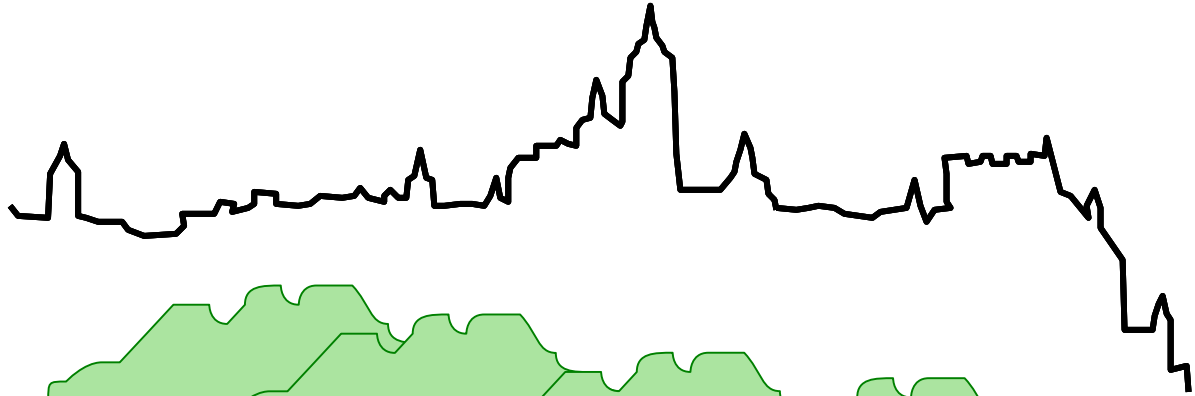


**TOOL
ULEE**



PLAN DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE DE SEGOVIA

MONOGRAFÍA 12

PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN



CONTENIDO

1.	EVALUACIÓN DEL PLAN.....	3
1.1	EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LAS MEDIDAS	3
1.2	DIFICULTADES DE VALORACIÓN	5
1.3	VALORES DE PARTIDA	7
1.3.1	<i>Planteamiento general</i>	7
1.3.2	<i>PEIT</i>	8
1.3.3	<i>Estrategia de ahorro y eficiencia energética (e4)</i>	10
1.3.4	<i>Ministerio de Medio Ambiente</i>	11
1.3.5	<i>IDAE</i>	11
1.3.6	<i>Corinair</i>	15
1.3.7	<i>EPA</i>	15
1.4	VALORES PROPUESTOS	16
1.4.1	<i>Factores de transformación</i>	16
1.4.2	<i>valores comparables</i>	17
1.4.3	<i>Valores adoptados</i>	18
1.5	RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN	19
1.5.1	<i>Resultados generales</i>	19
1.5.2	<i>Valores negativos</i>	20
2.	PLANIFICACIÓN	22
2.1	PROGRAMACIÓN TEMPORAL	22
2.2	PRESUPUESTO.....	24
2.2.1	<i>Presupuesto del Ayuntamiento</i>	24
2.2.2	<i>Participación de otros Organismos</i>	27

1. EVALUACIÓN DEL PLAN

1.1 EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LAS MEDIDAS

El primer paso para a evaluación de impactos del Plan es una aproximación cualitativa, que permita determinar las principales características de las diferentes medidas adoptadas.

Los resultados, recogidos de manera sintética a continuación, reflejan el elevado impacto visual de la mayoría de las medidas al reducir los espacios ocupados por los vehículos en movimiento o aparcados (impacto que es particularmente relevante en el Casco Histórico).

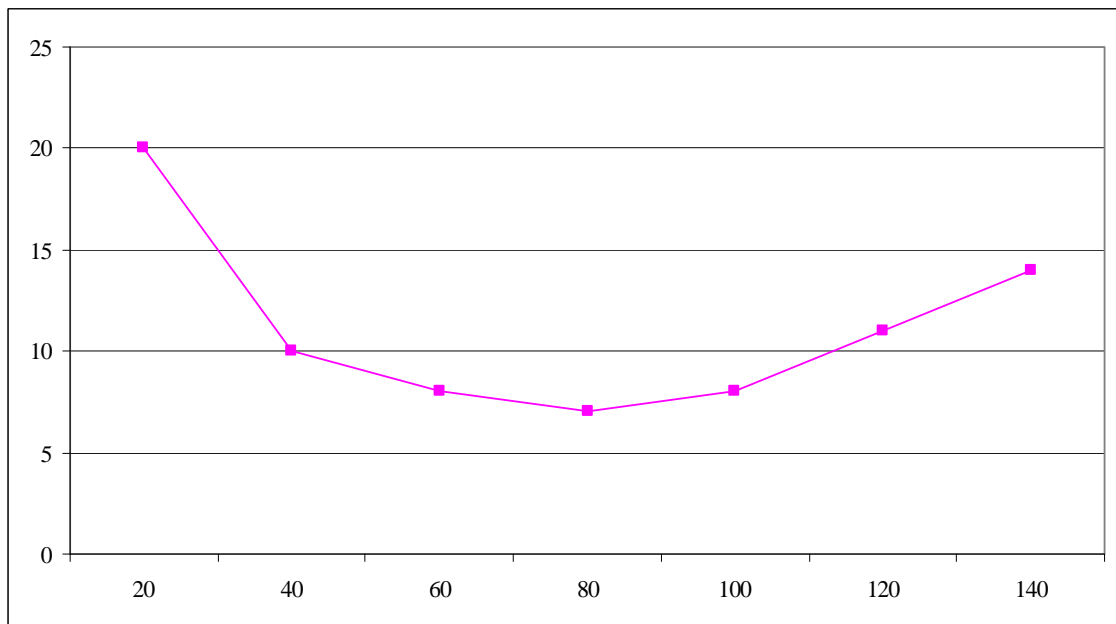
CÓDIGO	PROPUESTA	FUENTES DE MEJORA AMBIENTAL	RUIDO	IMPACTO VISUAL	EMISIONES
A.1	Ajuste de la sección del viario y nuevas zonas estanciales	Eliminación del aparcamiento indiscriminado en lugares prohibidos y que afectan a elementos del Patrimonio Histórico		✓✓	✓
A.2	Facilitación del aparcamiento de los vecinos	Eliminación del aparcamiento en zonas prohibidas, liberación del espacio para peatones	✓	✓✓	✓
A.3	Restricción de accesos	Disminución del uso de vehículo privado en el centro así como crecimiento del transporte público al centro Histórico para turistas	✓✓	✓✓	✓✓
A.4	Liberación de espacios para peatones	Restricción al uso del vehículo privado	✓✓	✓✓	✓✓
A.5	Señalización no intrusiva	Mejora visual en el Casco Histórico		✓✓	
B.1	Eje longitudinal de coexistencia	Uso adecuado y seguro por parte de peatones, bicicletas, minibuses y vehículos propios únicamente de residentes.	✓✓	✓✓	✓✓
B.2	Eje transversal de coexistencia	Uso adecuado y seguro por parte de peatones, bicicletas, minibuses y vehículos propios únicamente de residentes.	✓✓	✓✓	✓✓
B.3	Eje perimetral de coexistencia	Restricción del vehículo privado	✓	✓✓	✓
B.4	Coexistencia general	Uso adecuado y seguro por parte de peatones, bicicletas, minibuses y vehículos propios únicamente de residentes.	✓✓	✓✓	✓✓
C.1	Potenciación de las energías alternativas	Aumento del uso de minibuses eléctricos, desaparición de vehículos privados	✓✓	✓✓	✓✓
C.2	Articulación con el sistema externo de transporte público	Disminución del uso del vehículo privado, por trasvase de usuarios al transporte público	✓✓	✓✓	✓✓
D.1	Plan de Transporte para empleados	Clara disminución del vehículo privado al centro, tanto por empleados públicos como en empleados de establecimientos	✓✓	✓✓	✓
D.2	Medios alternativos de movilidad individual	Facilitar el alquiler de sistemas de movilidad sostenible para su uso por parte de los turistas	✓✓	✓✓	✓✓
E.1	Templado de tráfico local	Zonas específicas para aparcar así como la reducción de velocidad	✓	✓✓	✓
E.2	Facilitación del aparcamiento de los vecinos	Limitación de las plazas de aparcamiento cerca del centro. Aumento del uso de autobuses o peatonalización	✓	✓	✓✓
E.3	Facilitación de la logística urbana	Mayor facilidad para la carga y descarga de forma ordenada		✓✓	
E.4	Templado de tráfico de los nuevos desarrollos	Creación de pasillos verdes, aumento de la movilidad peatonal y ciclista	✓	✓✓	✓
F.1	Articulación transversal	Canalización de la circulación de forma más ordenada tanto en vehículo privado como en autobús	✓	✓	✓
F.2	Articulación longitudinal	Redistribución de las rutas	✓	✓	✓
F.3	Sistema integral de gestión de la movilidad	Redistribución y mejora de tráfico dando mayor información y gestión de la movilidad			✓
G.1	Minimización del tráfico parásito	Reducción de recorridos	✓	✓	✓
G.2	Potenciación de los vehículos ligeros	Disminución de vehículos e incremento del uso de la moto		✓	✓
H.1	Mejora de capacidad del sistema de transporte público	Trasvase de usuarios desde el vehículo privado	✓✓	✓	✓✓
H.2	Mejora de los servicios transversales	Al disminuir el tiempo de recorrido y aumentar la capacidad, hay un incremento del uso del transporte público en decremento del uso del vehículo	✓✓	✓	✓✓
I.1	Itinerarios peatonales continuos	Aumento de la movilidad ciclista y peatonal	✓✓	✓✓	✓✓
I.2	Promoción del modo ciclista	Aumento del uso de la bicicleta en los movimientos entre barrios y exterior	✓✓	✓	✓✓
J.1	Potenciación de las energías alternativas	Disminución del consumo de petróleo así como disminución de CO2			✓✓
K.1	Plan de Transporte el Polígono de Hontoria	Disminución del vehículo privado; aparcamiento ordenado	✓✓	✓✓	✓✓
K.2	Plan de Transporte del Hospital General	Disminución del vehículo privado; aparcamiento ordenado	✓✓	✓	✓✓
L.1	Movilidad exterior individual	Reducción de recorridos	✓	✓✓	✓
L.2	Movilidad exterior colectiva	Trasvase de usuarios desde el vehículo privado	✓	✓✓	✓
M.1	Nueva accesibilidad bipolar	Eliminación del aparcamiento indiscriminado en lugares prohibidos y que afectan a elementos del Patrimonio Histórico además de crear tráfico parásito. Disminución del vehículo en el centro	✓✓	✓✓	✓
M.2	Articulación del transporte colectivo del Alfoz	Reducción de uso del vehículo, aumento de usuarios de autobus	✓	✓	✓✓
M.3	Articulación perimetral	Disminución de recorridos	✓	✓	✓
M.4	Diversificación radial de accesos	Disminución de recorridos en el interior de la Ciudad	✓	✓	✓
N.1	Creación de una Oficina de Movilidad				

1.2 DIFICULTADES DE VALORACIÓN

Uno de los primeros problemas a que se enfrenta la evaluación ambiental de un Plan de Movilidad es lo difícil de valorar con una cierta precisión los consumos energéticos o las emisiones. Esto se debe en gran medida a las dispersiones que se dan en la realidad en las diferentes mediciones.

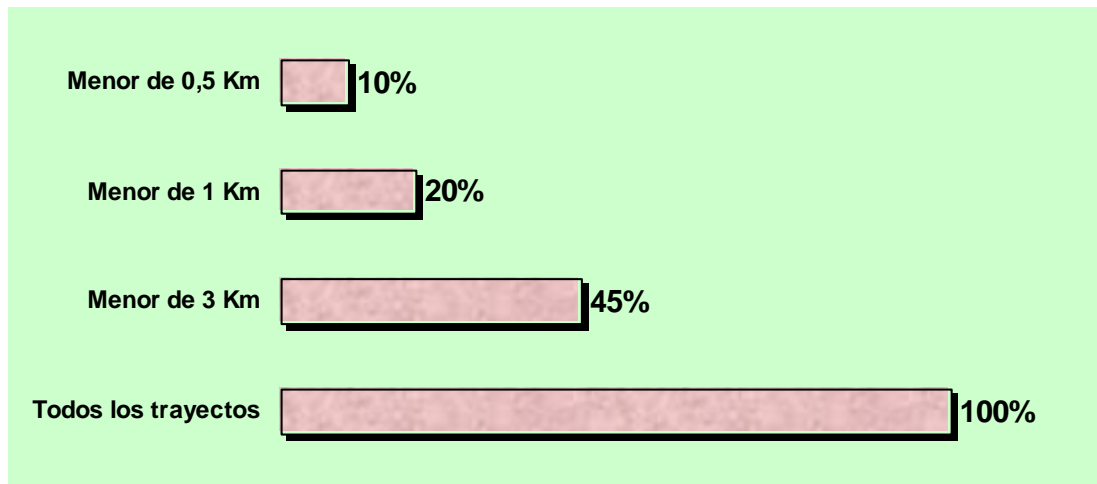
Como es sabido, el primer factor determinante de los consumos, además de la distancia, es la velocidad. Una cuantificación genérica se ve a continuación, extraída de las actas del VI Congreso Nacional del Medio Ambiente (GT 10. Ciudades y áreas metropolitanas, energía y medio ambiente).

Consumos (l/100 km) según la velocidad instantánea



Por otra parte, los rendimientos de los vehículos son muy bajos para los recorridos cortos, como se ve en los siguientes datos proporcionados por el Ministerio de Medio Ambiente:

Rendimientos para recorridos cortos frente al rendimiento urbano medio



Pero el mejor ejemplo documentado de disparidades lo proporciona EMPA, proyecto de cooperación de Alemania, Suiza, Austria, Holanda y Suecia para el desarrollo de un Manual de cálculo de emisiones (“Handbook Emission Factors for Road Transport”).

En el marco de este proyecto se han evaluado coches, camionetas ligeras y motocicletas. Con el propósito de dar cifras de emisiones representativas, se han tomado en cuenta muchos factores relacionados con el vehículo (tipo de motor, fecha de construcción, tipo de chasis, peso y tecnología de motor y de caja de cambios). Para que todos los tipos de conducción se tuvieran en cuenta fue preciso considerar varios tipos diferentes de calles, diferentes densidades de tráfico, distintos estilos de conducción, etc.: para poder tener todo ello en cuenta, en EMPA se tomó una muestra de 25 vehículos por año, 34 distribuciones de velocidades reales, etc.

Una breve reseña de los resultados es ilustrativa:

- ❑ En una serie de pruebas con diferentes coches de diferentes categorías, todos los vehículos fueron probados con el motor frío en una temperatura ambiental entre -20 y 23°C , ... comprobándose que un vehículo moderno de gasolina emite recién arrancado a 23°C en un kilómetro la misma cantidad de CO_2 que durante un recorrido de 72 km con el motor caliente. Más todavía: a -20°C emite 14 veces más, esto es, tanto como en un recorrido de 1000 km con el motor caliente.

- ❑ Unas conclusiones similares se obtienen en cuanto a las emisiones de partículas en vehículos diesel.
- ❑ La regulación sobre emisión de motocicletas es mucho menos estricta que en el caso de turismos. En diferentes comparaciones hechas sobre la emisión de generaciones diferentes de motos comparadas con turismos modernos (Euro 3), la media de emisión de hidrocarburos no quemados (HC) en g/km es 23 veces más alta en autopista y 222 veces más alta en entorno urbano.
- ❑ Una serie de experimentos sobre el impacto del aire acondicionado sobre el consumo de combustible y las emisiones de gases de combustión en seis vehículos a cuatro temperaturas diferentes, con aire acondicionado apagado y encendido resultó que más de un 25% del combustible se empleaba para mantener el interior del vehículo fresco en conducción urbana.
- ❑ Tras varias mediciones, se demostró que en ciertas condiciones de conducción el NO₂ es más de un 70% de NO_x. Estos datos contrastan con el estándar, en el que se asume que solo un 5% de NO_x es NO₂.

1.3 VALORES DE PARTIDA

1.3.1 PLANTEAMIENTO GENERAL

Dadas las dificultades antes comentadas, conviene adoptar para este Plan valores generalmente reconocidos, con el fin de obtener unos resultados que, aunque no necesariamente precisos, al menos conduzcan a conclusiones comparables a otros casos.

Para ello, se ha llevado a cabo una revisión de publicaciones relacionadas con el transporte y el medio ambiente, entre las que se han seleccionado las siguientes, por su relevancia:

- ❑ PEIT.
- ❑ E4.
- ❑ Ministerio de Medio Ambiente.

- ❑ IDAE.
- ❑ Corinair.
- ❑ EPA

Es de destacar que numerosas otras fuentes llevan a los mismos valores, dado que las referencias cruzadas son muchas.

1.3.2 PEIT

Las diferentes referencias a consumos y emisiones del transporte por carretera recogidas en el PEIT, son las recogidas a continuación.

Análisis comparativo de externalidades

Sobre impactos ambientales del transporte en España 1992, se recogen los datos siguientes:

Datos agregados del sector del transporte por carretera

Viajeros: millones de plazas-km	613 029
Mercancías: millones Tm-km	232 291
Emisiones de CO ₂ : toneladas	90 091 791

Medido en unidades de transporte (incluye mercancías y furgonetas)

Emisiones a la atmósfera de CO ₂ (kg/100UT)	10,66
Otras emisiones (kg/100UT)	0,20

UT = Unidad de transporte.

Ciclo integral del transporte. España 92

De un estudio realizado en 1992 se desprende que las emisiones específicas en kg de CO₂ por cada 10 000 UT son las recogidas a continuación.

Emisiones específicas por modalidades de transporte

Ámbito	Unidades	Emisiones
Total	Kg CO2/10000 UT	7,07
Motos	Kg CO2/10000 Viajero-km	7,13
Turismos	Kg CO2/10000 Viajero-km	12,48
Autobuses	Kg CO2/10000 Viajero-km	3,15
Furgonetas	Kg CO2/10000 Vehículo-km	31,87
Camiones	Kg CO2/10000 Tonelada-km	7,68

Ranking de eficiencia por medios de transporte

Basándose en el resultado del estudio “El libro verde sobre el impacto del transporte en el medio ambiente” (Comisión de las comunidades europeas,1992), los valores ofrecidos son los siguientes:

Ranking de consumos energéticos

Ranking	Modo de Transporte	Gasto energético (MJ/vh-km)	Índice relativo	Eficiencia
1	Bicicleta	0,06	1	Muy eficiente
2	Desplazamientos a pié	0,16	2,7	Muy eficiente
6	Autocar de línea	0,5	8,3	Eficiente
7	Autobús urbano	0,58	9,7	Eficiente
10	Cohe gasoil <1,4	2,26	38	Poco eficiente
11	Coche gasolina <1,4l	2,61	43	Poco eficiente
12	Coche gasoil entre 1,4 y 2 l	2,76	46	Poco eficiente
14	Coche gasolina entre 1,4 y 2 l	2,98	50	Poco eficiente
15	Coche gasoil >2 l	3,66	61	Muy ineficiente
16	Coche gasolina >2 l	4,66	78	Muy ineficiente

Proyecto Unite

En este proyecto se clasificaron en tres grandes grupos los impactos ambientales del transporte, además del efecto invernadero: contaminación atmosférica, ruido y efectos sobre la Naturaleza. Los costes calculados en UNITE para Alemania en 1988, son los siguientes:

Carretera. Costes Unitarios en Euros/Vh-Km

Vehículos	Emisiones	Ruido	Naturaleza	TOTAL
Motos	0,0054	0,0272	0,0014	0,0340
Turismos	0,0077	0,0046	0,0024	0,0147
Autobuses	0,0964	0,408	0,0077	0,1449
Furgonetas	0,0161	0,0531	0,0036	0,0728
Camiones	0,0718	0,035	0,0056	0,1124

Adicionalmente, en la siguiente tabla se ofrecen las emisiones de CO₂, producidas sólo en la etapa de tracción (sin considerar fabricación, transporte de combustible, etc.).

Emisiones de CO₂ de la carretera (g/vh-km)

Vehículos	España 92	Alemania 98
Motos	86	110
Coche	200	246
Autobuses	932	901
Furgonetas	319	373
Camiones	755	980

1.3.3 ESTRATEGIA DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA (E4)

Aparte de otros valores ya citados, destacan las siguientes tablas:

Ahorros energéticos (Ktep)

2008	2009	2010	2011	2012	TOTAL
595	755	959	1208	1504	5021

Emisiones evitadas de CO₂ (kt)

2008	2009	2010	2011	2012	TOTAL
1911	2424	3078	3879	4830	16122

Con estos datos, se obtiene un ratio de aproximadamente 3,2 t de CO₂ por tep.

1.3.4 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

Según esta fuente, un litro de gasolina consumida equivale a:

- 2,6 Kg. equivalente de CO₂
- 11 Kg. equivalente de Nitrógeno
- 150 gr. de otros contaminantes
 - 120 gr. de CO
 - 12 gr. de NO_x
 - 10 gr. de HC
 - 7 gr. de otros

1.3.5 IDAE

Guía de vehículos

Este documento, cuya denominación completa es “Guía de Vehículos Turismo de venta en España, con indicación de consumos y emisiones de CO₂”, muestra un listado que recoge la mayoría de vehículos presentes en el mercado español. A los efectos de este estudio se han seleccionado los 30 coches de menor consumo, mejor clasificación energética y menores emisiones, por este orden.

Vehículos de mayor eficacia energética- gasolina

Marca, Modelo y Versión	Consumo (l/100km)	Emisión CO2 (g/km)
Toyota Prius Executive	4,3	104
Honda CIVIC 4P. 1.3 i-DSI HYBRID	4,6	109
Toyota Aygo 1.0 3/5 p	4,6	109
Peugeot 107 5P URBAN / URBAN MOVE 1.0	4,6	109
Peugeot 107 3P URBAN / URBAN MOVE 1.0	4,6	109
Citroën C1 1.0i 12v	4,6	109
Peugeot 107 3P BASIC / URBAN / URBAN MOVE 1.0 68	4,6	109
Citroën C1 1.0i 12v SensoDrive	4,6	109
Toyota Aygo 1.0 MMT 3/5 p	4,6	109
Peugeot 107 5P URBAN / URBAN MOVE 1.0	4,6	109
Smart 52 coupe Pure/Pulse/Passion 71 CV	4,7	112
Smart 45 coupe Pure 61 CV	4,7	112
Smart 52 cabrio Pure/Pulse/Passion 71 CV	4,9	116
Kia PICANTO 1.0 SOHC LX 5p	5,1	123
Smart 62 cabrio Pure/Pulse/Passion 84 CV	5,1	122
Smart 62 coupe Pure/Pulse/Passion 84 CV	5,1	122
Kia PICANTO 1.1SOHC LX/EX 5p	5,2	124
Chevrolet Matiz 0.8 S	5,2	127
Smart BRABUS BRABUS	5,2	124
Smart BRABUS cabrio BRABUS	5,2	124
MINI One (R56)	5,3	128
MINI Cooper (R56)	5,4	129
Fiat Panda 1	5,4	127
Hyundai GETZ 3P/5P 1.1 GL	5,5	130
Mitsubishi Colt 1.1 12v Inform/Invite	5,5	130

Vehículos de mayor eficacia energética - gasóleo

Marca, Modelo y Versión	Consumo (l/100km)	Emisión CO2 (g/km)
Smart CDI Pure Cabrio CDI 45 CV	3,3	88
Smart CDI Pure Coupe CDI 45 CV	3,3	88
Volkswagen POLO 1.4 TDI MAN. 5V BLUE MOTION	3,9	102
MINI Cooper D (R56)	3,9	104
MINI Cooper D Clubman (R56)	4,1	109
Toyota Aygo 1.4 3/5 p	4,1	109
Peugeot 107 3P URBAN / URBAN MOVE 1.4 HDI 54	4,1	109
Citroën C1 HDi 55	4,1	109
Citroën C2 HDi 70 Senso Drive	4,2	111
Lancia Musa 1.3 JTD 90 cv platino DFN	4,3	114
Lancia Ypsilon 1.3 JTD 75 cv platino	4,3	114
Lancia Musa 1.3 JTD 90 cv oro DFN	4,3	114
Lancia Ypsilon 1.3 JTD 75 cv oro	4,3	114
Citroën C3 HDi 70 Senso Drive	4,3	113
Citroën C2 HDi 70	4,3	113
Renault Clío II 1.5 dCi 70cv 3P	4,3	115
Renault Clío II 1.5 dCi 70cv 5P	4,3	115
Fiat Panda 1.3 16V Dynamic 70 CV Diesel Multijet 5p	4,3	114
Renault Megane Sedán 1.5 dCi 85 cv	4,4	117
Renault Megane Grand tour 1.5 dCi 85 cv	4,4	117
Renault Megane Berlina 1.5 dCi 85 cv 3P	4,4	117
Renault Megane Berlina 1.5 dCi 85 cv 5P	4,4	117
Fiat Grande Punto 1.3 MJT 16v 90 CV Dualogic	4,4	116
Ford Fiesta 1.6TDCi Coupé / 5 puertas	4,4	116
Peugeot 1007 URBAN / SPORTY / DOLCE 1.4 HDI 70	4,4	124

Plan de movilidad del complejo de Nuevos Ministerios

En este estudio se recogían algunos de los valores más representativos de consumos y emisiones, reflejados en la tabla siguiente.

Valores de emisiones y consumos del Plan de Movilidad del complejo de Nuevos Ministerios

PARÁMETROS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS	Coche uso individual	Coche compartido	Transporte público (1)	Otros modos o combinaciones	Fuente
Consumo energía MJ / viajero-km	2,80	1,40	0,44	1,50	Asociación para la promoción del Transporte Público 2000
Emisiones gr CO₂ viajero – km	200,00	100,00	40,00	100,00	Coche: Referencia "Guía de Vehículos Turismo de venta en España, con indicación de consumos y emisiones de CO ₂ " Mayo 2005.
Emisiones gr CO viajero /km	10,00	5,00	0,05	5,00	Coche: Referencia "Guía de Vehículos Turismo de venta en España, con indicación de consumos y emisiones de CO ₂ " Mayo 2005.
Emisiones gr NO_x viajero /km	1,00	0,50	0,50	0,75	Coche: Referencia "Guía de Vehículos Turismo de venta en España, con indicación de consumos y emisiones de CO ₂ " Mayo 2005.
Superficie de aparcamiento por viajero (m²)	20,00	10,00	0,00	0,00	

(1) Promedio de autobús y ferrocarril. UITP

1.3.6 CORINAIR

De este proyecto, en su publicación de 2006, se pueden obtener muy diversas informaciones, de las que la más relevante es la siguiente:

Emisiones por kg de combustible en España (2005)

Categoría		CO	NOX	NMVOC	CH4	PM	CO2
Vehículo privado	Gasolina	75,99	10,89	13,44	1,19	0,03	3,18
	Diesel	3,77	11,12	0,61	0,07	0,8	3,14
Furgonetas	Gasolina	87,35	10,64	6,85	0,26	0,02	3,18
	Diesel	8,41	16,62	1,57	0,1	1,8	3,14
Camiones y Autobús	Gasolina	6,62	32,67	0,99	0,24	0,81	3,14
	Diesel	9,82	34,84	3,06	0,38	1,34	3,14
Ciclomotor		427,54	3,32	408,41	6,81	6,67	3,18
Motocicleta		577,51	3,63	165,71	5,12	3,68	3,18

1.3.7 EPA

La agencia americana EPA ha calculado las emisiones de hidrocarburos, monóxidos de carbono y óxidos de nitrógeno de vehículos en carretera. Las mediciones corresponden a Julio 2000, con gasolina en clima templado y día moderado (25°C).

Turismos

Contaminantes	Ratios de emisión y consumo (por milla)
Hidrocarburos	2,80 gr
Monóxido de carbono	20,9 gr
Óxido de nitrógeno	1,39 gr
Dióxido de carbono	0,916 lb
Gasolina	0,0465 galones

Furgonetas

Contaminantes	Ratios de emisión y consumo (por milla)
Hidrocarburos	3,51 gr
Monóxido de carbono	27,7 gr
Óxido de nitrógeno	1,81 gr
Dióxido de carbono	1,15 lb
Gasolina	0,0581 galones

1.4 VALORES PROPUESTOS

1.4.1 FACTORES DE TRANSFORMACIÓN

Para poder comparar los valores antes expuestos, es preciso primeramente emplear unidades similares. Para ello, se ha usado la siguiente tabla:

Factores de conversión de unidades (1)

	DENSIDAD (kg/m ³ a 15°C)	Litros / Tonelada	Litros / tep	PCI (tep/t)	EMISION CO ₂ (ktCO ₂ /ktep)
GASOLINA	740,7	1350	1262	1,07	2,872
GASÓLEO	843,9	1185	1145	1,035	3,07
GAS NATURAL	0,6785	1473839	1011304	1,457	2,337
GAS NATURAL LICUADO	467,0	2141			
GLP	522,2	1915	1695	1,13	2,614
BIODIESEL	865,0	1156	1284	0,9	0
BIOETANOL	795,0	1258	1953	0,64	0
QUEROSENO DE AVIACIÓN	802,6	1246	1170	1,065	2,96
FUELOIL	944,3	1060	1104	0,96	3,207
PROPANO	507,6	1970	1736	1,13	
BUTANO	572,7	1746	1578	1,11	

Fuentes:AIE, Biocarburantes: Dpto Biomasa IDEA, JR Freire – GNV, Elaboración propia

Factores de conversión de medidas (2)

1 libra	0,4536 kg
1 milla	1,609 km
1 galón	3,876 l
1 tonelada equivalente de petróleo	4184*10 ⁷ J

Fuente: Elaboración propia.

1.4.2 VALORES COMPARABLES

Adoptando unos valores típicos de ocupación adaptados a la realidad segoviana, pueden obtenerse las tablas siguientes que ofrecen valores en unidades homogéneas para los diferentes vehículos:

Emisiones comparables de CO₂

Vehículos	Fuente	Valor	Unidades	g/UT	g/vh-km	Ocup. Veh
Todos	PEIT (balance energ.)	106,6	t/ 10 ⁶ UT	107	Na	Na
Moto	PEIT (balance energ.)	7,13	kg/ 10 ⁴ v-km	71	71	1
Turismo	PEIT (balance energ.)	12,48	kg/ 10 ⁴ v-km	125	212	1,7
Autobuses	PEIT (balance energ.)	3,15	kg/ 10 ⁴ v-km	32	630	20
Furgonetas	PEIT (balance energ.)	31,87	kg/ 10 ⁴ vh-km	na	319	Na
Camiones	PEIT (balance energ.)	7,68	kg/ 10 ⁴ t-km	77	1152	15
Moto	UNITE	86	gr/veh-km	86	86	1
Vehículo privado	UNITE	200	gr/veh-km	100	200	2
Autobus	UNITE	932	gr/veh-km	47	932	20
Furgonetas	UNITE	319	gr/veh-km	na	319	Na
Camiones	UNITE	755	gr/veh-km	50	755	15
Vehículo privado	EPA	0,916	Libras/milla	219	263	1,2
Furgonetas	EPA	1,15	gr/veh-km	na	326	Na
Coche gasolina	IDAE (Coches efic.)	117	gr/veh-km	69	117	1,7

Coche gasóleo	IDAE (Coches efic.)	106	gr/veh-km	62	106	1,7
Coche individual	Plan Mov. N. Ministerios	200	gr/v-km	200	200	1
Coche compartido	Plan Mov. N. Ministerios	100	gr/v-km	100	200	2
Transporte público	Plan Mov. N. Ministerios	40	gr/v-km	40	600	15

Consumos comparables de combustible

Vehículos	Fuente	Valor	Unidades	tep/ 10 ⁶ vh-km	tep/ 10 ⁶ v-km	ocupacion veh
Autobús urbano	PEIT	0,58	MJ/v-km	207,9	13,9	15
coche gasoil <1,4 l	PEIT	2,26	MJ/v-km	91,8	54,0	1,7
coche gasolina <1,4 l	PEIT	2,6	MJ/v-km	105,6	62,1	1,7
coche gasoil 1,4 - 2 l	PEIT	2,76	MJ/v-km	112,1	66,0	1,7
coche gasolina 1,4 - 2 l	PEIT	2,98	MJ/v-km	121,1	71,2	1,7
Coche gasoil <2 l	PEIT	3,66	MJ/v-km	148,7	87,5	1,7
coche gasolina >2 l	PEIT	4,66	MJ/v-km	189,3	111,4	1,7
Coche gasolina	IDAE (C. eficientes)	4,9	l/100km	38,8	22,8	1,7
Coche gasóleo	IDAE (C. eficientes)	3,85	l/100km	28,5	16,8	1,7
Coche individual	P. Mov. N. Ministerios	2,8	MJ/ viajero-km	113,8	66,9	1,7
Coche compartido	P. Mov. N. Ministerios	1,4	MJ/ viajero-km	56,9	33,5	1,7
Tr.pub. (bus/ffcc)	P. Mov. N. Ministerios	0,44	MJ/ viajero-km	157,7	10,5	15

1.4.3 VALORES ADOPTADOS

Teniendo en cuenta las diferentes fuentes anteriores y la necesaria coherencia entre consumos y emisiones, se han adoptado los siguientes valores como representativos de la situación en Segovia:

Valores adoptados para la evaluación

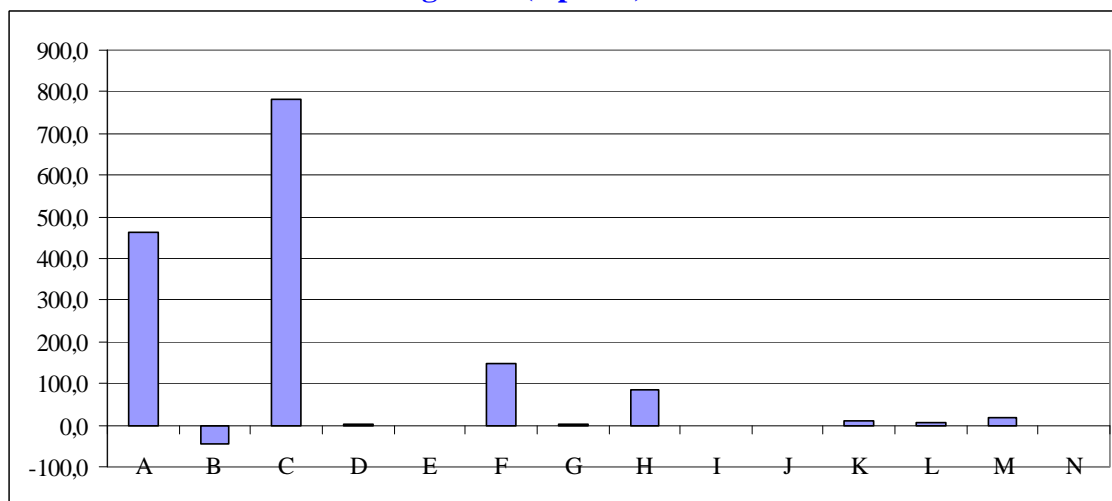
Tipo de vehículo	Consumo medio (tep/10 ⁶ vh-km)	Emision media (g CO2/vh-km)	Control (t CO2 /tep)
Moto	21	70	3,3
Autobús	200	650	3,3
Coche	60	200	3,3

1.5 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

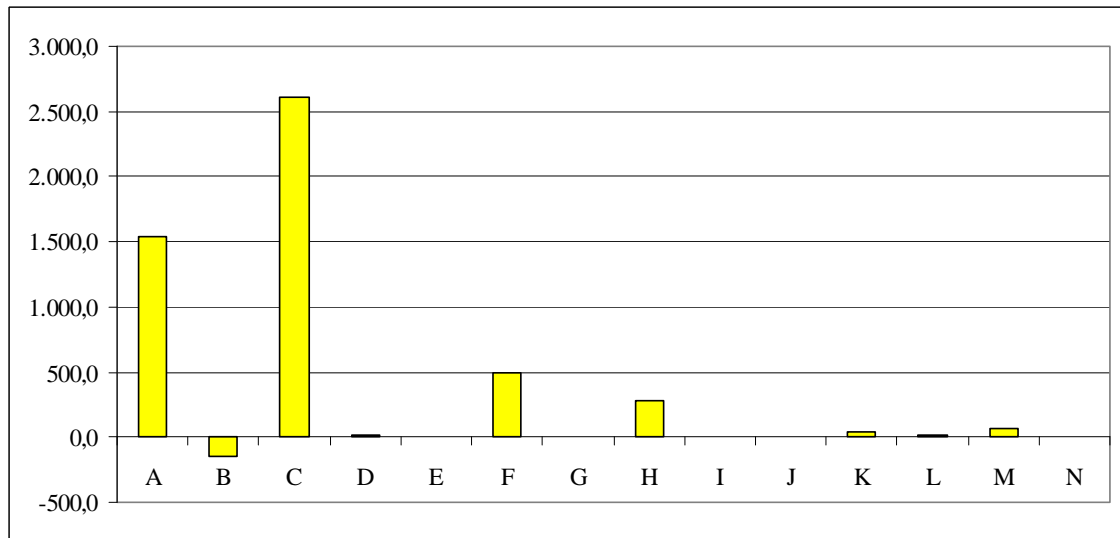
1.5.1 RESULTADOS GENERALES

Los principales resultados de la evaluación realizada se recogen a continuación. Como puede apreciarse las medidas de mayor impacto sobre el consumo de energía (y, consecuentemente, sobre la emisión de CO₂) son las relacionadas con la restricción de accesos al Casco Histórico y la potenciación del transporte público en general.

Reducciones de consumos energéticos (tep/año) en el año horizonte del Plan



Reducciones de emisiones de CO2 (t/año) en el año horizonte del Plan



Dada la metodología empleada, existe una absoluta proporcionalidad entre las respectivas reducciones de consumos y de emisiones. En la realidad la proporcionalidad sería solamente aproximada, puesto que dependería en cierta medida de los distintos ámbitos y sus peculiaridades: velocidad, tipo de motor, etc. No obstante, a los efectos de este Plan, la aproximación empleada es claramente suficientemente precisa.

En conjunto, la cifra total de energía ahorrada en el año horizonte es del orden de 1500 toneladas anuales de petróleo, lo que significa que se dejarán de emitir casi 5000 toneladas anuales de CO2 a la atmósfera.

1.5.2 VALORES NEGATIVOS

El único aspecto que merece una atención particularizada es el aparente incremento de emisiones y consumos que se produce en el caso de que se restrinja el paso de vehículos por la Cuesta de los Hoyos.

Tal fenómeno se debe a que se han adoptado valores iguales para todos los recorridos unitarios, sin distinguir velocidades ni otros atributos. Sin embargo, tal hecho no es del todo correcto, aunque sea inevitable una estimación de ese tipo para un Plan de esta naturaleza, pues ya se han comentado dos aspectos que merece la pena recordar:

- ❑ Los recorridos cortos son los que más consumen, y precisamente los recorridos por la Cuesta de Los Hoyos son de los más largos, por la propia topología del viario.
- ❑ Los recorridos a baja velocidad consumen más que los realizados a velocidad media. Sin embargo, en todo caso han de abordarse medidas de templado del tráfico que han de repercutir en la velocidad de la citada Cuesta, bajando la velocidad a unos 20 o 30 km/h, mientras que la desviación por otros viarios ha de significar incrementos sustanciales, que pueden hacer que los consumos unitarios sean incluso menores.

Por tanto, puede decirse que el aparente incremento de consumos mencionado no debe tomarse como una evaluación negativa indudable, por lo que no ha de ser un obstáculo para abordar la remodelación de la Cuesta de Los Hoyos.

2. PLANIFICACIÓN

2.1 PROGRAMACIÓN TEMPORAL

El ordenamiento temporal de las diferentes propuestas parte de las relaciones entre ellas. La toma en consideración de periodos anuales introduce ciertas rigideces que en la práctica se solventarán con la natural flexibilidad derivada de un proceso continuo, si bien debe tomarse en consideración que las actividades a desempeñar por el propio Ayuntamiento (u otros Organismos Públicos) estarán siempre condicionados por los ejercicios presupuestarios, de naturaleza anual bastante rígida.

En otro orden de cosas, se ha procurado ajustar las propuestas al calendario de los mandatos municipales, que condicionan los ritmos de ejecución. Asimismo, aunque en menor medida, se ha procurado contemplar el periodo de vigencia del PGOU de inminente aprobación definitiva. No obstante, el calendario resultante no sufre ninguna restricción absoluta por ningún condicionante de ningún tipo.

La traducción de las citadas relaciones funcionales a términos temporales se ha realizado teniendo en cuenta, además, que el presupuesto detallado más adelante presente una evolución suave a lo largo del tiempo.

Cuando existen actividades de naturaleza continua (como la mejora del transporte público) se han representado en el cronograma. No obstante, a veces la propuesta es de una actuación seguida de unas consecuencias inmediatas (por ejemplo, la creación de la Oficina de Movilidad).

En términos generales, el cronograma es más preciso en sus primeros años que en los siguientes, por las incertidumbres que van surgiendo a medio plazo, tanto relacionadas con aspectos del propio Plan, como de otro tipo. Por ello, aunque en los primeros años el cronograma se puede tomar como un buen referente, a más largo plazo no puede adoptarse más que como una referencia laxa.

PROGRAMACIÓN DE LAS ACTUACIONES

CÓDIGO PROPUESTA	PROPUESTA	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
A.1	Ajuste de la sección del viario y nuevas zonas estanciales	■	■							
A.2	Facilitación del aparcamiento de los vecinos	■	■	■	■	■	■	■		
A.3	Restricción de accesos	■								
A.4	Liberación de espacios para peatones		■	■	■					
A.5	Señalización no intrusiva		■							
B.1	Eje longitudinal de coexistencia	■								
B.2	Eje transversal de coexistencia				■	■				
B.3	Eje perimetral de coexistencia					■	■	■		
B.4	Coexistencia general					■	■	■		
C.1	Potenciación de las energías alternativas	■	■							
C.2	Articulación con el sistema externo de transporte público	■	■	■	■	■	■	■	■	■
D.1	Plan de Transporte para empleados	■	■	■	■	■	■	■	■	■
D.2	Medios alternativos de movilidad individual	■								
E.1	Templado de tráfico local	■	■	■	■	■	■	■	■	■
E.2	Facilitación del aparcamiento de los vecinos	■	■							
E.3	Facilitación de la logística urbana			■	■	■				
E.4	Templado de tráfico de los nuevos desarrollos		■	■	■	■	■	■	■	■
F.1	Articulación transversal		■	■						
F.2	Articulación longitudinal			■	■					
F.3	Sistema integral de gestión de la movilidad	■	■	■	■					
G.1	Minimización del tráfico parásito		■	■	■					
G.2	Potenciación de los vehículos ligeros	■	■	■	■					
H.1	Mejora de capacidad del sistema de transporte público	■	■	■	■	■	■	■	■	■
H.2	Mejora de los servicios transversales				■					
I.1	Itinerarios peatonales continuos	■	■	■	■					
I.2	Promoción del modo ciclista	■	■	■	■					
J.1	Potenciación de las energías alternativas	■	■	■	■	■	■	■	■	■
K.1	Plan de Transporte el Polígono de Hontoria	■	■							
K.2	Plan de Transporte del Hospital General	■	■							
L.1	Movilidad exterior individual			■	■	■	■	■		
L.2	Movilidad exterior colectiva	■	■	■	■					
M.1	Nueva accesibilidad bipolar			■	■					
M.2	Articulación del transporte colectivo del Alfoz			■	■					
M.3	Articulación perimetral	■	■	■	■	■	■	■		
M.4	Diversificación radial de accesos	■	■	■						
N.1	Creación de una Oficina de Movilidad	■	■							

2.2 PRESUPUESTO

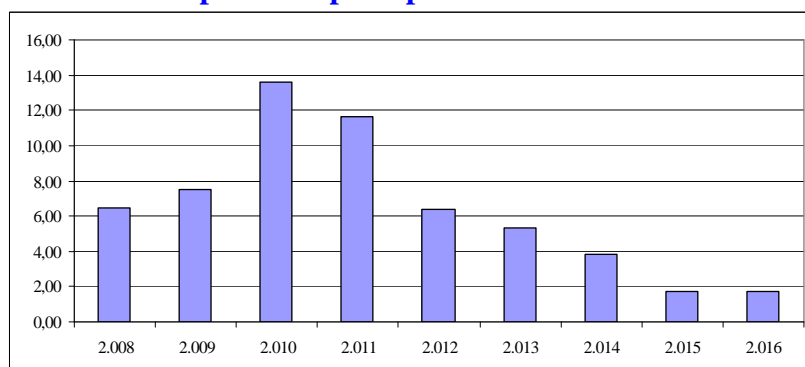
2.2.1 PRESUPUESTO DEL AYUNTAMIENTO

Las diferentes propuestas se han presupuestado de manera aproximada, prestando especial atención a los costes a soportar por el Ayuntamiento de Segovia. El presupuesto recogido a continuación no refleja las posibles subvenciones y/o aportaciones de otros Organismos, detalladas más adelante.

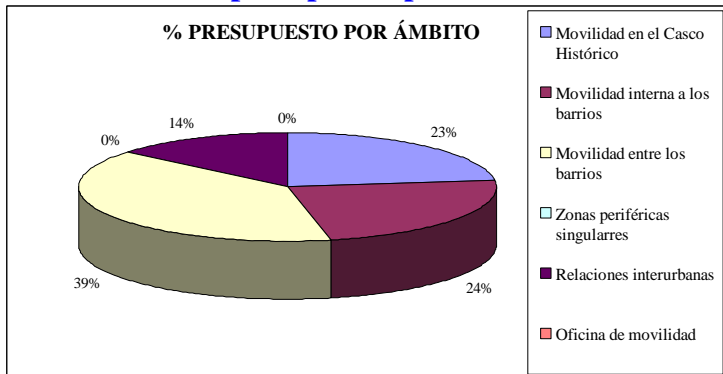
Se han distribuido los gastos e inversiones a lo largo del tiempo con el fin de suavizar los importes totales a lo largo del tiempo. Las curvas acumuladas resultantes se recogen en el gráfico de esta página, pudiéndose apreciar que el esfuerzo presupuestario es creciente hasta alcanzar un máximo próximo al importe total de las inversiones en infraestructura de los presupuestos actuales, decreciendo posteriormente. El máximo importe es debido a la coincidencia en el tiempo de la construcción del túnel longitudinal y del túnel transversal, aunque tal solape puede no darse con una planificación adecuada.

Puede verse que la distribución es bastante equilibrada, sin que exista ninguna línea estratégica preferente.

Evolución temporal del presupuesto



Distribución del presupuesto por ámbitos



PRESUPUESTO GENERAL (M €)

CÓDIGO	PROPUESTA	2.008	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013	2.014	2.015	2.016	TOTAL
A.1	Ajuste de la sección del viario y nuevas zonas estanciales	0,05	0,05								0,10
A.2	Facilitación del aparcamiento de los vecinos										0,00
A.3	Restricción de accesos	0,10	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,26
A.4	Liberación de espacios para peatones			1,00	1,00						2,00
A.5	Señalización no intrusiva			0,01							0,01
B.1	Eje longitudinal de coexistencia	0,30									0,30
B.2	Eje transversal de coexistencia				1,00	1,00					2,00
B.3	Eje perimetral de coexistencia					1,50	1,50	1,00			4,00
B.4	Coexistencia general					1,00	1,00	1,00			3,00
C.1	Potenciación de las energías alternativas	0,25	0,25	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,64
C.2	Articulación con el sistema externo de transporte público										0,00
D.1	Plan de Transporte para empleados	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,90
D.2	Medios alternativos de movilidad individual	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,12
E.1	Templado de tráfico local	3,10	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	13,10
E.2	Facilitación del aparcamiento de los vecinos										0,00
E.3	Facilitación de la logística urbana			0,50	0,10	0,10					0,70
E.4	Templado de tráfico de los nuevos desarrollos										0,00
F.1	Articulación transversal		2,50	2,50							5,00
F.2	Articulación longitudinal			5,00	5,00						10,00
F.3	Sistema integral de gestión de la movilidad	0,25	0,25	0,25	0,25						1,00
G.1	Minimización del tráfico parásito		1,00								1,00
G.2	Potenciación de los vehículos ligeros	0,10	0,10	0,10	0,10						0,40
H.1	Mejora de capacidad del sistema de transporte público	0,45	0,30	0,40	0,50	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	3,15
H.2	Mejora de los servicios transversales										0,00
I.1	Itinerarios peatonales continuos	0,50	0,50	0,50	0,50						2,00
I.2	Promoción del modo ciclista	0,10	0,10	0,10	0,10						0,40
J.1	Potenciación de las energías alternativas										0,00
K.1	Plan de Transporte el Polígono de Hontoria										0,00
K.2	Plan de Transporte del Hospital General										0,00
L.1	Movilidad exterior individual			0,10	0,10	0,10	0,10	0,10			0,50
L.2	Movilidad exterior colectiva										0,00
M.1	Nueva accesibilidad bipolar			0,50	0,50						1,00
M.2	Articulación del transporte colectivo del Alfoz			0,10	0,10						0,20
M.3	Articulación perimetral	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				6,00
M.4	Diversificación radial de accesos	0,10	0,10	0,10							0,30
N.1	Creación de una Oficina de Movilidad										0,00
	Total	6,44	7,53	13,56	11,65	6,40	5,30	3,80	1,70	1,70	58,08

2.2.2 PARTICIPACIÓN DE OTROS ORGANISMOS

Existen algunas actuaciones que forman parte integrante del Plan y que serán financiadas por las Administraciones competentes (por ejemplo, carreteras de las propuestas M.3 y M.4 o la estación de autobuses de la propuesta M.1).

Además, existen otras actuaciones que pueden ser objeto de subvenciones, como la propuesta E.1 (en lo referente al Paseo de José Zorrilla), que puede ser subvencionada incluso en sus inversiones en obra civil por la D. G. de Comercio de la Junta, al promover el comercio de proximidad.

La potenciación generalizada de los combustibles alternativos en todas las flotas de la Ciudad abarca muchas propuestas que deberían ser integradas en peticiones de subvención a los diferentes Programas regionales y Nacionales:

- ❑ Implantación de biodiesel o tracción híbrida en la ampliación o renovación de flotas públicas, flotas de transporte público y vehículos privados.
- ❑ Implantación de servicios de tracción eléctrica mediante minibuses.
- ❑ Servicios especiales para turistas (bicicletas con asistencia eléctrica al pedaleo y scooters eléctricos).

Otras actuaciones que podrían recibir importantes subvenciones son las relacionadas con nuevas tecnologías TIC:

- ❑ El control de la carga y descarga de vehículos, al igual que el acceso al Casco Histórico, precisa desarrollos que todavía no están plenamente comercializados, por lo que pueden ser objeto de subvenciones en materia de I+D+i desarrollos en materia de bolardos retráctiles activados mediante dispositivos electrónicos (RFID) y de control de tiempo máximo de aparcamiento mediante registro GPS / GPRS y volcado a GIS.
- ❑ El control de velocidad en las “Zonas 30” puede ser apoyado por el desarrollo de radares y sistemas de OCR coordinados (sistemas que precisan resolver el problema

de la ubicación e identificación biunívoca de la imagen al estar los vehículos en movimiento, previsiblemente rápido).

- El sistema integral de gestión de la movilidad con centro de control unificado precisará la concentración, tratamiento y dispersión de información heterogénea de soporte múltiple (comunicaciones, bases de datos, etc.). Puede ser un desarrollo pionero si tiende a uniformar los interfaces (por ejemplo, mediante XML), respetando los desarrollos propietarios subyacentes.
- La Oficina de Movilidad puede difundir información propia de naturaleza genérica, que cubra desde datos poco variables (líneas y paradas de transporte público, por ejemplo) hasta sistemas propios de gestión del coche compartido (como apoyo a los planes de Transporte), además de informaciones dinámicas obtenidas del citado Centro (ocupaciones de los aparcamientos subterráneos, información en tiempo real de las líneas de autobús, etc.). La difusión de información puede hacerse por cualquiera de los medios que se están universalizando (SMS, web, etc.).