacer un uso más sostenible del transporte. En ellas se exponen ciertos puntos en la Orden del día y se procede a su debate.

También existe un apartado de «Programa de Actuaciones para el fomento del uso de la bicicleta en Elche» donde se puede leer un breve resumen de los objetivos estratégicos que se pretenden alcanzar mediante la potenciación del uso de la bicicleta.

Por lo que respecta a la activación de determinados espacios y modos de transporte informando de horarios, itinerarios... no se encuentra por el momento ningún apartado donde esto sea posible dentro de la propia página web del Ayuntamiento. Es necesario ir a la página web de cada una de los modos de transporte para poder obtener esta información. Algunas de estas páginas web son:

- Autobuses urbanos de Elche: [www.auesa.es](http://www.auesa.es)
- Taxis Elche: [www.radiotaxielche.es](http://www.radiotaxielche.es)
- Bicicleta pública: [www.biciclx.es](http://www.biciclx.es)

---

## CAPITULO IV



## CAPITULO IV: PROPUESTA DE UN MODELO MIXTO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE CARSHARING

Una vez se ha analizado la ciudad , sus problemáticas y los efectos negativos que presenta el transporte así como los ratios de emisiones contaminantes presentes en la ciudad de Elche, se detalla en el presente capitulo y más importante la propuesta del innovador sistema de transporte, el carsharing. En él se presenta al detalle sus características, el funcionamiento general, sus principales resultados y los objetivos del servicio.

Se presenta un mapa europeo con uno o más sistemas de CS implantados y una lista detallada de los principales operadores de CS en los anexos VIII y IX, respectivamente. Asimismo se describen ciertas ciudades como ejemplo de buenas prácticas, como son Italia, París y la empresa car2go que opera en muchas ciudades y en España, en Madrid. De todos los ejemplos destacaremos como nacen, cual es su modelo de funcionamiento y sus características tecnológicas para posteriormente, con el compendio de todos proponer un servicio adecuado, flexible y seguro en la ciudad ilicitana.

A continuación se presentan los modelos por los que se rige el CS, que define a cada modelo, cual es su funcionamiento y un cuadro comparativo entre los tres de manera que se observan simple vista las ventajas y desventajas.

Por consiguiente, se presenta la propuesta de creación de servicio CS en la ciudad de Elche. Con una introducción, se define específicamente sus requisitos, las relaciones esenciales y los posibles clientes potenciales. Asimismo, se despliega una tabla muy detallada de las estaciones fijas (calle, número de VE y VHE, el número de plazas de estacionamiento necesarias, problemática zonal y el modo de transporte más cercano). Se redacta el funcionamiento del modelo mixto ideado y se proponer unos hipotéticos planes de tarifas, así como una valoración cuantitativa y cualitativa del servicio.

Finalmente, se designan las características tecnológicas necesarias para todo el funcionamiento de la red y se estudia el análisis de viabilidad económica, determinando los costes e ingresos mensuales, así como la inversión inicial y las posibles ayudas. Y para acabar se establecen unas medidas complementarias adecuadas para facilitar su implementación, así como determinados supuestos que colaboran favorablemente con la movilidad urbana y una publicidad promocional, para concienciar a los ilicitanos e ilicitanas de las mejoras que suponen el conjunto de todas las actuaciones e incitar a tener un pensamiento colectivo, de modo que se visualicen el nuevo “espacio de vida” que puede alcanzar su gran ciudad y su segunda casa.

## 1. EL SERVICIO DE CARSHARING

### 1.1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

El sistema carsharing es un servicio alternativo de alquiler de vehículos por periodos de tiempo variables, permitiendo el uso del automóvil sin necesidad de abonar los gastos que trae consigo ser propietario del mismo. Los usuarios de este innovador sistema tienen vehículos disponibles en distintos puntos de la ciudad, además pueden entre otras variantes, compartir el servicio entre ellos, de manera que los acompañantes abonan la parte proporcional del coste.

Las principales diferencias con respecto una empresa de alquiler de coches tradicional son, la utilización durante periodos corto de tiempo, en el que se basa el carsharing, realizando un único desplazamiento sin necesidad de gestionar el tramite en oficinas, incluye el carburante en contratación del servicio y no solo tarifican por tiempo. En este ámbito, las empresas que ofrecen este servicio pueden ser privadas o promovidas por sociedades cuyo objetivo son el bienestar de las personas que utilizan el turismo.

El término de préstamo de vehículos nace en Suiza (Zúrich y Lucerna) en 1987, son ciudades concienciadas ecológicamente por los habitantes. Con el éxito de las primeras organizaciones de carsharing se unen a esta alternativa de movilidad, otros países de Europa y de Norte-América. Avanzando este sistema hoy en día cuenta, con una flota de más de 30.000 vehículos y funcionando en más de 600 ciudades, 18 países y 4 continentes.

Este servicio se caracteriza por ser más sostenible, reduciendo el coste económico, los efectos negativos medioambientales y favorece una cohesión social muy importante para conseguir una sostenibilidad social. En las grandes ciudades, cuya densidad de población es elevada como la ciudad ilicitana, constituyen áreas funcionales para la creación de un transporte de movilidad sostenible.

Como afirma (Catalano, Casto y Migliore 2008), la mitad de los vehículos privados ejecutan alrededor de 15.000 kilómetros al año, añadiendo que la mayor parte de los usuarios se encuadran por debajo de dicha franja residen en ciudades grandes, en las cuales se propicio el sistema carsharing.

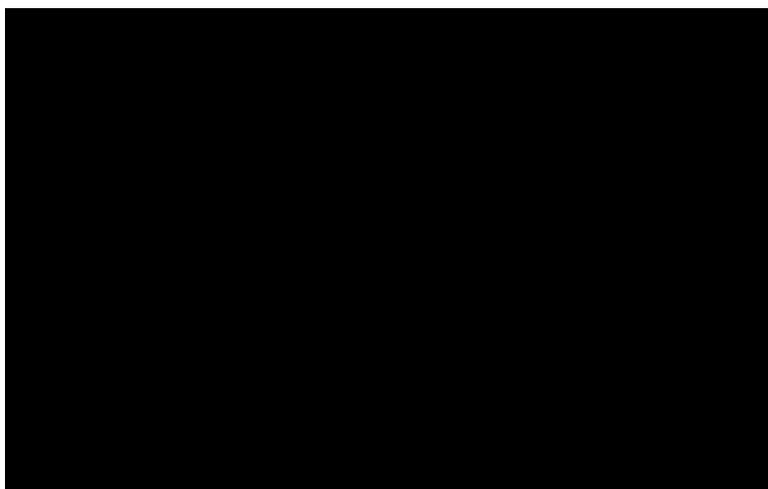


Ilustración 1: Combinación de distintos tipos de modos transporte

Fuente: <http://carsharing.org/>

Entre sus características, permite disminuir el recorrido del turismo y el número de viajes, no requiere personarse o contratos para su reserva, puesto que se realiza mediante una operación telemática. En este ámbito, ayuda a disminuir los vehículos, liberando a la vez la carga pesada que soporta el espacio urbano de gases contaminantes y otros. Asimismo, se tiene la facilidad de adaptarse con los demás modos de transporte urbanos e incluso motivando a los ilicitanos, en este estudio, a utilizar el modo de transporte no motorizado. En la anterior ilustración, se muestra la inclusión del carsharing en los distintos modos de transporte.

### **1.2. SISTEMA DE FUNCIONAMIENTO**

El sistema de funcionamiento es sencillo y adaptado para cualquier usuario, se diseña estableciendo unas normas comerciales que protegen los datos registrados por los clientes y mejoran la imagen, credibilidad y sostenibilidad de uso de esta alternativa flexible con el resto de la movilidad urbana. En este contexto, los clientes se dan de alta en la página web y pueden reserva el servicio por teléfono o en internet, accediendo de esta manera a todo la flota, pagando una tarifa compuesta por un coste fijo, que incluye la cuota de suscripción más un posible depósito de seguridad y un coste variable relacionado con la clase, uso del vehículo y otros factores específicos (tiempo y/o kilometraje).

Los usuarios pueden recoger el vehículo solicitado a cualquier hora del día o de la noche y en el aparcamiento más cercano, consiguiendo acercarse a las comodidades del vehículo privado. El coche tiene instalado un dispositivo electrónico que permiten identificar al cliente, mediante una tarjeta inteligente para disponer del vehículo, además registra de forma automática los datos del viaje mediante un software de control, que permite gestionar el sistema en remoto desde la central. La tarjeta inteligente que ha recibido el usuario, una vez se ha registrado en la página web, procede la reserva del turismo. Para la recogida y devolución necesariamente, debe marcar un número de identificación personal (PIN), la devolución del turismo se efectuara en el mismo aparcamiento u otro según el tipo/s de modelo/s establecidos en la ciudad.

### **1.3. PRINCIPALES RESULTADOS**

El carsharing consigue resolver la problemática de insostenibilidad que presenta hoy en día el medio urbano en las ciudades. Entre los efectos positivos, destacamos la disminución de las emisiones contaminantes, puesto que se reduce el tráfico y la congestión que deriva del mismo en zonas urbanas. Asimismo contribuye a las políticas medioambientales urbanas y de movilidad sostenible como, Zonas de Trafico Limitado (ZTL), reducción de estacionamiento en vía pública, zonas de Operación de Regulación de Aparcamiento (ORA), etc.

La utilización por el 25% de familias, como se afirman en varios estudio, evita la necesidad de compra y mantenimiento del coche privado, consiguiendo mejorar el uso del espacio público y el uso más racional otros modos de transporte, logrando una movilidad más

inteligente, de esta manera se integra y se complementa con otros modos de transporte, sea el transporte público (bus, taxi, tranvía...), la bicicleta o el modo a pie.

Presenta numerosas ventajas con respecto a los coches tradicionales, necesitan un menor consumo de combustible y racionalizan el uso del turismo disminuyendo los kilómetros lo que conlleva a un ahorro energético. Además, la vida útil de este tipo de coches es bastante más elevada, puesto que el motor termodinámico tiene una duración de cientos o miles de kilómetros y la de un motor convencional se estima en millones de kilómetros.

Por consiguiente, el coste de la energía eléctrica para su recarga es menor que la del combustible que utilizan los motores tradicionales, por lo que resultan ser mucho más eficientes, ahorrando aproximadamente 4'5 veces el coste por kilometro respecto a los vehículos privados, según han demostrado experiencias en ciudades europeas.

En la misma línea de resultados, en el Gráfico 26 podemos observar la comparación de los gastos de movilidad en función de los kilómetros al año y del tipo de carburante, concluyendo que el vehículo privado es la opción más cara casi en la totalidad de los usuarios.

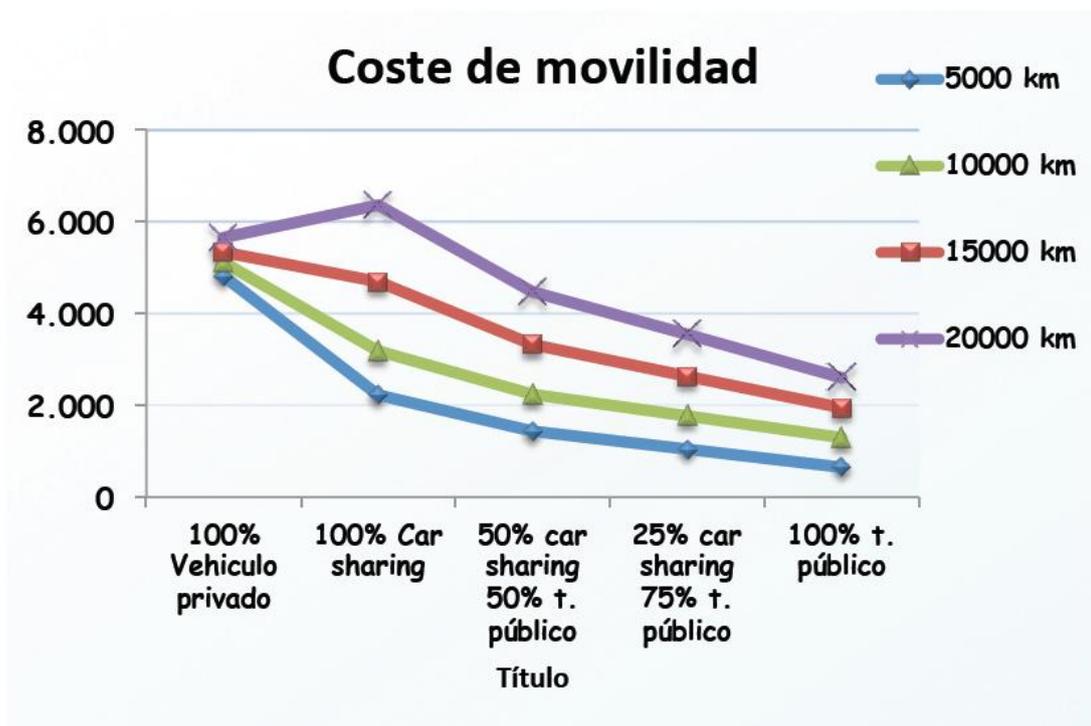


Gráfico 26: Comparativa del Coste de la movilidad

Fuente: ( A fundamental study of Car-sharing system )

Finalmente, afirma Eric Britton en (Commons [sin fecha]), la existencia y utilización del carsharing en ciudades europeas, sustituyen de 4 a 10 coches privados, lo que deriva a disminuir el tráfico, la contaminación acústica y otros contaminantes, mejorando así la calidad medioambiental y la eficiencia energética. Consigue aumentar el espacio urbano favoreciendo la habitabilidad en la ciudad, con incidencia favorable en la salud de las personas y en una mejor conservación de los monumentos y edificios.

#### **1.4. OBJETIVOS DEL SISTEMA**

El servicio carsharing se apoya en la base de los pilares esenciales del desarrollo sostenible, el progreso económico, la justicia social y la preservación del medio ambiente, a diferencia del vehículo privado que debido a sus efectos negativos, tiende a deshabitar las ciudades. Por ello, el propósito final que se pretende alcanzar con la creación del Car – Sharing es un modelo que no desvirtúe demasiado las costumbres de los ciudadanos. De esta manera, con la creación de un modo de transporte urbano sostenible se reduce la sobreutilización del automóvil y promueve los resultados positivos descritos en el apartado anterior.

Conjuntamente, ofrece a los ciudadanos de la ciudad disfrutar de un transporte eficiente, efectivo y económico. Los beneficios para el conjunto de la sociedad es el disfrute del cliente del servicio ofreciéndoles entre otros, flexibilidad, adaptabilidad, ahorro económico y conocer los vehículos eléctricos y conocer las ventajas de su funcionamiento.

El carsharing presenta al mercado una responsabilidad basada en un código de ética, cuyos objetivos son fundamentalmente, el compromiso tanto social como ambiental, establecer y mantener unos estándares de carsharing enfocado al beneficio de los empleados, socios, clientes, gobiernos y la sociedad. Es imprescindible garantizar y salvaguardar la calidad del servicio y de la información.

Por último, la creación del modelo en la Ciudad de Elche pretende integrarse en los modos urbanos y ser complemento indispensable en la gran ciudad del calzado, encaminada actualmente hacia políticas de movilidad sostenible, cuyo objetivo es satisfacer las necesidades de los ilicitanos y reconfortar la ciudad con una calidad de vida mayor y más saludable para sus habitantes.

## **2. EJEMPLOS DE BUENAS PRÁCTICAS**

### **2.1. LOCALIZACIÓN EUROPEA CON CAR-SHARING**

Se presenta un mapa europeo con uno o más sistemas de CS implantados y una lista detallada de los principales operadores de CS en los anexos VIII y IX, respectivamente. Se visualiza una gran cantidad de operadores de CS en el centro norte de Europa y ausencia de él conforme se va alejando el enfoque, con apenas 4 insignificantes en España si la comparamos con el resto de países que se representan.

A continuación, se describen ciertas ciudades como ejemplo de buenas prácticas, como son Italia, París y la empresa car2go que opera en muchas ciudades y en España, en Madrid

## **2.2. ITALIA**

El carsharing en Italia nació a través de un Programa Nacional de Desarrollo, que implicó en 2003 la creación de Car Sharing Initiative (ICS) como un instrumento para mejorar la movilidad urbana y financiar el desarrollo. El perfil del usuario se determina con el estudio de sus viajes origen – destino y modo de transporte, así como otros factores, destacando los siguientes porcentajes, un 31% vive en un ZTL, el 56% vive en una zona con el pago de aparcamiento en la calle, 25% tiene una cabina de propiedad, 42% de aparcamiento en la calle, el 52% no posee un automóvil, del 41% que tiene un pase de autobús, el 19% lo obtuvo después de haberse suscrito con la ICS y el 39% usa el autobús todos los días.

### **2.2.1. Características y funcionamiento**

Las características de la puesta en común del sistema carsharing en Italia (ICS) son, la complementariedad con el transporte público local, una elevada participación de las autoridades locales, que confían el servicio, la posibilidad de aparcar el coche en suelo público y de tener acceso a la ZTL y utilizar carriles adicionales (líneas de Bus).

La “interoperabilidad”, característica fundamental que proporciona ICS, es la capacidad del usuario para disponer del servicio de carsharing en Italia de manera totalmente transparente, sea cual sea la ciudad y la empresa que lo gestione. Representa un acuerdo entre las autoridades locales que sirve como elemento de coordinación entre el Ministerio de Medio Ambiente, las autoridades locales y la sociedad gestora del servicio carsharing.

Todas las empresas que ejecutan un servicio carsharing en Italia establecen un acuerdo de compras con ICS. Asimismo, para asegurar la homogeneidad a nivel nacional del sistema, ICS proporciona la siguiente normativa:

- Un contrato único a nivel nacional, que determina expresamente (reglas de compartición de datos y privacidad) la interoperabilidad
- Un único reglamento definiendo los procedimientos al usuario para todas las necesidades relacionadas con el servicio
- Una única estructura de precios
- Un único sistema penal
- Un acuerdo técnico-comercial entre los operadores que define las reglas y la obligaciones de los métodos relacionados a la interoperabilidad

### 2.2.2. Herramientas tecnológicas

La tecnología del sistema es sofisticada, pero fácilmente manejable desde el punto de vista del usuario como del Administrador permitiendo manejar los diversos modelos, el tradicional, one way ,open-end y last minute, además dispone de herramientas de apoyo para gestionar el servicio y un ordenador a bordo. Las centrales trabajan todos los días 24 horas, para realizar cualquier gestión, pudiendo realizar también las mismas operaciones desde la pagina web <http://ics.carsharing.it/>. Debido a la comunicación y promoción a nivel nacional mediante encuestas, conferencias, medios de comunicación, eventos, etc., el conocimiento del carsharing entre la población italiana aumentó de un 14'9% a un 51% del 2002 al 2004 respectivamente.

Ilustración 27: Distribución del servicio Carsharing en Italia



Fuente: ICS, Ing. Marco Mastreta.

La participación de nuevas ciudades se establece mediante la suscripción de acuerdo con el consorcio. Actualmente las ciudades que son miembro de ICS son Alessandria, Bari, Bologna Biella, Brescia, Catania, Florencia, Génova, Livorno, Mantua, Matera, Milán, Modena, Nápoles, Novara, Palermo, Padua, Parma, Perugia, Pescara, Reggio Emilia, Rimini, Roma, Bologna, Novara, Savona, Scandicci, Sesto Fiorentino, Taranto, Turin, Trieste, Venecia y Viareggio.

El sistema de carsharing se encuentra activo en las ciudades que se muestra en la siguiente tabla, con cada ciudad con una empresa distinta pero con un único convenio ICS, de

Tabla 38: Datos de Ciudades Italianas con servicio activo de carsharing (2009)

	Utenti/card attive	Km	Auto
Bologna	1.093	25.353	39
Firenze	938	26.305	22
Genova e Savona	1.891	93.502	76
Milano	3.052	53.096	94
Modena	201	6.738	18
Parma	368	19.880	21
Palermo	169	6.605	32
Roma	1.008	38.185	41
Torino	2.260	132.246	119
Venezia	3.065	74.439	48
<b>Totale</b>	<b>14.045</b>	<b>476.349</b>	<b>510</b>

Fuente: ICS, Ing. Marco Mastreta.

forma que el cliente puede utilizar el servicio en cualquier ciudad con la misma suscripción y reservar todos los coches disponibles en todo país de la misma manera.

En la grafica siguiente se puede observar el análisis económico del negocio del CS, donde se representa en el eje de ordenadas el servicio del vehículo y en el eje de abscisas los costes e ingresos por coche (\*1000 euros/año).

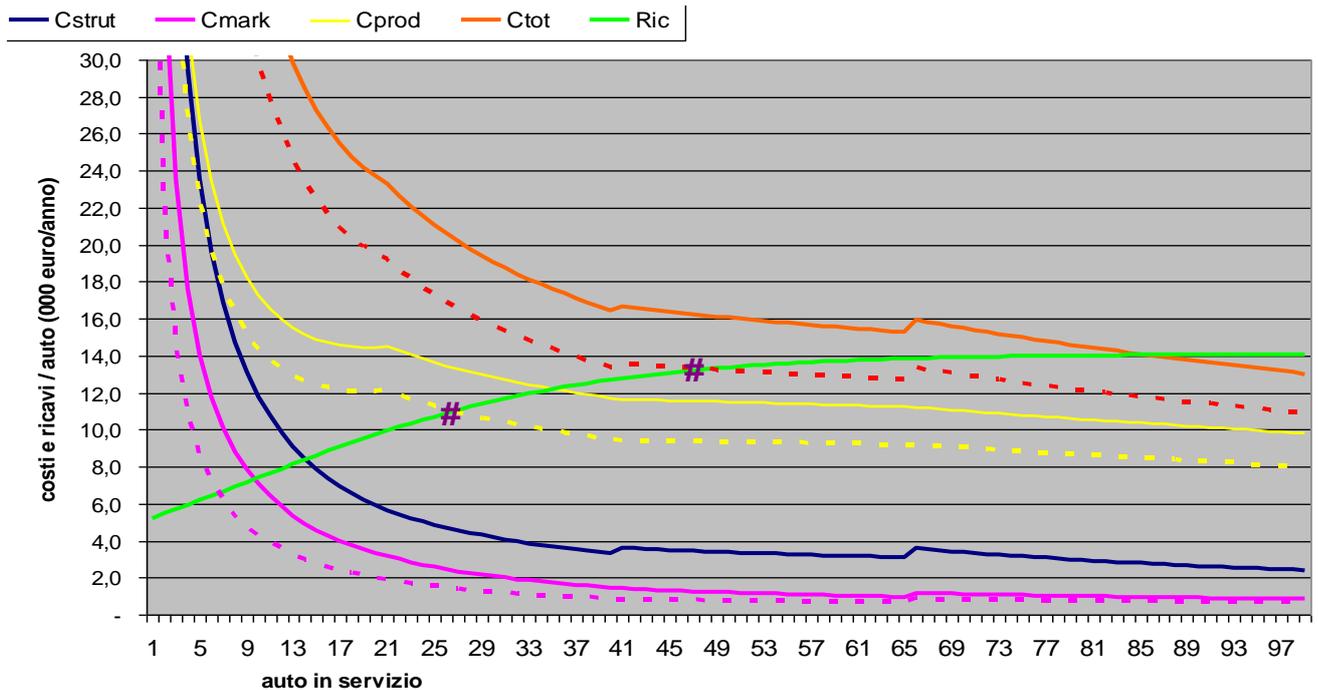


Gráfico 27: Análisis económico del negocio del CS en Italia (2016)

Fuente: ICS, Ing. Marco Mastreta.

### 2.3. PARÍS

En el área de Paris, se inauguró en diciembre de 2011 un servicio de coche eléctrico compartido bajo el nombre de Autolib, utilizando 2.827 vehículos repartidos en 1.064 estaciones en 91 municipios como se afirma en (Au y Durable 2009). El servicio de carsharing se expande sucesivamente con los años con la adhesión de nuevos municipios, lo que conlleva a una ampliación de la flota. Como se anuncia en () en diciembre de 2015, se adquieren 300 coches eléctricos mas consiguiendo 4.000 vehículos en total, 1.000 más que el proyecto inicial.

### 2.3.1. Características

El coche eléctrico utilizado es el Bluecar (ilustración 28), cuya autonomía es de 250 km para una recarga de 4 horas, gracias al equipo de baterías de litio - metal - polímero y está disponible para cualquier parisino de 18 años o más, con permiso de conducir.

La empresa Pininfarina fue la diseñadora del Bluecar y el sistema de propulsión y mecánico lo desarrolló la empresa Bolloré, incluyendo un condensador de recuperación de energía en el sistema de frenado, devolviéndola para la aceleración posterior.



Ilustración 28: Prototipo de Bluecar (2008)

Fuente: <https://fr.wikipedia.org/>

Bluecar

Las estaciones de Autolib disponen de unos quioscos de suscripción para que el usuario pueda acceder al servicio de carsharing. Además cuenta entre 3 y 7 aparcamientos, algunas estaciones se equipan de una cubierta de vidrio atribuyéndole el nombre de “espacios Autolib”, como se observa en la ilustración 4.



Ilustración 29: Aparcamientos y “espacio Autolib”

Fuente: <https://www.autolib.eu/en/>

### 2.3.2. Funcionamiento y tecnología

El funcionamiento del modelo *One way Trip Station Based* parisino ofrece al usuario una vez se ha registrado, completar la suscripción y escanear los ID por videoconferencia en los “espacios Autolib”. A posteriori y como se cita en (), una vez se obtiene la tarjeta de identificación, se procede al desbloquear el Bluecar, acercando la tarjeta o llave de control a un sensor tecnológico (RFID), donde se iluminara una luz verde si se ha realizado la operación correctamente. A continuación, se desconecta el cable y el cliente se asegura que retrocede, antes de cerrar la tapa de recarga.

Una vez, comprobado que el coche se encuentra en buen estado y la batería cargada, por el contrario se llamara a través del quiosco, se gira la llave de contacto y conduces hacia tu destino final. Por último, la devolución del Bluecar se gestiona a bordo, marcando en el GPS la

estación de Autolib y se realiza la operación de carga de la batería (desenrollar cable y enchufar Bluecar).

Las tarifas para el registro en el servicio de carsharing que ofrece la famosa ciudad de la Torre Eiffel, son dos. La primera ofrece una tarifa para un uso ocasional de sistema, siendo 9 euros cada 30 minutos (0,3 euros/minuto) más un euro por la reserva, tiene la posibilidad de reservar plaza de aparcamiento de forma gratuita. La segunda tarifa (Premium) ofrece Bluecar las 24 horas todos los días del mes, cuya cuota mensual es de 10 euros, más 6 euros adicionales por media hora (0,2 euros/ min) de uso. Esta última, realiza la reserva gratis y tiene también posibilidad de plaza de aparcamiento, así como acceso al club Autolib.

En definitiva, se pretende contribuir a la mejora del medio ambiente y de la calidad de vida de los parisinos y a un ahorro económico. En este contexto las empresas Autolib y Vélib ofrecen sus servicios, de coches eléctricos como bicicletas gratuitos a partir del jueves 13 de marzo. Esta medida se aplica a todos los suscriptores de servicio Autolib de París, permitiéndoles una hora de uso gratuito, en cuanto a los suscritos al servicio de Vélib no se modifican, como se puede leer en la siguiente página web, todo ello para mejorar la calidad ambiental de la ciudad, (<http://www.motorpasionfuturo.com/medio-ambiente/en-paris-autolib-y-velib-gratuitos-a-partir-de-hoy>).

#### **2.4. EMPRESA CAR2GO**

El sistema internacional para compartir coche, car2go, es una filial de Daimler AG, que ofrece servicios de alquiler de vehículos en ciudades de Europa y Norteamérica. Se fundó en 2008, ofreciendo exclusivamente con coches eléctricos Smart for two “car2go edition” (ilustración 30), pero actualmente existe otro modelo de gasolina. El objetivo es darse a conocer y ganar experiencia para futuras implantaciones, conseguido a día de hoy.



**Ilustración 30: Coche eléctrico en Madrid (2015)**

Fuente: <http://car2go.es/>

##### **2.4.1. Características de funcionamiento**

El funcionamiento de este sistema de carsharing, permite localizar el vehículo más cercano y reservar con media hora de antelación, mediante una aplicación para teléfonos móviles *smartphones*, entre otras funciones (conocer la carga eléctrica o combustible).

Finalmente se desbloquea la puerta del turismo con la tarjeta de socio, acercándola al dispositivo instalado en el coche o desde la plataforma (ilustración 31), de manera que se dispone del Smart desde minutos hasta días. Las tarifas varían en función de la ciudad, suelen oscilar alrededor de 0'25 €/min, 12'75 €/hora y 64 €/día, incluyendo todas combustible, mantenimiento y seguro. El usuario registrado tiene acceso a cualquier vehículo car2go del

mundo, siempre y cuando cumpla los requisitos mínimos, tener un año de antigüedad el carnet de conducir y un historial de conducción sin incidentes en los últimos 36 meses.

El sistema car2go comenzó con una flota de 500 Smart for two, 200 en la ciudad alemana Ulm (120.000 habitantes) y 300 en Austin con 750.000 habitantes, alcanzando a los 13.000 vehículos car2go en marzo de 2015, repartidos en 31 ciudades y 8 países, con más de un millón de clientes.

#### 2.4.2. Características Tecnológicas

La forma de trabajo de la empresa es el modelo “One –Trip non – station Based” (Madrid) y el modelo “One Way- Trip station –based” (en Berlín), definido más adelante, de forma que el cliente alquila el vehículo en un sitio determinado y lo puede dejar en cualquier otro lado de la ciudad o en un radio delimitado para tal fin. A continuación se especifican algunas de las ciudades que actualmente ofrecen el servicio de coches compartidos car2go, junto con la flota y la fecha de inicio del sistema.



Ilustración 31: Tarjeta car2go de acceso

Fuente:

Tabla 39: Algunas Ciudades actuales con sistema car2go (2015)

Ciudad	País	Vehículos	Tipo	Fecha inicio
Austin	Estados Unidos	300	Gasolina / Eléctrico	1 de mayo de 2010
Düsseldorf	Alemania	300	Gasolina	1 de febrero de 2011
Hamburgo	Alemania	700	Gasolina	1 de abril de 2011
Vancouver	Canadá	500	Gasolina / Eléctrico	1 de junio de 2011
San Diego	Estados Unidos	300	Eléctrico	1 de noviembre de 2011
Ámsterdam	Holanda	300	Eléctrico	1 de noviembre de 2011
Viena	Austria	600	Gasolina	1 de diciembre de 2011
Washington, D.C.	Estados Unidos	350	Gasolina	1 de marzo de 2012
Portland, Oregon	Estados Unidos	250	Gasolina / Eléctrico	1 de marzo de 2012
Berlín	Alemania	1 200	Gasolina	1 de abril de 2012
Toronto	Canadá	375	Gasolina	1 de junio de 2012
Calgary	Canadá	400	Gasolina	1 de julio de 2012
Miami	Estados Unidos	240	Gasolina	1 de julio de 2012

Colonia	Alemania	350	Gasolina	1 de septiembre de 2012
Stuttgart	Alemania	300	Eléctrico	1 de noviembre de 2012
Seattle	Estados Unidos	430	Gasolina	1 de diciembre de 2012
Minneapolis	Estados Unidos	300	Gasolina	1 de septiembre de 2013
Columbus	Estados Unidos	200	Gasolina	---
Denver	Estados Unidos	300	Gasolina	1 de junio de 2013
Múnich	Alemania	300	Gasolina	1 de junio de 2013
Milán	Italia	450	Gasolina	1 de agosto de 2013
Madrid	España	350	Eléctrico	11 de noviembre de 2015
Prato	Italia	35	Gasolina	24 de noviembre de 2015

Fuente: *Elaboración Propia/ www.car2go.com/*

### 2.4.3. Car2go en Madrid

En España, el sistema de carsharing solo es visible en Madrid, siendo que la mayoría de los españoles buscan un modo de transporte más económico, flexible y adaptado a sus costumbres, no conocen la prestación del servicio y puesto que el estado español se encuentra tecnológicamente por detrás de muchos países europeos, los ciudadanos no son conscientes de los beneficios que nos puede ofrecer el sistema de carsharing, siempre y cuando haya detrás una colaboración económica del órgano municipal o del estado, así como, muy importante ha de ser la participación ciudadana. Por ello, se instala el servicio car2go en la capital española, para concienciar al ciudadano de la mejora que supone para la calidad de vida y prosperar hacia una movilidad sostenible sobre la base de la economía, la sociedad y el medio ambiente.

#### *Características*

Madrid y su área metropolitana aumentan la población a 6.464.078 habitantes en 2015 según datos del INE (2015). En la ciudad de Madrid residen 3.141.991 habitantes del total como se ilustra en el documento proporcionado por el ayuntamiento, (Tobergte y Curtis 2013a). Siendo una ciudad que ambientalmente se acentúa por la el ruido y contaminación atmosférica que causan el aumento abusivo del coche y de los modos motorizados, se lanza la novedosa apuesta del proyecto car2go.

Este opera en la capital española, desde mediados de noviembre de 2015 con una flota de 350 coches eléctricos con un modelo que funciona y es rentable a nivel económico. Asimismo según expresa el Sr. Corva en una entrevista (), ha aumentado la flota hasta los 500 en

abril de 2016, ya que se ha adaptado muy bien superando las previsiones más optimistas de los responsables de la empresa. En la actualidad, cuenta con 53.000 usuarios dados de alta en el servicio, que se registran a través de la página web () y posteriormente el usuario se persona en uno de los centros oficiales para validar su permiso de circulación. Desde ese momento, se puede utilizar el servicio.

---

### *Funcionamiento*

---

Con la aplicación de móvil creada por car2go se procede a la búsqueda del coche más cercano y al bloqueo durante 30 minutos hasta llegar a él. Para la apertura automática del Smart, se debe iniciar la reserva cuando estés junto al coche, en el salpicadero se encuentran las instrucciones a realizar antes de su marcha, como por ejemplo, revisar el estado del vehículo interior y exteriormente, comunicar los desperfectos para que no repercuta económicamente sobre ti los deterioros causados por otro cliente.

Para poner en marcha el vehículo car2go, se introduce en la ranura junto al freno de mano, la llave guardada al lado de la pantalla del salpicadero. El coche eléctrico está equipado, entre otros equipos, de navegador GPS y un botón para ponerse en contacto con el servicio al cliente de car2go inmediatamente.

Algunos de los beneficios de utilizar este sistema de transporte son el estacionamiento gratuito en zonas de pago y la libertad en las zonas con restricciones de circulación (ZTL), conocida como la *almendra central de Madrid*. La devolución del Smart se realizara en cualquier lugar del anillo mencionado.

El precio para conducir un vehículo eléctrico car2go depende del tiempo que lo uses, siendo este el adjudicado hasta el momento del depósito en el anillo. La tarifa sin I.V.A incluido es de 0,19 €/ minuto, por lo que proporciona a muchos madrileños una alternativa complementaria al taxi y a los distintos modos de transporte de la gran ciudad española.

## **3. MODELOS DE FUNCIONAMIENTO DEL CAR SHARING**

### **3.1. MODELO TRADICIONAL [ROUND TRIP STATION BASED]**

El modelo tradicional Round Trip (station based), es un modelo implantado en ciudades españolas, como por ejemplo Cataluña por la empresa Avancar Carsharing, Bluemove, etc. y en Estados Unidos por empresas como Hertz y Zipcar que operan según este modelo.

#### **3.1.1. Funcionamiento**

El funcionamiento de este modelo se inicia con el registro y verificación del alta, del usuario a través de la página web, del centro de servicios (24 horas) o mediante las aplicaciones de Android y iPhone de su teléfono móvil, acto seguido puede acceder al vehículo mediante una tarjeta inteligente que lo desbloquea.

El cliente debe devolver el coche en la misma estación que lo ha recogido, por este motivo también recibe el nombre de “Two - Way trip”. Siendo así, con respecto a la estación inicial de prestación del servicio, el cliente realiza dos viajes, uno de ida y otro de vuelta.

Además requiere la necesidad de reserva previa (se puede fijar la hora y el día de uso del coche) e informar con antelación del periodo de tiempo a emplear el servicio a través de la plataforma, estas dos últimas características son las principales desventajas que presenta el modelo “Round-Trip Station Based” con respecto a los siguientes.

### **3.1.2. Tecnología necesaria**

Las técnicas necesarias para su aplicación son más económicas, puesto que ofrece generalmente vehículos de alta gama, híbridos (Peugeot 3008, Toyota Yaris, Honda Jazz y otros) que no precisan de estaciones de recarga, a diferencia de los coches eléctricos. En el mismo contexto necesita menos espacio de parking para estacionar el vehículo, al ser un sistema de retorno y un menor mantenimiento.

Todos los vehículos que ofrece el “Two - Way trip”, disponen en el interior del parabrisas un lector de tarjetas a control remoto mediante tecnología RFID, un ordenador a bordo (solo en Suiza, se dispone de la tarjeta de combustible) que permite alargar u acortar la reserva realizada y otros equipos electrónicos, como el GPS. El sistema Start & Stop ayuda a disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub> hasta un 5% y ahorra combustible, además los modelos híbridos aprovechan de manera más eficiente la energía que un coche convencional.

---

### *Diferencias con los otros modelos*

---

Representan un modelo de carsharing con un coste de infraestructura y funcionamiento inferior a los otros modelos (One - Way & Free – Floating), siendo el candidato primordial cerca de grandes infraestructuras públicas, como estaciones de tren, para que el usuario pueda desplazarse con transporte público, una vez ha realizado la devolución. Los requisitos de mercado que debe poseer la ciudad para la aplicación del modelo *Round Trip Station Based* son, el número de habitantes, el poder adquisitivo poblacional, que presente inconvenientes de estacionamiento, la cercanía de zonas comerciales y por supuesto la proximidad de transporte público.

### **3.2. ■**

El modelo *One way trip station-based* se encuentra en pleno funcionamiento en la capital de Francia (París) bajo el nombre de Autolib, en Berlín por car2go, la filial de Daimler AG y en Italia (Roma). Estos ejemplos, entre otros muchos, son actualmente patrones eficientes de experiencias del modelo carsharing.

### 3.2.1. Funcionamiento y diferencias

La modalidad que se presenta, funciona de una manera mucho más flexible que la anterior, ya que el usuario tras haber aportado la documentación (vía telemática) dispondrá de la flota de vehículos realizando el desplazamiento en un solo sentido. Es decir, no existe la necesidad de devolver el automóvil a la estación de origen, como en el modelo “Two - Way trip”.

Para la adquisición del servicio se reserva también con antelación (30 minutos), pero en este caso no es necesario informar de la duración de uso del sistema de carsharing. Con la tarjeta inteligente se abrirá el vehículo y en el interior se dispondrá de la llave necesaria para el arranque. La devolución se realiza en una estación de servicio habilitada a tal fin, pudiendo ser distinta a la estación inicial, como se ha comentado anteriormente.

### 3.2.2. Tecnología necesaria

Tecnológicamente necesita más infraestructuras que el modelo tradicional, ya que requiere más espacio de parking de vehículos, doblando la cantidad de coches de la flota para abastecer la recogida y devolución de la flota. En este sentido, una buena programación y estudio de demanda sobre la intensidad de clientes en los puntos de interés, conlleva a un ahorro interesante del servicio ofertado. Puesto que este modelo tiene una mayor adaptabilidad a la red de transporte precisa un control tecnológico más sofisticado. El carsharing *One way* permite combinarse con los otros modos de transporte públicos, logrando ser una alternativa del coche privado, en muchas ciudades.

## 3.3. MODELO FREE FLOATING ~~ENTRE ESTACIONES~~

El sistema pionero *Free Floating* con sede en Montreal Communauto asociado a VULOG, es un sistema libre operando cada vez más en muchos países de Europa y América del Norte, por las ventajas que presenta. Resulta ser el modelo que más se acerca a la independencia y flexibilidad del vehículo privado, beneficiando tanto a los usuarios como operadores de carsharing.

### 3.3.1. Características tecnológicas y de funcionamiento

La modalidad “One way Trip non station based” funciona sin limitaciones de estaciones de salida o retorno, el usuario puede usar cualquier vehículo disponible en la flota por toda la ciudad y aparcar en el espacio que encuentre oportuno respetando las normas de circulación, dentro de una área delimitada en la ciudad. El cliente reserva si lo desea, sin necesidad de concretar la hora prevista para devolverlo (al igual que *One way trip station-based*), por lo tanto

puede disponer en cualquier momento del servicio. Mediante su teléfono móvil localiza los coches disponibles en los alrededores durante las 24 horas del día los siete días de la semana. La forma de pago es por minutos, aunque presenta transparencia es más caro por que los costes de mantenimiento son superiores.

A pesar de ello, gracias a la facilidad de implementación, la calidad y la flexibilidad que tanto desea el usuario, pudiendo conducir hasta su destino y devolverlo en cualquier espacio (dentro de la legalidad) del área predeterminada, muchas empresas como car2go y DriveNow se unen al modelo Free Floating ofertando sus propias alternativas.

### 3.4. COMPARATIVA DE LOS MODELOS DE CARSHARING

El presente cuadro muestra las principales ventajas e inconvenientes de los modelos expuestos en el capítulo anterior. Las principales desventajas, como se ha citado, son la reserva previa e información a central del tiempo de uso del servicio, en el caso de Round Trip (station based), la inversión para las estaciones y otros que se anuncian a continuación

Tabla 40: Comparativa de los distintos modelos de Carsharing

CARACTERÍSTICAS	MODELOS CARSHARING		
	STATION BASED		NON STATION BASED
	TRADICIONAL	ONE WAY	FREE FLOATING
RESERVA PREVIA	SI	NO (bloqueo coche 30minutos antes)	NO
INFORMACIÓN TIEMPO DE USO	SI	NO	NO
UTILIZACIÓN COCHE ELÉCTRICO	NO	SI	MEDIO
Nº DE KM / VIAJES	ALTO	MEDIO	BAJO
RETORNO TASA MOTORIZACIÓN	ALTO	MEDIO	BAJO
COSTE INFRAESTRUCTURA	BAJO	ALTO	MEDIO
COSTE DE FUNCIONAMIENTO	MEDIO	ALTO	BAJO
Nº VIAJES /COCHE DÍA	≈ 1 - 2	≈ 2 - 5	≈ 3 - 7
RETORNO ECONÓMICO	MEDIO	BAJO	BAJO
NECESIDAD IMPLICACIÓN DEL MUNICIPIO	MEDIO	ALTO	BAJO

Fuente: Elaboración propia

## 4. CREACIÓN SERVICIO CARSHARING EN ELCHE

El modelo escogido se combina con los tres, de forma que se pretender abarcar un modelo innovador que determine un sistema completo de CS y de este modo tener la facilidad de complementarse con lo demás modos de transporte.

### 4.1. INTRODUCCIÓN

A continuación elaboraremos un estudio ejemplo sobre la implantación de un sistema car sharing en Elche. Vamos a realizar la implantación de un modelo de car sharing de tipo mixto, el cual combina los tres modelos definidos en el apartado 3, con vehículos eléctricos e híbridos.

Debido a la crisis que se sufre, se están buscando continuamente nuevas formas de ahorro como por ejemplo la reducción del límite máximo de velocidad para conseguir un menor consumo de petróleo que actualmente escasea y del que depende en gran parte toda la nación. Por ello una alternativa muy atractiva para reducir el uso del vehículo privado y fomentar a su vez el uso del transporte público en España es el incremento del uso de este tipo de servicios que se encuentran todavía en una fase inicial en el país.

Una vez conocidos los analizados (DAFO) los conflictos medioambientales, de circulación y los déficits de aparcamientos en las zonas especificadas y los resultados del estudio de tráfico o de movilidad, se presenta un análisis DAFO de los aspectos demográficos y socioeconómicos,

Tabla 41: Análisis DAFO de los factores territoriales y socioeconómicos

	<i>Positivos</i>	<i>Negativos</i>
<i>Internos</i>	<b>FORTALEZAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La movilidad global funciona de forma autónoma</li> <li>• El ratio de movilidad mecanizada por persona de 1'18 viajes / persona día. Ver Tabla 16, comparativa otras ciudades.</li> </ul>	<b>DEFICIENCIAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentración del 82% (84% en 2008) de la población del municipio en la ciudad y del 18 % (16% en 2008) restante en las pedanías</li> <li>• Presenta una alta dependencia de movilidad la exterior</li> <li>• Efecto barrera que supone el río Vinalopó</li> <li>• Tasa de motorización elevada en la ciudad y muy elevada en el municipio (aunque ha disminuido desde el 2008, Tabla 29)</li> <li>• Bajo porcentaje de movilidad obligada (42%). Muchos viajes no obligados.</li> </ul>
<i>Externos</i>	<b>OPORTUNIDADES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comarca central con respecto a las principales oportunidades comarcales y limítrofe con Alicante</li> </ul>	<b>AMENAZAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendencia de la concentración de oferta de ocio y compras en grandes superficies en las afueras de la ciudad</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia sobre Datos de PMUS

puesto que los datos actuales son más desfavorables como se ha comentado, de forma que se completa el conjunto de análisis.

#### **4.1.1. Características de la propuesta servicio CARSHARING**

El modelo que se pretende implementar en la ciudad ilicitana, es un “mix” de los tres modelos expuestos, ofreciendo a los residentes y visitantes, viajes más eficientes, seguros e igual de flexible que el vehículo privado, para abastecer los viajes realizados no solo en la ciudad ilicitana sino también sus alrededores más cercanos, como las playas (Los Arenales del Sol, El Pinet y otras), El aeropuerto de L’Altet, y algo más alejados los municipios de Alicante, Crevillente, San Pola, San Vicente del rapeig y Torrevieja, son los más visitados.

Al tener la libertad de usar tanto el modelo tradicional, el One - way y el modelo Freefloating, los 227.312 habitantes pueden desplazarse donde deseen, respetando los condicionantes que derivan de cada servicio, en definitiva se establece con una visión metropolitana, ya que presenta una intensa movilidad exterior.

Asimismo, se recuerda que, de los 450.769 viajes en total (modos no mecanizados y mecanizados), en modo privado un día laborable se realizan 183.451, de los cuales en automóvil son el 84’92% (155.788 viajes/día) y se ha observado en el estudio de tráfico o movilidad, recordando que para la horas más cargadas (entre las 7 y las 9), se realizan 8.596 viajes internos y 5.534 externos, por ello se implementa un modelo mixto que cubra tanto la ciudad como su área metropolitana.

#### **4.1.2. Relaciones esenciales**

Las experiencias internacionales demuestran que es vital un relación con la administración local y con los gestores de transporte público, por ello es preciso la colaboración del ayuntamiento de Elche, organismo municipal que nos brinda la oportunidad de disponer de página web para incluir nuestros servicios y se cuenta con una posible ayuda financiera.

La administración local puede actuar a la disponibilidad y prioridad del uso de espacio de estacionamiento público ya que es, quien gestiona el viario y da prioridad a vehículos mas sostenibles, por ello es preciso acordar puntos estratégicos para el carsharing mixto.

Por otro lado, el carsharing se crea para complementar la oferta de transporte público y no motorizado, por ello se presta especial atención a la intermodalidad entre el carsharing y el transporte público y no motorizado. En este sentido se plantean descuentos en las tarifas como observaremos más adelante y otras medidas complementarias para ayudar a la eficiencia de dicha intermodalidad.

Finalmente, es primordial que los diferentes gestores de carsharing estén integrados, de tal manera que un cliente de Elche o gestor pueda disponer de los servicios en Alicante, San

Vicente del Raspeig (Universidad de Alicante), o en otra ciudad, para colaborar con los viajes de largo recorrido.

El presente estudio marca un área de interés en Elche, pero se visiona con una expansión en el área metropolitana de Elche, para que pueda conectarse en un futuro con el carsharing de otras ciudades donde se realizan tantos desplazamientos, como Alicante, Crevillente, la playa de san Juan, San Vicente del Raspeig (Universidad de Alicante) y otras.

#### **4.1.3. Clientes potenciales**

La fase inicial para establecer el carsharing es crucial, con un número adecuado de clientes potenciales. En nuestro estudio hemos trazado un radio de 400 metros, ya que diversos estudios estadísticos muestran de media de 500 metros o más, pero se quiere ser austero para asegurar una demanda positiva de usuarios.

El carsharing es viable en ciudades o aglomeraciones grandes con más de 300.000 habitantes. La ciudad de Elche tiene a fecha de 2015 una población con 227.312 habitantes, el ámbito de nuestro estudio que engloban las zonas de transporte que se observan en el anexo I, cubre el 87% de la población ilicitana. Por lo que se observa a simple vista una ciudad apta para el servicio y con éxito de cumplir las expectativas como los objetivos de convertirse en una ciudad saludable.

Por consiguiente, en estos estudios se ha demostrado que ciudades como Elche los clientes potenciales ascienden a un 10% de la población. Este dato, lo remarcaremos al realizar la previsión de clientes para el 2021, ya que en un principio no se prevé mucha demanda, ya que la mayoría de empresas española (Respiro, Avancar, Car2go) han tardado 4 años en recuperar su inversión.

Los primeros clientes potenciales serán aquellos que no realizan viajes con moto o automóvil todos los días y aquellos que conducen menos de 15.000 km/año. Los primeros/as ilicitanos/as dispondrán de un buen servicio público o no motorizado para ir a su trabajo, por lo que podrán combinarse con el carsharing si lo desean. Los clientes que se presentan en segundo lugar son las empresas y entes públicos, siendo interesante tener flota con pocos kilómetros recorridos al año. En este contexto, se aplazara la fijación de una tarifa/s una vez se haya iniciado el servicio.

En definitiva, es la población ilicitana la porción más sabrosa del pastel y cuya colaboración es imprescindible sin duda, aprovechando este innovador servicio en lugar de comprar más vehículos.

#### **4.2. LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE RECARGA Y PLAZAS DE ESTACIONAMIENTO**

El criterio de elección para situar las estaciones de recarga puntos de estacionamiento, se ha basado en los usos de suelo, el número de habitantes de las zonas, su extensión, en la cantidad de viajes que generan y atraen cada zona de transporte, y en la medida de lo posible, aquellas zonas que no presenten conflictos o se resuelvan por completo con la ayuda de alguna medida complementaria. Además, se han localizados los estacionamiento en puntos con disponibilidad de transporte público.

En estos sectores se dispondrán como mínimo 5 coches, combinándose en eléctricos e híbridos, excepto la zona de Hospital-Palmars, que hoy en día, dispone del servicio carsharing con flota eléctrica, ya que como se ha observado existen mejores resultados con pequeños estacionamientos distribuidos por la ciudad que con grandes áreas de estacionamiento en puntos muy concretos. En muchos casos, el éxito va acompañado de medidas complementarias como facilidades de estacionamiento en determinados puntos de la ciudad. Por ello se presentan medidas complementarias junto con las que se se plantearon en el PMUS en 2009

Para 5 vehículos, será preciso al menos nueve plazas de aparcamiento, ya que con el modelo One – Way no es necesario el retorno a la misma base (puede ser en otra estación de recarga distinta de la recogida) y se debe prever mas espacio de parking de vehículos. En todas las estaciones los ilicitanos dispondrán del servicio carsharing, sea cual será el modelo elegido, sea el modelo tradicional Round Trip (station based, SB), el modelo *One way trip station-based (OW)* o el modelo *Free Floating* o “One way Trip non station based”(FF).

A continuación, se muestran la cantidad y el lugar de las estaciones fijas de recarga fijas en las distintas zonas de transporte o sectores que hemos escogido para la distribución del servicio carsharing (anexo V). También se detalla la cantidad de coches eléctricos e híbridos que se distribuyen, la problemática de cada sector y el transporte público o de biciElx mas cercano posible de forma que aumentar también la oferta de los otros modos de movilidad urbana.

Tabla 42: Localización y características servicio mixto de carsharing en Elche (2016)

ZONA DE TRANSPORTE		ESTACIONES (Nº Estación)	Nombre Calle/Avenida	COCHES		PROBLEMÁTICA ZONAL	Transporte Público /no motorizado(<30m)
				ELECTRICOS	HÍBRIDOS		
Toscar	1	1 (M1)	Emilio Hernández	5	2		Bicielx/ Bus(línea B)
Carrús	2	1 (M2)	Profesor Francisco Tomas y Valiente	5	2	Déficit aparcamiento	Bicielx/ Bus(línea D)
Miguel Hernández	3	1 (M3)	Jorge Juan	5	1	Congestión Vial	Renfe/bus
El Plá	4	1(M4)	Fernanda Santamaria	4	1	Déficit aparcamiento	Bicielx
Sector 5º	5	1(M5)	Manuel Alcaraz	4	1	Congestión Vial	Bicielx
Estación – Universidad	6	1(M6)	Univerdad Elx/Vte.Quiles	5	2	Congestión Vial	Bus/Renfe/BiceElx
Centro	7	1 (M7)	Luis Gonzaga Llorente	5	2	Déficit aparcamiento	Bicielx/Taxi
		1 (M8)	Velarde	5	2	Circulación	Bicielx/Taxi
		1 (M9)	Plaça la Fruita	5	4	Congestión Vial	Bicielx/Taxi
El Raval	8	1 (M10)	San joan	4	1	Idem 7	Bicielx
Altabix	9	1 (M11)	Alacant	5	2	Déficit aparcamiento	Bicielx
Hospital  Palmerales	10	2 (M12)	<i>Avet</i>	10		<i>Congestión</i>	
P.Industrial Carrús	12	1 (M13)	Almansa	5	2		Bus Interurbano (R3)
Aljub – Carrefour	13	1 (M14)	Centro comercial	5	1	Congestión Vial	Bicielx
Hipercor	14	1 (M15)	Argentina	5	1		Taxi/Bicielx
Aeropuerto L'Altet		2 (M16/M17)	Terminal	10	8	Terminal	Taxi
Playa Los Arenales		1 (M18)	Paseo Playa	5	4		Bus Interurbano
TOTAL		15		82	35		

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. REQUISITOS DE LA FLOTA

Para abastecer a todo el mercado metropolitano y por la relación que tiene Elche con el exterior y viceversa, se realiza este modelo mixto que combina todas las modalidades.

La flota se compone de 182 vehículos eléctricos repartidos, de los cuales se reservan 40 para el modelo Free Floating, y el resto (42 eléctricos) junto con los 36 híbridos para el modelo tradicional y el One Way.

#### 4.3.1. Vehículo Eléctrico Puro

Para la flota de batería, debe ser un automóvil ágil en ciudad, con una velocidad mínima de 60 km/hora para garantizar los desplazamientos diarios entre las distintas zonas de la ciudad de Elche, cuya extensión es 326,07 km<sup>2</sup>.

El vehículo eléctrico tiene una ventaja indiscutible frente al vehículo de combustión interna, la eficiencia del motor siendo aproximadamente del 85% frente al 20% del motor de combustión interna. Además se abastece de baterías de litio – ion, cuyos avances propician una elevada fiabilidad y rendimiento. Por ello, representa una solución viable técnicamente y encaminada a la rentabilidad.

Actualmente, se han desarrollado varios prototipos de vehículos eléctricos en términos de velocidad y autonomía. En la siguiente tabla (Tabla 43) se muestra una comparativa de



Ilustración 32: Renault Zoe R240 (exterior)

Fuente: [www.renault.es/zoe](http://www.renault.es/zoe)

automóviles eléctricos, con sus correspondientes características para la elección del más adecuado para la ciudad ilicitana, siendo el Renault Zoe R240 desde hace pocos meses en el mercado y por el cual ya se ha apostado por él, situando un flota de 15 automóviles en la zona del Hospital – Palmares.

Presenta muchas más ventajas que otros y una similitud al vehículo de combustión interna, con respecto al diseño. Además se ha optado por un modelo de 5 plazas por la cantidad de familias que residen en el área de estudio, en concreto 72.375 familias y 1,14 vehículos por familia.

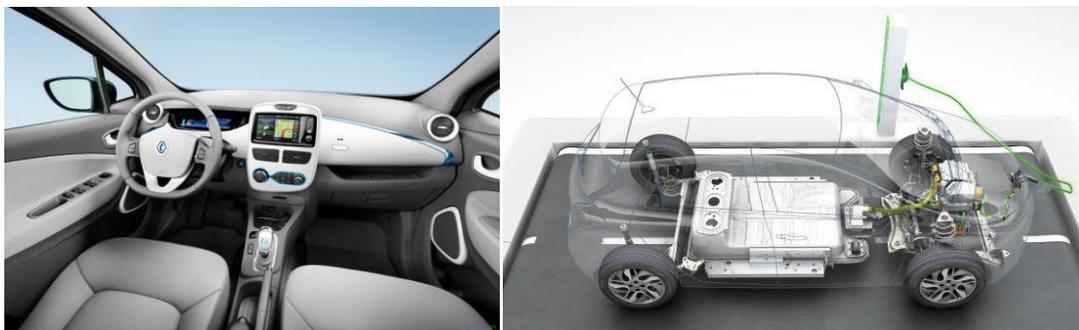


Ilustración 33: Renault Zoe R240 (Interior)

Fuente: [www.renault.es/zoe](http://www.renault.es/zoe)

En recientes pruebas de contacto sobre con el Renault Zoe r240, los conductores expresan haber disfrutado mucho de la conducción, quedando encantados de haber experimentado la movilidad eléctrica. Sobre todo, por la ausencia de ruido, vibraciones y de tubo

Tabla 43: Diferentes modelo coches eléctricos

	Capacidad (personas)	Potencia (KW)	Velocidad máxima (KW/h)	Autonomía (Km)	Batería	Capacidad (KW h)	Tiempo de carga a 230 V (h)/16A	Tiempo de carga rápida (h)
Audi e-tron	2	230		248	Ion-Litio	53	8	2'5
BYD E6	5	200	160	300	Ion-Litio	59	7	
Tesla Model S	5	270	200	480	Ion-Litio	85	10	1
Smart for two Electric Drive	2	30	100	135	Ion-Litio	14	8	
Mini E	2	150	152	240	Ion-Litio	35	10'2	2'6
Nissan Leaf	5	80		160	Ion-Litio		8	0, 5 (80%)
Renault Zoe R240	5	65	135	240	Ion-Litio	22	7	1

Fuente: Elaboración propia

de escape. La sorpresa de los conductores es la gran semejanza que tiene con su coche térmico e incluso como este automóvil eléctrico es capaz de mejorarlo

Este vehículo con capacidad de 5 personas, tiene un motor de 88 CV (65KW), una velocidad máxima de 135 km/h, es capaz de acelerar de 0 a 100 km/h en 12 segundos, cosa que ningún coche eléctrico con esta potencia y de 1.500kg consigue. Presenta un consumo eléctrico de 133Wh/km y una autonomía NEDC de 240 km.

En cuanto a la transmisión, la tracción es delantera y el embrague de transmisión tipo automático. El conjunto de baterías de acumulador de iones de litio, tiene una capacidad de 22 kWh, si se carga a 230 V carga el 100% en tarda 7 horas y si se carga a 400V, la duración es de una hora. Por último las dimensiones son, 4084 mm de largo, 1730 mm de ancho y 1562 de alto, así como un maletero de 388 litros.

#### 4.3.2. Vehículo Híbrido Enchufable

El vehículo híbrido enchufable permite un mayor uso del motor eléctrico y se pueden recargar enchufándolo a la red eléctrica o estación de recarga. Este tipo de vehículo eléctrico combina un motor de combustión interna (MCI) con una batería y un motor eléctrico. El MCI y /o el motor eléctrico propulsan el vehículo en una configuración paralela o serie. Se combina el motor térmico y de la electricidad suministrada que permite cargar la batería. Las baterías se pueden cargar, mediante motor de gasolina, freno regenerativo (utiliza la energía cinética almacenada) o conectado a un punto de recarga, como es nuestro caso.

El modelo por el que se apuesta para conseguir que la ciudad ilicitana llegue a alcanzar el utópico concepto de la sostenibilidad y siga reduciendo la matriculación de vehículos privados cada año, como lo ha hecho estos últimos 10 años es el Toyota Prius plug-in hybrid cuyas características son las siguientes:

Tabla 44: Características del vehículo híbrido enchufable

Toyota Prius plug-in	Capacidad (personas)	Potencia (KW/rpm)	Velocidad máxima (KW/h)	Autonomía (Km)	Batería	Capacidad (KW h)	Tiempo de carga rápida (h)
<b>MOTOR ELÉCTRICO</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>180</b>	<b>23</b>	<b>Ion-Litio</b>	<b>21.5</b>	<b>2</b>
<b>Motor COMBUSTIÓN</b>	<b>5</b>	<b>18 CV (combinada)</b>	<b>180</b>				

Fuente: Elaboración propia

La batería puede cargarse como en cualquier pinto de recarga, las dimensiones del híbrido son 4480 mm de largo, 1745 de ancho y 1490 de alto. La capacidad del maletero es de 443 litros y pasa de 0 a 100 km/h en 13'1 segundo.



**Ilustración 34: Toyota Prius plug-in**

Fuente: <http://www.toyota.es/>

#### **4.3.3. Estaciones de Recarga**

Los puntos de recarga o comúnmente llamados electrolinerías, son un conjunto de equipos destinados a suministrar corriente alterna (c.a.) o corriente continua (c.c.) a vehículos eléctricos. Contiene la toma de corriente, que cada uno de los puntos de alimentación para vehículos eléctricos presentes en una estación de recarga. Los puntos de recarga se situarán en la acera junto al espacio reservado al estacionamiento de los vehículos eléctricos (véase ilustración 26).

Nuestro Renault Zoe r240 admite diferentes modos de carga, la carga lenta y la carga rápida, nuestra electrolinera se abastecerá de carga rápida, cuya potencia demandada oscila entre los 43 y 150 KW, y el tiempo de carga varía en 10 y 30 minutos, en función del cargador y la potencia que proporcione.

La conexión del VE a la red de corriente alterna se realiza indirectamente mediante un cargador externo o directamente mediante un cable de alimentación y un conector donde el conductor lo extiende al equipo que siempre se encuentra conectado a la red de c.a. A continuación se observa la electrolinera elegida para la conocida ciudad del calzado y el cable de alimentación.



**ILUSTRACIÓN 35: ELECTROLINERA Y CABLES DE ALIMENTACIÓN**

*Fuente: <http://www.pasióneléctrica.com/>*

La infraestructura de recarga a realizar en la vía pública se compone del poste de recarga (Ilustración 35) situado en la acera con el fin de dar suministro a los VE estacionados en las plazas de aparcamiento que se ilustran en el plano del anexo V, reservadas exclusivamente a esta actividad.

El poste de recarga se fijara en la acera y lo más próximo a la calzada para así poder ayudar a mejorar la recarga. El número de postes varían en cada sector, ya que en algunos sectores hay más vehículos eléctricos que en otros y los estacionamientos también son distintos, en línea o en batería.

#### **4.4. MODALIDADES DE FUNCIONAMIENTO ELCHE**

##### **4.4.1. Modelos de Funcionamiento Específico**

**Station Based:** El funcionamiento de este modelo se inicia con el registro y verificación del alta, del usuario a través de la página web, del centro de servicios (24 horas) o mediante la APP de su teléfono móvil. A través de la APP o con la tarjeta, se procede al desbloqueo de las puertas de forma automática, cuando se encuentre cerca del vehículo. En este aspecto, para la apertura automática de los VE se deberá gestionar la confirmación de la reserva realizada junto al vehículo desde su propio teléfono móvil. Para la conducción deberá teclear el PIN en el ordenador a bordo.

El cliente debe devolver el coche en la misma estación que lo ha recogido, por este motivo también recibe el nombre de "Two - Way trip". Siendo así, con respecto a la estación inicial de prestación del servicio, el cliente realiza dos viajes, uno de ida y otro de vuelta, principal desventaja que presenta este modelo.

Este modelo requiere la necesidad de reserva previa e informar con antelación del periodo de tiempo a emplear el servicio, a través de la plataforma. Por lo que, se establece una reserva concreta, en una determinada franja horaria, para el cliente que use el modelo “Round-Trip Station Based” o Station Based. Su coste de tarifa suele ser bajo, ya que al realizar más desplazamiento tiene un coste inferior.

**One Way:** La suscripción y apertura de puertas se realiza desde las mismas aplicaciones que el anterior, pero no se puede reservar con antelación el coche eléctrico, sino que se bloquea para su uso y tiene 30 minutos para llegar hasta él. Para comprobar la disponibilidad en la esquina inferior derecha del parabrisas delantero se encuentra unidad de control con LED's de colores (verde: disponible, Amarilla: reservado, Azul: en uso, Roja: no disponible). Acto seguido reserva desde la APP de su teléfono móvil y se abren las puertas del automóvil para su disposición. Marca el PIN en el ordenador a bordo y conduce.

La devolución se efectuara en cualquier otro punto de recarga habilitado a tal fin. Es mucho más flexible que Station Based, ya que no precisa del retorno a la misma base, sino que puede hacerlo en cualquier otra estación que disponga de punto de recarga distribuidos en determinadas zonas de transporte o sectores.

Otra ventaja es no dar detalles de la duración del trayecto. El principal inconveniente es la posibilidad de no disponer de un vehículo, si la demanda de esa zona es superior a la prevista, ya que no se puede reserva con más de 30 minutos de antelación, aunque puede observar la localización de otros posibles coches en estaciones cercana, desde su móvil. El coste de la tarifa en este modelo suele ser más alto que el resto.

**Free Floating:** Es el modelo con mayor autonomía y flexibilidad de todos los presentes, puesto que su reserva, desbloqueo de puertas y puesta en marcha, funciona igual que el One Way, con la diferencia de no devolver el vehículo a una estación con punto de recarga, sino que lo puede estacionar en un cualquier espacio público de la ciudad respetando la normas de estacionamiento, dentro del ámbito de estudio, es decir desde el sector 1 (Toscar) a la zona 19 (Peña Las Águilas).

El cliente residente puede reservar sin necesidad de concretar la hora de vuelta, igual que el anterior y mediante su móvil localiza los coches eléctricos, Renault Zoe R240, disponibles en cualquier momento. El desplazamiento mínimo de este modelo se ha fijado en 40 minutos al igual que en Milán, para la rentabilidad del servicio.

En este modelo se presenta una característica especial, si el ciudadano ilicitano realiza el retorno en la misma base que ha efectuado la recogida, se le aplicara un descuento en la factura, contribuyendo de este modo a una redistribución de coches eléctricos. El coste de la tarifa suele ser intermedio.

En España, no funciona ninguna empresa con los tres modelos de forma conjunta, por el modelo mixto como se hace destacar por la diversidad de posibilidades en función del destino, la necesidad individual de cada residente con el fin de asegurar la flexibilidad, comodidad y seguridad de todos los ciudadanos de la ciudad, siendo ellos y ellas , personas que integran la ciudad como vehículo de la felicidad, de encuentro, de garantía de cohesión social como pieza fundamental de cualquier criterio de sostenibilidad.

---

### *Funcionamiento General*

---

- 1) *Inscripción:* Darse de alta en la web, desde la aplicación del móvil, por teléfono o Internet.
- 2) *Reserva/Bloqueo:* Desde la APP se reserva con antelación (modelo SB) o se bloquea 30 minutos antes de su uso (modelo OW/FF) si lo desea, no es preciso bloqueo del vehículo si está disponible (modelo FF/OW).
- 3) *Disponibilidad Vehículo:* En la esquina inferior derecha del parabrisas delantero se encuentra unidad de control con LED's de colores:
  - verde: Disponible para alquiler con al menos el 30% de la carga
  - Amarilla: El vehículo ya está reservado
  - Azul: El coche está actualmente en uso
  - Roja: No se encuentra disponible
- 4) *Confirmación Reserva:* Desde la aplicación del móvil se confirma la reserva junto al vehículo (coche eléctrico o híbrido) y se abren las puertas o mediante la tarjeta inteligente. Y se le asigna un PIN
- 5) *Marcación del PIN:* Una vez dentro se marca el PIN proporcionado y para abrir la caja del salpicadero y coger las llaves del automóvil.
- 6) *Revisar estado del vehículo* (limpieza y otros) y *comunicar* los desperfectos para que no repercuta económicamente sobre ti los deterioros causados por otro cliente. Esta información se indica por la pantalla a bordo.
- 7) *Seguir las Instrucciones* que se encuentran en el salpicadero antes de la marcha.
- 8) *Conducción Libre*
- 9) *Devolución:* A la misma estación (modelo SB), a otra estación distinta habilitada (modelo OW) y en cualquier espacio público dentro de la legalidad en el ámbito de estudio de la ciudad de Elche (modelo FF). Si este último se realiza en la misma estación inicial se procede a una compensación económica sobre la tarifa mínima.

- 10) *Fin Préstamo*: El préstamo no termina hasta que el vehículo no se estaciona en un lugar habilitado y el usuario lo indica a través del dispositivo de a bordo y desde la APP de su teléfono inteligente o la tarjeta bloquea las cerraduras.

#### 4.4.2. Perfiles de Usuarios

Este novedoso servicio atiende a una diversidad de usuarios, ya que dispone de todas las modalidades que presenta el carsharing, cubriendo sin duda cualquier necesidad de movilidad urbana entre las zonas de transporte, las zonas exteriores y la importante relación con el exterior y viceversa. En este sentido se plantean los siguientes grupos:

- **Para todos (Individuos particulares, Turistas, Universitarios, etc.):** Todas las personas con carnet de conducir válido en España sin requisitos de antigüedad. Es un estilo de vida libre de coches para aquellos individuos no sean propietarios de un automóvil. Supone una alternativa de un segundo coche, para familias principalmente. Y por último, es una opción más económica que el alquiler de coches, ya que no se paga depósito, combustible.
- **Empresas (Alquiler de vehículos, Ayuntamientos y otros entes públicos):** Es un incentivo adicional y efectivo para ayudar a los programas que presenta la ciudad, definidos en el anterior capítulo para mejorar la circulación, descongestionar los viales y reducir el impacto negativo que producen las emisiones de CO<sub>2</sub>.
- Es una alternativa para no tener que pagar a los empleados por la utilización de sus propios vehículos para gestiones laborales, supone un ahorro importante en los gastos de una empresa. Asimismo, es también una opción cada vez más adquirida para las empresas de alquiler de coches (por ejemplo, Rent a car, ahora RAC) para ofrecer sus servicios por hora, día o mes.
- Actualmente, las empresas de alquiler de vehículos están creciendo en el mercado para adaptarse a las nuevas necesidades de los clientes, las nuevas tendencias y a no perder participación en el mercado y/o no quedar obsoletas.

#### 4.4.3. Tarifas

Las tarifas para el registro en el servicio de carsharing que ofrece la famosa ciudad de les Palmeres, son dividen en tres. La primera de ellas para uso ocasional, otra mensual y la última anual tanto para usuarios como empresarios, todas incluyen el seguro, gastos de mantenimiento.

Las tarifas de Kilometraje se presentan de la siguiente manera:

- De 0 a 20 km: 0,20 €/km
- De 21 a 120 Km: 0,18 €/km

- > 120 Km: 0,15 €/km

A continuación se muestra las cuotas de pago según el plan que se escoja para disponer de este innovador servicio que avanza hacia la sostenibilidad desde años atrás en muchos países. Las tarifas se han realizado para los ciudadanos, con la idea de incluir en a posteriori (meses) diversos planes para empresas y/o entes públicos.

La tasa de suscripción no tiene coste, no requiere depósito de fianza y se dispone de la posibilidad de reservar plaza de aparcamiento de forma gratuita, si cualquier usuario quiere darse de baja, puede hacerlo puesto que no existe un contrato de permanencia. Si cambia de ciudad o no está satisfecho puede darse de baja a través de la página web (nos proporcionará el ayuntamiento de Elche).

Los planes ofrecen tarifas muy asequibles a cualquier ilicitano o ilicitana, con una tarifa mínima pero con más modalidades que otras empresas españolas, de modo que puede usar un vehículo carsharing por minutos.

Por ejemplo Avancar, distribuidor de carsharing en Barcelona y Madrid, no ofrece el uso ocasional por minutos sino por horas, el pago de la tasa ocasional es para un tiempo de uso mínimo de una hora. Otra diferencia de nuestra propuesta es que no presenta diversos modelos, sino solo el modelo Station Based (retorno a la estación inicial), por lo que los vehículos que ofrece son térmicos (opel corsa, Altea XL) e híbridos. Otro ejemplo, Respiro en Madrid cuyo funcionamiento es muy parecido a Avancar, con el mismo modelo pero con diferentes tarifas. Aun funcionando con un solo modelos y con vehículos termino e híbridos han conseguido disminuir 3.017 vehículos en circulación hasta Junio del 2016.

En definitiva, con la aplicación del modelo mixto se conseguirá disminuir el número de automóviles de forma que se reduzca el 67 % de viajes con el coche convencional o se realicen con coches eléctricos e híbridos para contribuir a la mejora del medio ambiente y de la calidad de vida de los ilicitanos y por supuesto a un ahorro económico.

\*<sup>1</sup> La tarifa mínima tiene los siguientes descuentos:

- 1 euro para desplazamientos > 1 hora para los modelos BS y OW
- 2 euros para desplazamientos > 1 hora para el modelo FF que devuelva el Renault Zoe R240 a la base inicial.

\*<sup>2</sup> El plan anual tiene determinadas franjas horarias gratuitas:

- Mañana: De 10 a 11 (Lunes-Jueves) y de 11 a 12 (Viernes – Domingo)
- Tarde: De 18 a 19 (Lunes – Jueves) y de 19 a 20 (Viernes – Domingo).

Tabla 45: Diferentes Planes de Tarifas

		PLAN OCASIONAL	PLAN MENSUAL	PLAN ANUAL* <sup>2</sup>
CUOTA DE INSCRIPCIÓN (€)		Gratis	Gratis	Gratis
CUOTA MENSUAL (€)			10	
CUOTA ANUAL (€)		30		60
TARIFA MÍNIMA(€) * <sup>1</sup>		3	3	3
PRECIO (€) De Lunes a Jueves	MINUTOS (€/minuto)	0,10	0,083	0,066
	€/30min	3	2,5	2
	HORA (€/hora)	6	5	4
	DÍA (€/día)	70	65	60
PRECIO (€) De Viernes a Domingo	MINUTOS (€/minuto)	0,11	0,10	0,083
	€/30min	3,5	3	2,5
	HORA (€/hora)	7	6	5
	DÍA (€/día)	75	70	65

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5. VALORACIÓN CUANTITATIVA Y PREVISIÓN 2021

En los siguientes apartados se especifican un análisis cuantitativo sobre el número de viajes diarios y otros aspectos a destacar en función de los 118 vehículos que se dispondrán en la ciudad ilicitana. Seguidamente, se prevé para el año 2021 cuál será el número de clientes y vehículos que deberán necesitarse para el buen funcionamiento del carsharing, teniendo en cuenta el radio marcado (400 metros) para los posibles clientes potenciales.

##### 4.5.1. Evaluación cuantitativa de viajes diarios

Para realizar una evaluación cuantitativa y valorar la cantidad de viajes diarios con respecto a los 183.451 en modo privado y los 155.788 viajes/día en automóvil (coche-conductor) que se realizan en Elche, se efectúa un cálculo sencillo basado en los resultados de uso/coche/día de los modelos Base Station, One Way y Free Floating, recopilados en informes estadísticos de ciudades con las mismas características.

En nuestro estudio los 82 coches eléctricos se desglosan, 40 para el modelo Free Floating y 42 para el modelo One Way y Station Based, además nuestra flota dispone de 36 coches eléctricos, los cuales se distribuyen con los dos modelos anteriores.

Con el cálculo (Tabla 46), se obtienen una estimación de 359 desplazamientos/día y 1.020 usuarios totales, sobre los 155.788 viajes/día que se realizan en Elche en vehículo privado, por lo que no capta ni siquiera el 1% de la movilidad en automóvil. Con esto se consigue que

Tabla 46: Cálculo de captación de usuarios totales y desplazamientos/día

Modelos CS	Nº VIAJES / COCHE/ DÍA	Vehículos CS	ESTIMACIÓN (viajes/coche/día)	ESTIMACIÓN (viajes/día)	USUARIOS /COCHE	USUARIOS TOTALES	KM/ COCHE/ DÍA	KM/DÍA
BS	1-2	36	1'5	54	10	360	40	1.440
OW	2-5	42	2'5	105	10	420	25	1.050
FF	3-7	40	5	200	6	240	50	2.000
<b>TOTAL</b>		<b>118</b>		<b>359</b>		<b>1.020</b>		<b>14.410</b>

Fuente: Elaboración propia

todos los usuarios de bicielx y del autobús utilicen el carsharing de forma que se complementa favoreciendo la intermodalidad. Este concepto hace referencia al uso de más de un modo de transporte, de forma que el desplazamiento del usuario sea el más rápido, flexible y económico. Por ello, el carsharing ayuda a completar la oferta de transporte en la ciudad ilicitana, cuyo objetivo es captar clientes que usen su vehículo privado.

Como se ha comentado, en alguno ejemplo de buenas prácticas en mayor medida europeas, se pone de manifiesto el aumento de usuario en el transporte público después de haber utilizado el carsharing, es más, incluso un número importante de usuarios deciden desprenderse de su vehículo privado.

Siguiendo el ejemplo de París con la empresa Autolib, en un estudio realizado se detectó que antes de ser clientes de carsharing, el 37% era propietario de un vehículo privado y el 59% no disponía de él. Después de utilizar el carsharing, cuyas tarifas se han expuesto en el punto 2.3.2 del presente trabajo, se redujo un 29% la adquisición de un automóvil y se aumentaron los socios del carsharing un 32%.

#### 4.5.2. Previsión de clientes y flota año 2021

El objetivo es alcanzar el 10% de la población de nuestro ámbito de estudio desde la zona 1 (Toscar) a la zona 19 (Peña Las Águilas) y las zonas exteriores, donde hemos situado 15 puntos estaciones fijas con un conjunto de punto de recarga para abastecer a los 118 vehículos eléctricos combinados en VE puros o de batería e híbrido enchufables.

Como hemos calculado los usuarios totales que se captan el primer año, 1.020 clientes de carsharing junto con el radio de 400 metros de posibles clientes potenciales y con una flota eléctrica de 5 a 7 vehículos de media en cada estación.

El supuesto de previsión se rige de un compendio de varios estudios estadísticos, que revelan que se el número de socios aumenta progresivamente con los años llegando a alcanzar aproximadamente un entre un 30 y 40% más de los usuarios iniciales. En este aspecto, la flota aumenta conforme aumenta el número de socios para abastecer la demanda.

Tabla 47: Previsión de vehículos y socios para año 2021

	AÑO 2016	AÑO 2017	AÑO 2018	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021
COCHES/ESTACIÓN	7	7	8	9	10	11
CLIENTES	1.020	1.071	1.122	1.224	1.326	1428

Fuente: Elaboración propia

#### 4.6. TECNOLOGÍA NECESARIA

##### 4.6.1. Protocolo de reserva del servicio

El carsharing Illicitano se gestionara mediante un espacio informático en la página web del ayuntamiento de Elche ([www.elche.es](http://www.elche.es)), igual que la reserva de taxis y otras gestiones.

Se establecerá un contrato y call-center único con todos los usuarios de carsharing, para homogeneizar aspectos relacionados con tarifas, gestión de incidencias, protección de datos, coberturas de seguros, etc. En este ámbito, el call center único permite al cliente dirigirse a un solo número, sea cual sea el lugar de utilización del sistema de transporte. Además ofrece información de toda la flota, siendo dos tipos en nuestro estudio con previsión de ampliar si la demanda lo exige, también informa sobre los estacionamientos y otro tipo de información global.

##### 4.6.2. Operación de recogida y devolución del vehículo

La operación de recogida y devolución de los vehículos del servicio carsharing destaca principalmente por la autonomía de los usuarios a gestionarlas sin necesidad de ningún operador

en persona. Cabe resaltar la distinción de esta gestión en función del modelo escogido y del tipo de vehículos.

Para el Toyota enchufable, la recogida y devolución se realiza en las estaciones fijas colocadas en los distintos sectores de la ciudad, ya que funcionan o con el modelo tradicional de retorno a base o con el One- Way, cuyo destino puede ser cualquier otra estación diferente a la de recogida. (Este vehículo es posible cargarlo en una estación de recarga, pues como hemos dicho es un modelo combinado).

Para el vehículo eléctrico, la gestión de carga adquiere un papel importante, por ello la operación de recogida y retorno se debe introducir un código de identificación para poner en marcha el vehículo. La devolución se gestiona a través de la APP del dispositivo móvil y bloquea las puertas, una vez se ha situado o en la estación de recarga (modelo SB/OW) o en lugar habilitado al estacionamiento (FF).

En el caso, que el vehículo eléctrico esté conectado, aunque no le pase corriente, el sistema evita el acceso o al menos la puesta en funcionamiento. Cuando se encuentra desconectado funciona igual que en el caso general. La devolución del vehículo eléctrico es idéntica que el vehículo híbrido.

#### **4.6.3. Requisitos Hardware y Software de control**

Como ya se ha nombrado anteriormente, la interoperabilidad entre sistemas de carsharing requiere de una única plataforma de gestión desde donde se controlen las reservas y los usos de los vehículos. Por ello, es preciso establecer las especificaciones básicas de Hardware y software. Respecto a los requisitos de hardware de control, tenemos la sala de control y el ordenador a bordo en nuestro estudio de carsharing en Elche y los requisitos de software son registro de nuevo cliente, protocolo realización reserva de vehículo (4.6.1), finalización de reserva y el usuario abandona el coche.

---

#### *Call Center o Sala de Control*

---

En la oficina central de la empresa que oferta este servicio se instala la sala de control, cuya gestión se realiza con una serie de servidores que manejan el flujo de reservas demandas a través de la página web del ayuntamiento o de la aplicación que se desarrolla para móviles inteligentes. Los procesos en esta sala de control son:

- Gestión de las reservas y disponibilidad de la flota. Esta gestión se desglosa en reserva previa, reservas instantáneas o just in time, reservas desde el equipo a bordo, reservas one-way, reservas para periodos largos de tiempo, por ejemplo un día o una semana. También existe la posibilidad de realizar reservas automáticas, por ejemplo, todos los días laborables en un determinado horario.

- Localización instantánea de cada uno de los vehículos tanto eléctricos como híbridos, Información del estado de la batería (nivel) y otros datos telemétricos, como emitir un aviso al conductor cuando el nivel de batería del vehículo no le permita alejarse de los puntos de carga habilitados para carsharing.
- Realización de facturas, informes o posibles penalizaciones realizadas por el cliente al finalizar la utilización del vehículo. La factura se carga a la cuenta registrada en el momento de alta y se envía a la dirección de email proporcionada al centro de control.
- Para un funcionamiento adecuado y control se registrara los datos de todos nuestros clientes en una base de datos, en la cual se especificara la frecuencia de uso del sistema carsharing mixto, las posibles penalizaciones que haya tenido y otros datos esenciales para realizar la facturación adecuada, en definitiva su historial.
- Por último, registra las coordenadas geodésicas (exactas) de los “Puntos de Interes” para comparar las coordenadas del ordenador a bordo con los rangos de coordenadas de dichos puntos para establecer o no la bonificación sobre la tarifas que hemos citado.

---

### *Tarjeta Inteligente y Lector de Tarjetas*

---

A los clientes ilicitanos se les enviara una tarjeta inteligente para la comunicacion con un lector de tarjeta de forma remota mediante la tecnología RFID, de manera que permite la lectura de la tarjeta mediante inducción. Esta tarjeta abre las puertas del vehiculo acercándola al lector situado en la luna delantera dentro del vehiculo. Al pasar el cliente la tarjeta, le permite la abertura y cierre de las puertas, esto lo controla el ordenador a bordo. El lector (RFID) es el mediador entre el cliente y el ordenador a bordo para la identificación.



**Ilustración 37: Tarjeta de acceso**

Fuente: <http://>



**Ilustración 36: Lector RRFID**

Fuente: <http://www.alibaba.com/>

---

### *Ordenador a Bordo*

---

Es el dispositivo esencial para que el sistema funcione de forma adecuada, ya que envía mediante una antena GPS las coordenadas exactas del vehículo a la sala de control. La comunicación, como muchas empresas se gestiona a través de un sistema GSM por su relación calidad/ precio. Este dispositivo se encarga:

- Identificación de usuarios permitiendo al acceso de llaves en la parte inferior del salpicadero. Este compartimento se abrirá al introducir el número de identificación (PIN) que le corresponde al haber reservado el vehículo o si no lo ha reservado, se abrirá con el PIN correspondiente de socio del sistema carsharing.
- Control remoto del vehículo (cierre y apertura de puertas, nivel de carga de baterías, detección de averías, etc.)
- Mediante el dispositivo GPS se permite la localización del vehículo, el tiempo de uso y kilómetros recorridos.
- Se observa el nivel de autonomía (nuestro vehículo eléctrico presenta 240 km como máximo) mediante una pantalla donde se visualiza la información (Display).
- Por último, se dispone de un aparato electrónico para comunicarse por teléfono con el centro de control para las incidencias o emergencias.

---

### *Estaciones de recarga*

---

Las estaciones de carga incluyen un sistema que permite al usuario disponer de la carga necesaria mediante la autenticación o PIN. Para evitar la conexión de otros vehículos que no se regulen bajo este sistema mixto de carsharing, se realizara un tipo especial y único de carga. Asimismo, incluye la posibilidad de recargar la batería aunque no haya finalizado el prestamos del servicio. Para detectar las reservas o no y el estado de la carga, aparcan señales luminosas, siendo estas (me las invento):

- Verde: Vehículo sin reservas y en carga
- Naranja: Vehículo reservado y en carga
- Rojo: Vehículo en uso pero en carga

Finalmente, para observar las ubicaciones de las estaciones de carga o electrolinerías fijas, en el anexo V se muestra un mapa de la ciudad ilicitana donde se sitúan.

#### 4.7. ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECONÓMICA

Para el análisis financiero se atenderá a lo expuesto anteriormente, y cuyos calculo se han apoyado en modelos de empresas españolas reales y en funcionamiento como Avancar (Barcelona), Respiro (Madrid) y car2go (Madrid).

En el presente proyecto se presenta a continuación, un análisis de costes, gastos e inversiones, así como posibles ayudas municipales y financieras. Como disponemos de la hipótesis realizada se calcula el gasto que se tendrá en el cada año hasta 2021.

##### 4.7.1. Análisis de costes

En la Tabla 49, se muestra el desglose de los costes directos e indirectos que se estiman con la creación del modelo mixto de carsharing para el municipio del calzado alpargatero, de forma que se obtienen unos resultados que alcanzan un 94'3 % de costes directos y un 5 % de costes indirectos y un 1% de costes de financiación, aproximadamente, sumando un total de 48.567 euros mensuales como se observa en la tabla que sigue.

Así pues para poder asegurar la viabilidad económica, que por lo general y en base a las empresas como Avanzar, Respiro y otras, que empezaron a recuperar su inversión a partir del quinto año.

Tabla 48: Resultado de los costes mensuales (año 1)

<b>COSTE DIRECTOS y OTROS DEL SERVICIO (€/mes)</b>	C.D. y otros = 45.827
<b>COSTES INDIRECTOS</b>	C.I. = 2.281'35
<b>COSTE DE FINANCIACIÓN</b>	C.F.= 458'3
<b>COSTE DE GASTOS MENSUAL DEL SERVICIO (sin IVA)</b>	48.566'65

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49: Costes Directos y otros desglosados del servicio

COSTES		Numero VE	€/mes	TOTAL(€/mes)	€/coche	
COSTES DIRECTOS (C.D.)	FLOTA	Coste Renting	82	260	21.320	260
			36	180	6.480	180
		Limpieza	118	2	236	2
		Consumo Energético	82	s/viajes	1.898	23'1
		Consumo Combustible	36	media	1.266	35'2
		Seguro	118	45	5.310	45
		SUBTOTAL FLOTA				<b>36.510</b>
	TECNOLOGÍA A BORDO	Mantenimiento software/hardware, soporte on-line, etc.			110	
		Licencia de pago por coche			400	
		Cuota de hostings y comunicación			30	
		SUBTOTAL TECNOLOGÍA A BORDO			<b>540</b>	<b>5'6</b>
	COMUNICACIÓN DE DATOS Y CALL CENTER	Comunicación por movil			800	
		Internet VPN			45	
		Coste llamada al call center			2.500	
		SUBTOTAL COMUNICACIÓN DE DATOS Y CALL CENTER			<b>3.345</b>	<b>28'3</b>
	<b>TOTAL COSTES DIRECTOS</b>				<b>40.395</b>	<b>579'2</b>
<b>OTROS COSTES</b>						
	Personal			2.000		
	Marketing			200		
	Sevicios Externos y Asesorias			1.080		
	Intereses/costes financiación (1% del total)			936		
	Amortización Inversion en parkings / Infraestructura/mes			1000		
	Amortización campaña de lanzamiento			216		
<b>TOTAL OTROS COSTES</b>				<b>5.432</b>	<b>46</b>	

Fuente: Elaboración propia

#### 4.7.2. Análisis de ingresos

Para el análisis de ingresos se estima los viajes que se generan en comparación con otras empresas españolas y europeas. Del compendio de todas, siendo austeros en la hipótesis, se tiene:

- Una media de 12€ para un desplazamiento al día en el modelo SB
- Para el modelo OW se estima 3 €/viaje/día y por ultimo
- Para el modelo FF, 2'5 € para un desplazamiento al día
- En este sentido, tenemos el siguiente ingreso mensual estimado referido en la tabla 48.

Tabla 50: Resultado de los Ingresos mensuales

MODELO	€ minimo/viaje	Viajes/día	€ /día	€/mes	€/coche
SB	12	54	648	19.440	352'3
OW	3	105	315	9.450	
FF	3	200	600	18.000	500
<b>TOTAL</b>				<b>46.890</b>	<b>852'3</b>
<b>TOTAL SIN IVA (1'1%)</b>				<b>42.630</b>	

Fuente: Elaboración propia

#### 4.7.3. Análisis de Inversión Inicial y propuestas de Ayudas

Los costes analizados mensualmente se han calculado para una explotación durante el primer año, pues como se observa en la previsión la flota (Tabla 47) empieza a ascender el segundo año de implantación del CS ilicitano. Se puede suponer que el segundo año tendremos un aumento de los ingresos.

Sin embargo, en los costes de puesta en marcha del CS se ha de tener en cuenta los costes de inversión para el lanzamiento del sistema de transporte sostenible, así como los costes de explotación para el primer año que suelen ser el 50% más elevados que el resto de años, por el gasto de la flota de vehículos, tanto los 81 VE puros como los 36 híbridos enchufables.

Por consiguiente, se ha de tener en cuenta posibles ayudas o subvenciones tanto municipales como del Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial (IVACE). En

([www.ivace.es](http://www.ivace.es)) se observan las ayudas de movilidad sostenible y ahorro y eficiencia energética en el sector transporte, de forma que se puede solicitar. Las ayudas que se reciben se destinan a los siguientes apartados:

- Las estaciones de carga y su tecnología
- El sistema de gestión de flota
- Otras subvenciones

En resumen podemos estimar el siguiente cuadro de inversión para el primer año para un coche, teniendo en cuenta un posible ayuda por parte del ayuntamiento de Elche muy concienciado a esta alternativa de movilidad sostenible y por el que apuesta, como ya podemos observar en la zona 10 (Hospital – Palmares) con una flota eléctrica pura funcionando a día de hoy.

**Tabla 51: Inversión y subvenciones el primer año**

INVERSIÓN	EUROS	Parkings	Plazas Estacionamiento	TOTAL (€/año1)
Estaciones de carga (82 VE)	2.000		73	146.000
Obra Civil	8.000	15		120.000
<b>TOTAL S. GESTIÓN FLOTA</b>				<b>266.000</b>
Tarjetas, comunicación, etc.	8.000			
Equipo a bordo	1.100			
Manteni, comuni., hostings	900			
<b>TOTAL S. ADAPTACIÓN SFW</b>				<b>20.000</b>
<b>COSTE LANZAMIENTO</b>				<b>30.000</b>
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>				<b>316.000</b>
<b>CONCESIÓN A 10 AÑOS</b>				<b>47.400</b>

Fuente: Elaboración propia

## 5. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

Las medidas complementarias se basan para apoyar el despliegue urbano del carsharing y fomentar el transporte público y no motorizado. El conjunto de medidas tiene como finalidad ayudar a este abanico de movilidad sostenible para conectar eléctricamente todas el conjunto de transporte urbano, de modo que el carsharing sea otro elemento de conexión o hilo conector entre el conjunto de movilidad. En definitiva se pretende solucionar las problemáticas ilicitanas o ayudar en el comienzo de una nueva ciudad más saludable.

En el capítulo II se citaron los conflictos destacables y se propusieron unos programas, en base a estos junto con otras medidas que aligeran la implementación del sistema de carsharing mixto ilicitano, se asienta principalmente este apartado.

### 5.1. ACTUACIONES PARA FACILITAR SU IMPLEMENTACIÓN

En el presente proyecto se plasman tres actuaciones primordiales que facilitan el desarrollo del carsharing conjuntamente con el transporte público y no motorizado y conforman la base estructural hacia los tres pilares que sostiene el desarrollo sostenible.

#### 5.1.1. Creación de una Zona de Tráfico Limitada (ZTL)

En base a la peatonalización realizada en la ciudad desde el 2008, cuya medida fue planteada en el PMUS para proteger la salud y estructura del casco histórico de Elche (véase en

Ilustración 25) y al problema de circulación en el Barrio de El Raval y el Centro que necesita una actuación de limitación de la velocidad de circulación, se propone la creación de una ZTL delimitada por diferentes calles de las zona 7 (Centro) y 8 (El Raval) como se puede observar en el anexo VII

En esta delimitación zonal serán de aplicación las siguientes condiciones:

- Restringe la circulación de lunes a viernes y el límite de velocidad se establece en 30km/h.

- Acceso solo con permiso a residentes y distribuidores de servicios comerciales en un horario que se flexibilizara (laborables de 8-13 o 18 para transportes específicos).
- Todos lo vehículo que transiten por esta zona sin tener permiso abonaran una multa por infracción (el pago por transferencia bancaria).
- Prohibida la entrada de vehículos motorizados dentro del perímetro.
- Entrada libre para vehículos eléctricos e híbridos enchufables con permiso: Esta condición favorece a la creación de nuestra propuesta (CS), ayudando a la vez a combinarse con el modo no motorizados (bicicleta y a pié).

Las características que más se destacan en la medida de crear una ZTL son:

- Tendrán permiso Elche Taxi, el transporte público, los vehículos de emergencia, personas que trabajan en la zona restringida, el carsharing, y los huéspedes de hoteles (con algunas especificaciones).
- Los residentes podrán solicitar 10 autorizaciones puntuales sin permiso, la undécima tendrán que aportar la factura de algún servicio a domicilio que reciban.
- Los residentes que abonen la tarifa del Servicio de Estacionamiento Regulado (SER), no tendrán que pedir un permiso adicional para circular por sus calles. Actualmente los residentes tienen dos tarifas (15€/año o 24 h/2€)
- La zona de trafico limitada está vigilada por cámaras.

Los objetivos son mejorar la calidad del aire disminuyendo los altos niveles de contaminación, mejorar la oferta para la marcha a pie y en bicicleta, conservar el patrimonio histórico, disminuir el problema de congestión y la movilidad del vehículo privado. Por ello, la aplicación del carsharing junto con la ZTL, permite dar vía libre a todos los habitantes de Elche contribuyendo a mejorar saludablemente sus vidas y con ello su querida ciudad y su espacio de vida.

Los inconvenientes que inicialmente presenta actuación complementaria son oposición por parte de los comerciantes y propietarios, las molestias por las obras que se realizan y el coste de ejecución. Los requisitos necesarios principalmente son una implicación del Ayuntamiento de Elche, de Asociaciones de vecinos y más control de la policía local.

En muchas ciudades europeas como, Berlín, Roma, Grecia, París, Londres, Suecia y Madrid (desde 1 agosto 2015) y muchas otras capitales europeas presentan el servicio CS junto con esta actuación eficiente, eficaz y segura.

### **5.1.2. Gestión del Aparcamiento**

Sumando a la medida complementaria anterior (ZTL en el casco histórico y parte del Raval), se plantea las siguientes medidas de apoyo en cuanto a la gestión de estacionamiento:

- Permitir la circulación de los vehículo CS en carril bus y taxi
- Ampliación e Incremente de la tarifa actual de la ORA (Operación de Regulación de Aparcamiento). Aparcamiento que se muestra en la Ilustración 38.

Las tarifas actuales de la zona azul son mínimo de 0,15 €/30min a 1,65€/120min y las tarifas de zona verde son aparcamiento libre.

- Fomentar el uso del aparcamiento subterráneo reduciendo las tarifas y
- Mayor control de la Policia Local para perseguir y sancionar los aparcamientos ilegales (medidas parecidas en el PMUS)



Ilustración 38: Zonas ORA en Elche

El objetivo del PMUS ante los problemas de aparcamiento, fue la creación de determinadas zonas de estacionamiento regulado de manera que en la actualidad se encuentran solo aquellas que se observan en la ilustración 33. Además propuso una idea muy innovadora, el carpooling que requiere un compromiso general conjunto de la ciudadanía, cuyo pensamiento

sigue siendo individualista, por lo que no se llega a experimentar este sistema de compartir el vehículo propio para desplazarse a los mismos destinos y con horarios idénticos.

La actuación que se propone para la ciudadanía ilicitana es el aumento de la tarifa de servicio la ORA, para fomentar el CS, ya que dispone de plaza de aparcamiento libre y ayudar de esta manera a disminuir el 67% viajes con automóvil y conducir así el aumento del transporte público y de bicielx.

### **5.1.3. Impuesto de circulación**

Se plantea la posibilidad de un incremento del Impuesto de Circulación y/o tasas de circulación urbana. De este modo, se contribuye a concienciar al ciudadano para evitar adquisiciones de nuevos vehículos, ya que tiene la posibilidad de disponer de un servicio idéntico para moverse pero sin tener que abonar ningún tipo de mantenimiento ni tasa de circulación.

El aumento del impuesto se establecerá en un 10% indistintamente sea motor de gasolina o diesel.

## **5.2. COLABORACIÓN FAVORABLE EN LA MOVILIDAD URBANA**

El conjunto de medidas complementarias y la colaboración de los otros modos de transporte y el CS, encaminan a la ciudad de Elche hacia el concepto utópico de la sostenibilidad.

Por ello, es necesaria una colaboración e integración de la bicicleta (bicielx), Taxi Elx, el transporte público urbano (Bus urbano e Interurbano), la propuesta de Bike Sharing (PFC Silvia Gallego Viñas) y el carsharing completando la oferta general de la movilidad urbana ilicitana.

El objetivo de los sistemas de transporte público de las ciudades y del CS es conseguir captar viajeros que utilizan su vehículo particular. Una vez se ha logrado que una persona se desplace en transporte público, hay que darle la información y las facilidades necesarias para que pueda elegir qué modo o modos se adaptan mejor a las necesidades concretas de cada desplazamiento. Por ello, una vez se ha logrado ofertar el servicio mixto de CS y se ha integrado de forma eficiente, automáticamente se mejora la oferta del transporte público, como se puede observar en muchas ciudades europeas y cada vez más en España (Barcelona, Madrid, y Castelló de la Plana).

Los beneficios iniciales que se exponen con la utilización del sistema que nos aventuramos a bautizar como “Elx-sharing” para potenciar el transporte público y el Bike Sharing principalmente, son los siguientes:

- Descuento del 50% en un viaje Bici Elx, con la realización de 2 desplazamientos de “Elx-sharing” (con el modelo OW)

- Descuento del 50% en un viaje de autobús con la realización de 2 desplazamientos de “Elx-sharing” (con el modelo BS)
- Descuento del 50% en el estacionamiento de zona azul con la realización de 4 desplazamientos con el modelo Free Floating del sistema CS en Elche.

### 5.3. PUBLICIDAD PROMOCIONAL

Las estrategias de Marketing y Promoción de servicio CS ilicitano, requiere la implicación de tres grupos claves, el Ayuntamiento, las empresa AUESA y VECTALIA, servidores del autobús urbano e Interurbano, la empresa PIMESA y por supuesto el grupo más importante los ilicitanos e ilicitanas a las/los que va dirigido el nuevo servicio “Elx-sharing” combinando los tres modelos que se exponen en el mercado y con tarifas accesibles para el ciudadano final.

- **Ayuntamiento de Elche:** Su participación es muy importante para tener acceso a determinados elementos necesarios para su aplicación, como son los estacionamientos y los puntos fijos de recarga eléctrica. Sera precisa una subvención por su parte para la posterior participación de otras empresas de instalación de elementos tecnológicos y de operación de los sistemas informáticos.

Se realizaran campañas de marketing y promoción con la finalidad de alcanzar la implicación al CS. Además el ayuntamiento junto con su mesa de movilidad creada en el 2009 para promover estas ideas innovadoras, ayudara al servicio “Elx-sharing”, informando del funcionamiento, tarifas, Flota, etc. a través de su página web, colocando un pestaña para el CS.

- **Operadores de Sistemas de Transporte Público (AUESA, Vectalia, Bici Elx):** Su implicación es primordial al igual que el ayuntamiento, pues generan a los usuarios del CS descuentos en los bonos de transporte público. Un elemento clave para alcanzar el éxito la expansión del servicio *carsharing*, tal como se ha demostrado en otras experiencias europeas, tales como Suiza, Italia y Alemania, es la integración del sistema *carsharing* con el sistema de transporte público. por ello, es imprescindible establecer acuerdos para definir estos descuentos en los viajes de bicicleta, bus y en el estacionamiento ORA.
- **Ciudadano Final:** Los ilicitanos/as del servicio dependerán del nivel de concienciación que posean hacia la ecología y sostenibilidad, los usuarios de bicielx serán aquellos que tienen una alto nivel de concienciación hacia nuevas políticas sostenibles basadas en la accesibilidad y la proximidad. En cambio, los usuarios con un pensamiento más individualista no suelen alcanzar este nivel hasta el momento en el que sienten en primera persona el servicio y observan (muchos artículos demuestran, que una vez el cliente ha probado el producto se siente muy satisfecho), el grado de comodidad,

flexibilidad y eficiencia del CS. Asimismo hasta el usuario con un enfoque muy pragmático, considera el *carsharing* una opción rentable desde el punto de vista económico. Por ello, y debido a la diversidad de perfiles de usuarios, es recomendable establecer ciertas medidas disuasivas:

- Organización de jornadas con organizaciones y asociaciones ecológicas, ecológicas para presentar el servicio y sus principales beneficios.
- Selección de los mejores clientes del año que se premiarán con descuentos en la tarifa *carsharing*.
- Acciones de marketing basadas en redes sociales tales como Facebook y Twitter.

## 6. CONCLUSIONES

El servicio mixto que se ha planteado, es un modelo atrevido e innovador, pues la combinación de todos es la pieza clave para la complementarse con el resto de modos de transporte. En la actualidad, la situación económica no es muy favorable, pues este servicio supone un ahorro tanto para familias como particulares, siendo rentable ya que no supone pagar por los gastos que supone ser propietario de un automóvil, los gastos de mantenimiento, del seguro y otros.

Además del ahorro económico que supone, contribuye de positivamente en el medio ambiente de la ciudad y reduce los desplazamientos con vehículo privado. El enfoque básico es, que el servicio *carsharing* avanza sin duda, hacia pautas de sostenibilidad, concepto que la mayoría de ciudades y Elche, buscan desde hace tiempo. Quieren ser ciudades durables, sostenibles para que los habitantes, puedan desplazarse de forma cómoda, segura y eficiente.

Una finalidad del estudio al presentar este modelo “mix” creativo es concienciar a los ilicitanos de las ventajas que ofrece el *carsharing* e incentivar su uso conjuntamente con la colaboración de los otros modos de movilidad urbana, para aumentar la calidad de vida humana y urbana. Otra, es ayudar a resolver las problemáticas de congestión vial, circulación y déficit de aparcamiento, así como disminuir el elevado consumo energético y emisiones de CO<sub>2</sub> que presenta la ciudad ilicitana junto con las medidas complementarias adecuadas necesarias para alcanzar la interoperabilidad entre, el transporte público ilicitano, los modos “blandos” y el *carsharing*.

Para el funcionamiento de todo el sistema es primordial que la población ilicitana participe y quiera gozar de las ventajas que su persona le beneficiaría el conjunto de la movilidad urbana sostenible y que reduce los efectos negativos que produce el transporte. Asimismo es necesaria una nueva mentalidad en transporte sostenible, encaminada al pensamiento colectivo dejando de lado el arraigo pensamiento individualista que lentamente va cambiando.

Por lo tanto, para alcanzar que Elche sea una ciudad durable, es sin duda necesaria una sostenibilidad social que conseguirá un mejor uso del espacio y de la convivencia, una mejor calidad de vida que alude al bienestar en todas las facetas del ciudadano, a satisfacer sus necesidades materiales (comida y hogar), psicológicas (seguridad y afecto), sociales (trabajo, derechos y responsabilidades) y ecológicas (calidad del aire, del agua, de los alimentos).

Finalmente, se concluye que este modelo mixto perfecciona el sistema de carsharing, ofreciendo el instrumento operativo que posibilita un desarrollo real del proceso sostenible y logra conseguir que el “espacio de vida” de la ciudad se encamine al utópico concepto de la sostenibilidad

## 7. Anexos

Anexo I: Zonas de Transporte

Anexo II: Distribución de población total por zona de transporte

Anexo III: % de la población ocupada por zona de transporte

Anexo IV: Tasa de motorización por zona de transporte

Anexo V: Estaciones de Carsharing Fijas

Anexo VI: Radio de posibles clientes potenciales

Anexo VII: Delimitación de la Zona de Trafico Limitado

Anexo VIII: Mapa de sistemas de Carsharing en Europa

Anexo IX: Principales operadores de Carsharing

## 8. Bibliografía

ANFAC, [sin fecha]. ANFAC - Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones. [en línea]. [Consulta: 5 abril 2016]. Disponible en: <http://www.anfac.es/portada.action>.

ÁNGEL, M. y LOZANO, D., 2009. Urbanismo y movilidad : dos caras de la misma moneda. ,

ÁREA DE GOBIERNO DE ACCESIBILIDAD Y MOVILIDAD, 2014. *Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Valencia*. S.l.: s.n. ISBN 9780874216561.

AU, R.A.L. y DURABLE, V., 2009. Tableau de bord. , pp. 2016.

- Alicante, Ayuntamiento. <http://www.alicante.es/>. [En línea] [Citado el: 15 de 03 de 2016.] *movilidad*. Valencia : Publicacions de la Universitat de València, 2014.
- BOIX PALOP, A. y MARZAL RAGA, R., 2014. *Ciudad y movilidad*. S.l.: Universitat de València. ISBN 9788437074184.
- BTC, [sin fecha]. La empresa sostenible | BTC Centro de Estudios Superiores. [en línea]. [Consulta: 4 abril 2016]. Disponible en: <http://btcces.com/la-empresa-sostenible/>.
- CATALANO, M., CASTO, B. Lo y MIGLIORE, M., 2008. Car sharing demand estimation and urban transport demand modelling using stated preference techniques. *European Transport \ Trasporti Europei*, vol. 40, pp. 33-50.
- COMMONS, T., [sin fecha]. Carsharing 2000. ,
- COM. 2007. *LIBRO VERDE. Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana*. Bruselas : Comisión de las Comunidades Europeas, 2007. Vol. 551.
- Consumo Informes estadísticos anuales. , 2015.
- Dirección General de Tráfico. <http://www.dgt.es/es/>. [En línea] [Citado el: 2 de 02 de 2016.]
- Elche : visión socioeconómica. , 2013.
- DGT. 2014. Anuario estadístico de accidentes 2014. [En línea] 2014. [Citado el: 02 de febrero de 2016.] <http://www.dgt.es/es/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/publicaciones/anuario-estadistico-accidentes/>.
- Fresneda, Carlos. 2016. El Mundo. [En línea] 24 de Enero de 2016. [Citado el: 03 de Febrero de 2016.] <http://www.elmundo.es/salud/2016/01/24/56a3829022601df1608b4671.html>.
- Gough, Doyal y. 1994. *La Teoría de las necesidades humanas*. 1994.
- Ley 4/2014, de 20 junio, de transportes terrestres y movilidad sostenible de las Illes Balears* [en línea], 2014. 2014. S.l.: s.n. Disponible en: <http://www.minetur.gob.es/>.
- MATAIX, G., 2010. Movilidad Urbana Sostenible: un reto energético y ambiental. *Madrid, España* [en línea], Disponible en: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Movilidad+Urbana+Sostenible:+Un+reto+energético+y+ambiental#0>.
- Max-Neef, Elizalde, Hopenhayn. 1986. *El desarrollo a escala humana*. 1986
- Mercado de trabajo Informes estadísticos anuales. , 2016.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente. <http://www.ecodes.org/>. [En línea] [Citado el: 25 de 02 de 2016.]

- MINISTERIO DE FOMENTO, 2009. Estrategia Española de movilidad sostenible. *Portal*,
- MINISTERIO DE FOMENTO, 2011. Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible. [en línea], Disponible en: . <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2011-4117>.
- MONZÓN, A., 2010. 2010\_REVISTA\_CIUADAD\_SOSTENIBLE\_04.pdf. ,
- MONZÓN, A., CASCAJO, R., MADRIGAL, E. y LÓPEZ, C., [sin fecha]. *Guía práctica para la elaboración e implantación de Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS)*. S.l.: s.n. ISBN 9788486850982.
- OMM, 2015. Informe OMM-2013. ,
- ONU.Informe Brundtland (Agosto 1987). Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo. *Agosto de 1987* [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 4 abril 2016]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/105305734/ONU-Informe-Brundtland-Ago-1987-Informe-de-la-Comision-Mundial-sobre-Medio-Ambiente-y-Desarrollo#scribd>.
- Población Informes estadísticos anuales. , 2016.
- Real Academia Española. <http://www.rae.es/>. [En línea] [Citado el: 15 de 02 de 2016.]
- SÁEZ, C.C., 2009. La Ciudad para el peatón: las ciudades históricas en la movilidad urbana. *Ingeniería y Territorio: movilidad urbana* [en línea], no. nº 86, pp. 58-67. Disponible en: [file:///E:/Arquitectura Paisagista/\\_MESTRADO/Tese de Mestrado/material disponibilizado/revista movilidad urbana.pdf](file:///E:/Arquitectura Paisagista/_MESTRADO/Tese de Mestrado/material disponibilizado/revista movilidad urbana.pdf).
- SANZ, A., 1997. *Movilidad y accesibilidad: un escollo para la sostenibilidad urbana*. [en línea]. 1997. S.l.: s.n. Disponible en: <http://habitat.aq.upm.es/cs/p3/a013.html>.
- SANZ ALDUÁN, A., 2005. *El viaje de las palabras* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 84-689-5471-3. Disponible en: [www.oei.es/decada/informed.pdf](http://www.oei.es/decada/informed.pdf).
- STEFFEN, H., 1902. Tomo II. *Viajes de exploracion i estudio en la patagonia occidental*, pp. 73-180.
- THUMERELLE, P., 2016. Daniel Courgeau : Méthodes de mesure de la mobilité spatiale . *Migrations internes , mobilité temporaire , navettes*. , pp. 381-382.
- TOBERGTE, D.R. y CURTIS, S., 2013a. Explotación del Padrón Municipal de Habitantes en la Ciudad de Madrid 2015. *Journal of Chemical Information and Modeling*, vol. 53, no. 9, pp. 1689-1699. ISSN 1098-6596. DOI 10.1017/CBO9781107415324.004.
- TOBERGTE, D.R. y CURTIS, S., 2013b. *Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible de la Ciudad de Castellón*. S.l.: s.n. ISBN 9788578110796.
- TOBÍO, C., 1995. Estructura urbana, movilidad y género en la ciudad moderna. *Universidad Carlos III de Madrid. Conferencia Escuela ...* [en línea], [Consulta: 12 marzo 2016]. Disponible en:

<http://habitat.aq.upm.es/boletin/n13/actob.html?iframe=true&width=95%&height=95%>.

TOMO 1: Introducción e Información Básica. , 2009.

UITP. 2003. *Billete al futuro: las 3 paradas de la movilidad sostenible*. [ed.] Heather Allen. Bruselas : s.n., 2003.

VARIOS, 2007. Libro Verde del Medio Ambiente Urbano en el ámbito de la movilidad. *Modern Physics Letters*, vol. 19, pp. 262. DOI 10.1007/s00761-005-0838-0.

VASCONCELLOS, E.A. de, 2010. Análisis de la movilidad urbana. Espacio, medio ambiente y equidad. [en línea], [Consulta: 12 marzo 2016]. Disponible en: <http://www.scioteca.caf.com/handle/123456789/414>.

Karlsruhe, Universität. 2004. *Costes externos del transporte. Estudio de actualización*. Karlsruhe : Infrac, 2004.

## 9. CIBERGRAFÍA

<http://carsharing.org/>. [En línea] [Citado el: 2016 de 05 de 21.]

<http://ics.es/>. <http://www.icscarsharing.it/main/>. [En línea] [Citado el: 23 de 05 de 2016.]

<http://www.avancar.es/>. [En línea] [Citado el: 25 de 05 de 2016.]

[http://www.car2go.com](http://www.car2go.com/). [En línea] [Citado el: 25 de 05 de 2016.]

<http://www.datosmacro.com/demografia/poblacion/espana-comunidades-autonomas/madrid>. [En línea] [Citado el: 25 de 05 de 2016.]

<http://www.mambiente.munimadrid.es/opencms/opencms/calair/SistIntegral/InventarioEmisiones.html>. [En línea] [Citado el: 25 de 05 de 2016.]

<http://www.motorpasionfuturo.com/medio-ambiente/en-paris-autolib-y-velib-gratuitos-a-partir-de-hoy>. [En línea] [Citado el: 24 de 05 de 2016.]

<http://www.motorpasionfuturo.com/medio-ambiente/en-paris-autolib-y-velib-gratuitos-a-partir-de-hoy>. [En línea] [Citado el: 17 de 05 de 2016.]

<http://www.voiture-electrique-populaire.fr/actualites/300-nouvelles-voitures-electriques-autolib-bleues-paris>. [En línea] [Citado el: 24 de 05 de 2016.]

<http://www.xataka.com/>. [En línea] [Citado el: 25 de 05 de 2016.]

<http://www.xataka.com/>. [En línea] [Citado el: 17 de 05 de 2016.]

<http://www.xataka.com/automovil/asi-es-car2go-el-servicio-de-carsharing-que-quiere-que-te-olvides-de-tu-coche>. [En línea] [Citado el: 24 de 05 de 2016.]

<https://en.wikipedia.org/wiki/Carsharing>. [En línea] [Citado el: 15 de 05 de 2016.]

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Autolib%27\\_\(Paris\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Autolib%27_(Paris)). [En línea] [Citado el: 24 de 05 de 2016.]

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Bollor%C3%A9\\_Bluecar](https://fr.wikipedia.org/wiki/Bollor%C3%A9_Bluecar). [En línea] [Citado el: 24 de 05 de 2016.]

<https://www.autolib.eu/en/>. [En línea] [Citado el: 24 de 05 de 2016.]

<https://www.car2go.com/es/madrid/>. [En línea] [Citado el: 25 de 05 de 2016.]

IDAE. 2015. *Distribución de los municipios por provincias y tamaño de los municipios*. 2015.