

Efectos territoriales del actual modelo de transporte terrestre en Canarias

José Ángel HERNÁNDEZ LUIS

Profesor Titular Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

RESUMEN: El objetivo principal de este artículo es demostrar el alto consumo de territorio que, para el transporte, tiene el modelo de urbanización de baja densidad en Canarias. En este sentido, la superficie destinada en las Islas a las infraestructuras de transporte (incluyendo las superficies de dominio, servidumbre y afectación), es ampliamente superior a la del patrimonio inmobiliario. Esto pone de manifiesto la profunda insostenibilidad del modelo urbanizador de baja densidad imperante en Canarias desde los años ochenta. De cualquier manera, los efectos no quedan solo en el elevado consumo de territorio, sino también en cuantiosas sumas para la construcción y conservación de nuevas carreteras, los accidentes, la contaminación, el incremento de los tiempos de viaje, etc.

DESCRIPTORES: Movilidad; Ordenación del territorio; Degradación ambiental; Desarrollo sostenible.

I. INTRODUCCIÓN

El transporte y las infraestructuras que le sirven de soporte, cuentan en la sociedad actual con un papel cada vez mayor, hasta el punto que no es posible el desarrollo económico y social de un territorio sin una mínima implantación y calidad del servicio de estos parámetros. De cualquier manera, el crecimiento del transporte en los últimos lustros ha sido tal, particularmente en Canarias, que sus impactos han comenzado a quedar más que patentes, hasta el punto que ha empezado a considerarse como un sector ambiental clave, conjuntamente con el agua,

la energía y los residuos (ESTEVAN & DEL VAL, 2000: 130). De hecho, así se clasifica dentro de documentos de elevado impacto en los últimos años como es el caso y, entre otros muchos, de Lanzarote en La Biosfera o Calvià, Agenda Local 21.

Conscientes de esta preponderancia, nos hemos planteado la realización de este trabajo, especialmente desde la perspectiva de los impactos que el crecimiento del transporte y las infraestructuras anexas tienen en el marco territorial canario, particularmente en unas Islas donde el 40 por ciento de su superficie cuenta con alguna figura de protección.

Y es que la preocupación de la sociedad por la construcción de nuevas vías, así como por el mayor tiempo de desplazamiento que

cada vez emplea, responde a un modelo en el que en el año 2001, el 66 por ciento de los desplazamientos por motivos laborales o de estudios de la población de 16 y más años, se realizaban en vehículo privado. De la misma manera, el 84 por ciento de este tipo de desplazamientos se efectuaban con un solo pasajero, con un alto índice además de viajes recurrentes en el día.

En este sentido, el crecimiento de la ciudad difusa, de la que ha sido cómplice sin duda la sociedad canaria, no solo el aparato político como gestor último del suelo, tiene mucho que ver en este modelo absolutamente insostenible de movilidad, con múltiples costes externos como analizaremos.

1.1. Metodología

El planteamiento que hemos desarrollado sigue un esquema lógico en el que abordamos en una primera instancia las características básicas del territorio que han posibilitado la movilidad actual, así como la previsible de continuar por los mismos derroteros. Una vez establecido este escenario de trabajo, nos adentramos en los costes de la construcción y conservación de los nuevos tramos de carreteras, fruto sin duda del incremento de la movilidad que, en gran medida, es consecuencia de la proliferación en las Islas de la denominada ciudad difusa o crecimiento de la urbanización en horizontal. Posteriormente, recopilamos los principales costes externos que para la

sociedad tiene este modelo de transporte y que, reiteramos, está fuertemente relacionado con el nuevo modelo territorial de urbanización.

1.2. Principales parámetros que han contribuido en Canarias a una mayor movilidad

Abordamos aquí una serie de factores que podrían estar sopesando el incremento de la movilidad en las Islas en los últimos años, a la vez que las diferencias de desplazamientos que se detectan entre las distintas Islas. De cualquier manera, hablamos de características que tienden a una determinada movilidad, pero nunca como determinantes de ella y, en ningún caso, un solo factor se constituye como explicación absoluta de la movilidad actual o futura. Se trataría por tanto de características que, en su conjunto –unidas a las de índole físico–, revelarían esa tendencia a una determinada movilidad. Nos estamos refiriendo pues, a la evolución demográfica, la localización de su crecimiento, el predominio de unas u otras actividades económicas, etc. De cualquier manera, a todos estos parámetros de crecimiento de la movilidad, debemos añadirle el del crecimiento de la urbanización en horizontal, donde casi todos los lugares funcionales (el trabajo, el comercio, los centros escolares, etc.), quedan distanciados y, por tanto, absolutamente dependientes del vehículo cuya fuerza motriz son las energías fósiles.

FIG. 1. Evolución demográfica de la población de derecho de Canarias según islas (1975 - 2005)

Años	Lanzarote	Fuerte-ventura	Gran Canaria	Tenerife	La Gomera	La Palma	El Hierro	Total
1975	44.357	23.175	574.175	552.371	24.035	78.772	7.112	1.303.997
1981	50.721	27.104	630.937	557.191	18.760	76.426	6.507	1.367.646
1986	57.038	31.382	653.178	610.047	17.346	79.815	7.194	1.456.000
1991	64.911	36.908	666.150	623.823	15.963	78.867	7.162	1.493.784
1996	77.379	42.938	713.768	665.611	17.008	81.507	8.338	1.606.549
2001	103.044	66.025	755.489	744.076	18.990	84.319	9.423	1.781.366
2005	123.039	86.642	802.247	838.877	21.746	85.252	10.477	1.968.280
Variación absoluta 1975 - 2005	78.682	63.467	228.072	286.506	-2.289	6.480	3.365	664.283
Variación % 1975 - 2005	177,38	273,86	39,72	51,87	-9,52	8,23	47,31	50,94

Fuente: Instituto Canario de Estadística. Elaboración propia.

FIG. 2. Proyección de la población residente de Canarias entre 2006 y 2017 con base en el Censo de 2001

Años	Santa Cruz de Tenerife		Las Palmas		Canarias	
	Escenario 1*	Escenario 2*	Escenario 1*	Escenario 2*	Escenario 1*	Escenario 2*
2006	935.346	936.172	1.002.694	1.002.664	1.938.040	1.938.836
2008	967.572	963.550	1.034.188	1.029.476	2.001.760	1.993.026
2010	994.862	980.279	1.062.075	1.047.509	2.056.937	2.027.788
2012	1.019.311	994.754	1.086.701	1.062.924	2.106.012	2.057.678
2014	1.042.349	1.007.821	1.110.914	1.077.412	2.153.263	2.085.233
2016	1.064.571	1.019.848	1.133.876	1.090.432	2.198.447	2.110.280
2017	1.075.298	1.025.373	1.144.942	1.096.434	2.220.240	2.121.807

* Escenario 1: tendencia creciente de la inmigración hasta 2010; Escenario 2: tendencia creciente de la inmigración hasta 2006.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Elaboración propia.

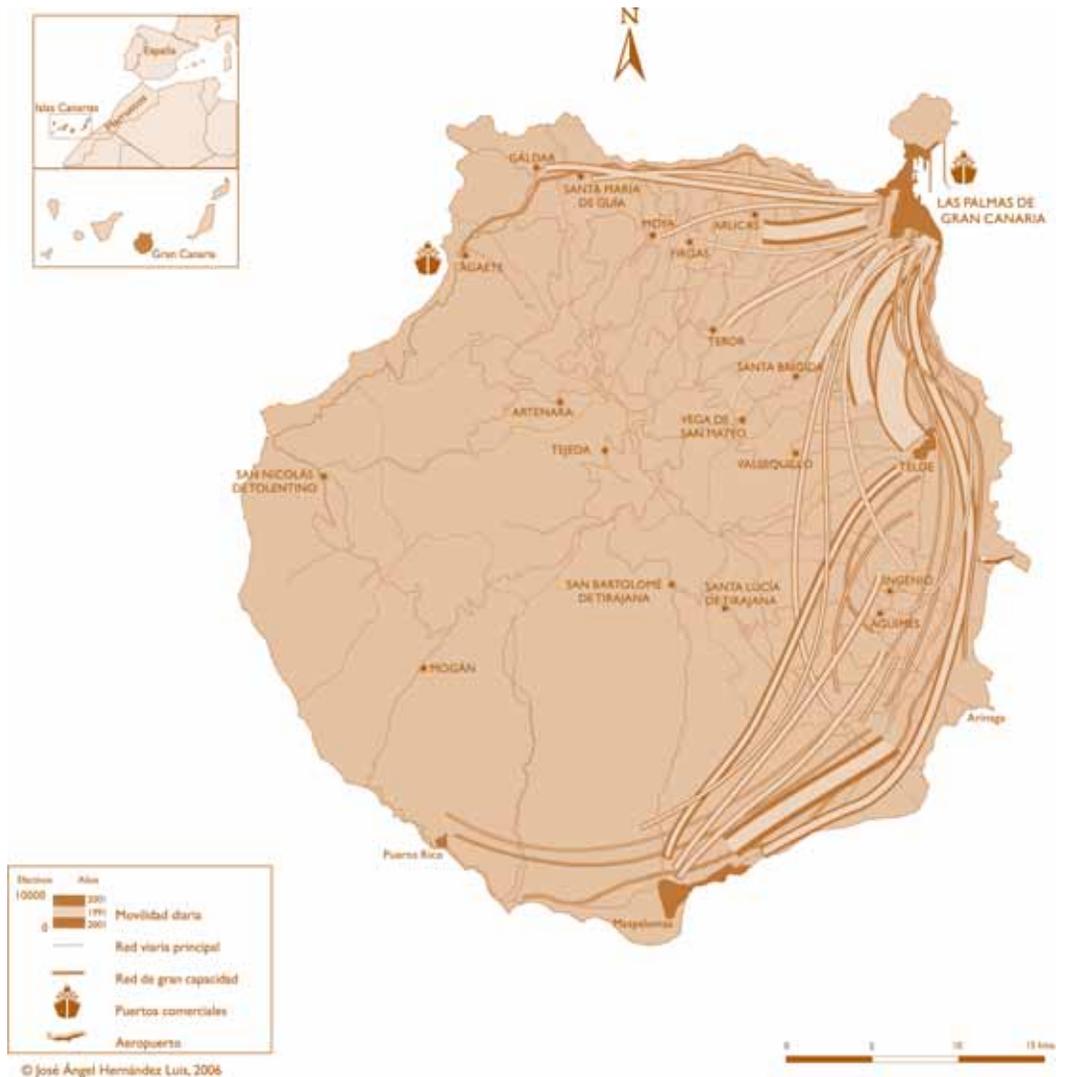


FIG. 3. Principal movilidad diaria por motivos laborales y escolares en Gran Canaria entre 1991 y 2001

(*) Sólo se considera la movilidad entre municipios de 1.000 o más desplazamientos por día.

Fuente: Censos de población de 1991 y 2001, ISTAC.

Pues bien, por lo que respecta a la evolución de la población en las Islas, se detecta un importante incremento en las tres últimas décadas. Así se pasa de 1,3 a casi 2 millones de habitantes entre 1975 y 2005, lo que supone un crecimiento medio de más de 22 mil efectivos cada año, si bien en las cinco

últimas anualidades, la población de las Islas ha aumentado a un ritmo de 50 mil habitantes por año. El incremento entre 1975 y 2005 ha superado el 50%, aunque este crecimiento no ha sido homogéneo, siendo las islas más vinculadas con el turismo (Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria y

FIG. 4. Desplazamientos intermunicipales de mil o más personas por día por motivos laborales y de estudios de la población de 16 y más años a los principales municipios turísticos e industriales de Canarias en 1991 y 2001*

Movilidad hacia municipios turísticos	Años		Variación %	Movilidad hacia municipios turísticos	Años		Variación %
	1991	2001			1991	2001	
Sta Lucía - S. Bartolomé T.	4.430	7.882	77,92	Adeje - Arona	1.001	1.442	44,06
LPGC - S. Bartolomé T.	2.144	3.787	76,63	Arrecife - Yaiza	279	1.345	382,08
Los Realejos - Pto. La Cruz	3.655	3.718	1,72	San Bartolomé - Tías	455	1.335	193,41
Telde - S. Bartolomé T.	1.488	3.314	122,72	Santa Lucía T. - Mogán	254	1.106	335,43
Arrecife - Tías	1.977	3.204	62,06	S/C de Tenerife - Adeje	433	1.093	152,42
Arona - Adeje	1.367	3.030	121,65	Granadilla Abona - Adeje	376	1.090	289,89
La Orotava - Pto. La Cruz	3.268	2.908	-11,02	Las Palmas GC - Mogán	371	1.007	171,43
Arrecife - Tegui	238	2.600	992,44	Movilidad industrial			
Ingenio - S. Bartolomé T.	1.525	2.397	57,18	Santa Lucía T. - Agüimes	717	1.460	103,63
Agüimes - S. Bartolomé T.	1.492	2.335	56,50	Las Palmas GC - Agüimes	408	1.357	232,60
S/C de Tenerife - Arona	718	1.704	137,33	S/C Tenerife - Granadilla A.	971	1.307	34,60
Guía de Isora - Adeje	908	1.529	68,39	Ingenio - Agüimes	667	1.163	74,36
Granadilla Abona - Arona	1.175	1.514	28,85	Telde - Agüimes	231	1.140	393,51

* 1. Sólo se consideran los municipios que a 31 de diciembre de 2003, contaban con 8.000 o más camas turísticas, además de los que disponen de más suelo industrial (Granadilla de Abona y Agüimes); 2. Se contabiliza solamente la movilidad intermunicipal que, en 2001, superaba los mil desplazamientos diarios; 3. En 1991 también se considera la población estudiante entre 4 y 15 años inclusive.

Fuente: Censo de Población y Viviendas de Canarias de 2001, Instituto Canario de Estadística y Dirección General de Infraestructura Turística, Consejería de Turismo del Gobierno de Canarias. Elaboración propia.

FIG. 5. Entrada de turistas extranjeros en Canarias por islas (1992-2005)*

Años	Lanzarote	Fuerteventura	Gran Canaria	Tenerife	La Palma	Total
1992	998.094	632.006	2.009.740	2.298.327	80.994	6.019.161
1995	1.348.700	912.087	2.592.007	3.012.568	106.566	7.971.928
1998	1.662.427	1.131.983	2.987.098	3.440.551	127.093	9.349.152
2001	1.791.722	1.341.319	3.058.759	3.811.990	133.412	10.137.202
2003	1.853.085	1.414.108	2.865.475	3.582.195	121.922	9.836.785
2005	1.688.223	1.317.765	2.708.140	3.442.787	120.048	9.276.963
Variación % 1992-2005	69,14	108,51	34,75	49,80	48,22	54,12

* No se incluye la entrada de los turistas españoles (peninsulares y los propios canarios en desplazamientos interinsulares) que, por ejemplo en el año 2005 y solo en los establecimientos "hoteleros", fue de 1.935.875. Tampoco se han considerado los visitantes en cruceros, que en el año 2004 ascendieron a 849.800 pasajeros, con lo que en realidad, la entrada de turistas supera ampliamente los 12 millones en la actualidad.

Fuente: Dirección General de Infraestructura Turística del Gobierno de Canarias. Elaboración propia.

Tenerife), las que han estado a la cabeza del crecimiento. Son precisamente en estas islas donde se localizan los mayores aumentos de las intensidades medias de tráfico viario.

De cualquier manera, la tendencia alcista de la población parece continuar al amparo sobre todo de la inmigración, esperándose que en 2017 se superen los 2,2 millones de habitantes en el Archipiélago si excluimos la población turista. En efecto, esto es lo que argumenta el Instituto Nacional de Estadística, que ha elaborado, a nivel provincial y para todo el Estado, una proyección demográfica para la población residente a partir del Censo de Población de 2001. No obstante, la dificultad del cálculo estriba en el problema de prever la dinámica migratoria, de ahí que plantease dos escenarios: uno en que la tendencia creciente de la inmigración se mantendría hasta el año 2010 y, otra más conservadora, en que esta evolución se ralentizaría a partir de 2006.

Por otra parte, la distribución demográfica dentro de cada Isla es igualmente dispar, incrementándose las diferencias hasta hoy en día a favor de las áreas más dinámicas del Archipiélago, es decir, las coincidentes con las islas centrales de Tenerife y Gran Canaria y municipios del área capitalina y con más camas turísticas. Esto tiene importantes repercusiones sobre la movilidad, siendo el caso más característico el de la isla de Gran Canaria, donde a través de los flujos laborales y escolares, queda de manifiesto la gran atracción de estos espacios.

En efecto, el caso más representativo es el de la atracción generada por el suelo turístico, el cual da lugar a intensos desplazamientos desde otros municipios. Igual podemos decir de los grandes polígonos industriales, como es el caso de Arinaga (en Gran Canaria) y el de Granadilla (en Tenerife), donde gran parte de la movilidad por motivos laborales desde otros municipios es imputable a este suelo industrial. En este sentido, es francamente negativo que en tan solo una década, algunos corredores como Las Palmas de Gran Canaria-San Bartolomé de Tirajana, distante más de 50 kilómetros, así como Santa Cruz de Tenerife-Arona, con 80 kilómetros, se haya incrementado la movilidad laboral y escolar en más de un 70 y un 130% respectivamente, mientras que desde los municipios cercanos solo un 29 (desde Granadilla de Abona) y un 44 (caso de Adeje).

A todo lo anterior hay que unirle la creciente terciarización de la economía canaria, fenómeno que ha marcado un incremento aún mayor de la población real en las Islas vía el fenómeno turístico, aumentando aún más la movilidad, no solo por el aumento de esta población flotante, sino porque cada turista tiende a moverse más que un residente. En esta línea, el *Plan Regional de Carreteras de Canarias (Programa de actuación: Lanzarote)* de 1987, ya afirmaba, por unas encuestas de movilidad realizadas sólo en las islas de Tenerife y de Gran Canaria, que los turistas generaban una mayor cantidad de viajes por

FIG. 6. Parque de vehículos por islas entre 1991 y 2003

Islas	1991	1997	Incremento 1991-1997	2003	Incremento 1997-2003	Incremento 1991-2003
Tenerife	315.771	419.452	32,83	575.862	37,29	82,37
Gran Canaria	289.501	375.880	29,84	503.995	34,08	74,09
Lanzarote	42.149	70.044	66,18	100.369	43,29	138,13
La Palma	30.458	42.600	39,86	57.988	36,12	90,39
Fuerteventura	21.188	32.311	52,50	51.683	59,95	143,93
La Gomera	5.921	8.356	41,12	12.258	46,70	107,03
El Hierro	3.121	4.222	35,28	6.230	47,56	99,62
No especificado	378	318	-15,87	282	-11,32	-25,40
Total	708.487	953.183	34,54	1.308.667	37,29	84,71

Fuente: Instituto Canario de Estadística. Elaboración propia

persona en relación con el resto de la población, argumentándose que la movilidad media de los vehículos de alquiler rondaba los 50 kilómetros por día en la isla de Lanzarote, con una tasa de ocupación por vehículo bastante elevada (hecho que dentro de lo grave de la situación es positivo), y con un grado de dispersión –o de diferentes destinos–, también muy alto, de ahí que

“los turistas participen grandemente en la composición del tráfico total de las Islas”.

Una década más tarde y en el mismo contexto, el documento conocido como *Lanzarote en La Biosfera*, establece en 56,3 kilómetros por día la movilidad de un turista medio en Lanzarote, frente a solo 21,5 de los residentes (Cabildo de Lanzarote, 1997: 54). Así pues, la creciente entrada de turistas en los últimos años, ha disparado la movilidad, además de la laboral imputable a ésta.

Todos los parámetros anteriores –entre otros muchos–, han condicionado que sea en las islas de Lanzarote y Fuerteventura, donde el crecimiento del parque automovilístico ha superado ampliamente en una década el 100%. Por otro, las islas centrales han registrado el mayor aumento absoluto, con la incorporación a las carreteras de ambas islas de casi 475 mil vehículos entre 1991 y 2003, es decir, un 80% más. Por último, en las tres islas occidentales, el incremento rondó el 100%, pues aquí las serias carencias en materia de transporte público, han podido jugar a favor de la adquisición de un vehículo como única alternativa para garantizar la movilidad laboral.

En resumen, el 85% de incremento del parque automovilístico en doce años, ha supuesto la incorporación a las carreteras de las Islas de 600 mil vehículos que, en ningún caso, han sido absorbidos por la recepción de nuevo espacio viario. En efecto, estos vehículos demandan una superficie en la red viaria para aparcar entorno a los 7,2 millones de metros cuadrados, aunque si todos estuviesen circulando al unísono y a la muy baja velocidad de 24 kilómetros por hora¹, la demanda de superficie de tan solo este nuevo

parque incorporado a las carreteras ascendería a 55,7 millones de metros cuadrados. Se trataría de una situación en la que cada vez existe menos espacio por vehículo para transitar y aparcar, dándose con mayor frecuencia la congestión y sus efectos derivados.

2. AUMENTO DE LOS COSTES DE CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS VÍAS

Uno de los efectos más significativos de la creciente movilidad en Canarias es el de la constante demanda de nuevas carreteras –o ampliar las existentes–, con el objeto de paliar la congestión viaria. Como muestra más reciente, tenemos que el *Convenio de Carreteras* firmado entre el *Ministerio de Fomento y el Gobierno de Canarias* en abril de 1997, representó un monto en moneda corriente de 1.214 millones de euros, a razón de 173 millones por año, mientras que el homónimo firmado en enero de 2006, establecía una cantidad de 2.437 millones, es decir, 203 millones por anualidad².

A su vez, la recepción de nuevas vías, trae consigo la incorporación de éstas al amplio listado de carreteras conservadas y que implican una considerable cantidad de capital todos los años, perdurando su preservación durante la vida útil de la carretera, esto es, por un período indefinido.

Pues bien, los costes de construcción de una carretera referenciados a la misma distancia (por kilómetro por ejemplo), varían significativamente en función de varios parámetros y que podemos resumir en los siguientes como los más significativos:

1. *Índole físico*:
 - 1.1. Características de la topografía
 - 1.2. Características geológicas.
2. *Índole administrativo y económico*:
 - 2.1. Estudios de anteproyecto, proyecto, etc.
 - 2.2. Adquisición –o expropiación– de las tierras necesarias para la calzada y

¹ El espacio que necesita un vehículo en movimiento se incrementa a medida que aumenta la velocidad, debido a las distancias de seguridad imputables a la física, así como a las de la seguridad vial.

² La vigencia del primer Convenio lo fue entre 1997 y 2003 inclusive (siete años), mientras que el segundo entre 2006 y 2017 (doce años).

FIG. 7. Costes de construcción de varios tramos de carreteras recientes o en remodelación en Canarias (en euros)

Vías de nueva construcción	Coste total en euros	Coste euros/km
Circunvalación de Las Palmas de GC (GC)	380.000.000	15.200.000
Adeje-Santiago del Teide (Tfe)*	237.000.000	8.777.778
Arguineguín-Puerto Rico (GC)	71.000.000	8.639.572
Tahiche-Arrieta (Lz)	15.000.000	1.127.820
Vías reacondicionadas	Coste total en euros	Coste euros/km
Santa Cruz de Tenerife-Güímar (Tfe)	95.000.000	4.750.000
Aeropuerto-Maspalomas (GC)	45.000.000	1.551.724

* Esta vía salió a licitación en diciembre de 2005, aunque es previsible –al igual que lo ha venido siendo en todas las obras de infraestructuras de Canarias–, que el coste final sea significativamente superior al aquí expuesto.

Fuente: Consejería de Infraestructuras, Transportes y Vivienda del Gobierno de Canarias. Elaboración propia.

las zonas de dominio, servidumbre y afección.

2.3. Ejecución del proyecto con el consiguiente beneficio empresarial.

En función de todo ello, no se puede establecer una cantidad alzada de coste por kilómetro que resulte homogénea para todo el Archipiélago, ni siquiera dentro de una misma isla. En efecto, no es lo mismo la topografía de La Palma que la de Lanzarote, tampoco es lo mismo expropiar platanera que un erial³, ni tampoco hacer un desmonte en una vertiente –o excavar un túnel– en un roquedo tipo fonolita, en comparación con *lapilli*. A su vez, no es igual trasladar toda la maquinaria, personal, formalizar todo el aparato administrativo, etc., para realizar un solo kilómetro de carretera en comparación con otra vía de veinte. De igual manera, los costes de construcción por kilómetro han variado con el tiempo, adaptándose a la normativa existente en materia ambiental, de ruidos, etc., llegando incluso a triplicarse en algunos casos debido a la elección de trazados alternativos que solventen estos impactos. Además, como la sensibilidad ambiental y la densidad demográfica y de las actividades económicas en el territorio no hace sino incrementarse –presionando la construcción de más carreteras–, estos costes seguirán inevitablemente la senda alcista. En suma, son situaciones muy particulares

que dan como resultado unos costes por kilómetro muy dispares. Por ello, hemos optado por referirnos a determinadas vías cuya construcción ha sido emblemática y reciente, sin que la inflación distorsione en exceso el coste debido a la antigüedad de la construcción.

Pues bien, como podemos apreciar en la siguiente tabla, la circunvalación de Las Palmas de Gran Canaria, a falta todavía de un último tramo no incluido aquí, ha terminado superando los 15 millones de euros por kilómetro, incluyendo los ramales de conexión, es decir, unos 25 kilómetros en total y hasta el momento. También se incluyen las expropiaciones, esto es, el monto total de la obra una vez recibida. Ha sido evidentemente, una de las obras públicas más onerosas de toda Canarias, pues su trazado, con frecuentes túneles y puentes dobles –además muchas veces consecutivos y que son desde el punto de vista de la ingeniería lo más antagónico–, a lo que hay que añadir la existencia de hasta seis carriles en algunos tramos, la convierten en una obra paradigmática. Ni que decir tiene que, en estas circunstancias, las futuras administraciones difícilmente podrán acometer una segunda y tercera circunvalación cuando se vayan colapsando las anteriores, al modo de la M-30, M-50, etc., pues es muy previsible que las partidas del *Fondo Europeo de Desarrollo Regional*

³ Como dato referencial, el Convenio de Carreteras de 2006 mantenía un presupuesto destinado a expropiaciones del orden

de 288 millones de euros, lo que significaba un 11,82% del presupuesto total del Convenio.

FIG. 8. Costes anuales de conservación de varios tramos de carreteras en Canarias (en euros)

Vías de nueva construcción	Coste total en euros	Coste euros/km
Puente de El Rincón (Gran Canaria)	74.098*	344.644
Autopista Norte (TF-5), TF-2 y otras (Tenerife)**	3.200.000	47.761
Autopista Sur (TF-1) y TF-66 (Tenerife)***	2.864.000	33.302
Mirca-Roque de Los Muchachos (La Palma)	670.000	20.938

* Esta cantidad se refiere solo al coste de conservación de la subsanación de la oxidación en 2005, aunque dividido entre los 10 años que llevaba en servicio (coste real de 740.984,04 euros). Teniendo en cuenta que este puente tiene una longitud de 215 metros, ello representa un coste de mantenimiento anual de casi 345 mil euros por kilómetro, si efectivamente esta infraestructura llegase a dicha longitud.

** Se corresponde con la TF-5 entre Santa Cruz de Tenerife e Icod de Los Vinos (54 km), más el enlace entre Santa María del Mar y Las Chumberas (TF-2); Santa Cruz de Tenerife-Santa María del Mar (TF-1) y otras carreteras de enlace (13 kilómetros).

*** TF-1 entre Santa María del Mar y Armeñime (74 km), más la TF-66 entre el Valle de San Lorenzo y Las Galletas (12 km).

Fuente: Consejería de Infraestructuras, Transportes y Vivienda del Gobierno de Canarias. Elaboración propia.

(FEDER), sean significativamente inferiores en el futuro a medida que se expanda la Unión Europea hacia los países del Este, al tiempo que nos enfrentamos con un territorio muy abrupto y, por ello mismo, también bastante más frágil y con un coste económico muy importante⁴.

Por su parte, las nuevas construcciones de las autopistas de Adeje a Santiago del Teide –con conexión al futuro puerto de Fonsalía–, al igual que el tramo Arguineguín-Puerto Rico, es otra de las obras más costosas de los últimos tiempos en Canarias con casi 9 millones de euros por kilómetro, respondiendo sin duda a las características abruptas del territorio que atraviesan y, por supuesto también, al ancho de esta vía con carácter de autopista. Se distancia mucho por tanto de otra carretera, también de nueva planta, entre Tahíche y Arrieta (en Lanzarote), donde no existen túneles y el resto de obras de fábrica se han restringido al máximo, dadas las óptimas características de la topografía en relación con otras islas. En esta ocasión, ha bastado poco más de un millón de euros para completar cada kilómetro de vía, cifra de cualquier modo muy respetable.

En el caso de las vías reacondicionadas, tomando como ejemplo el paso de cuatro a seis carriles en las autopistas del sur de Tenerife y de Gran Canaria, el monto también ha sido espectacular, hasta el punto de que cada kilómetro ha representado 1,6 millones de euros en la autopista del sur

grancanario, mientras que en la del sur de Tenerife la cantidad asciende a 4,8 millones. Con todo ello, esto significa que estas remodelaciones han sido más onerosas aún que la nueva carretera de dos carriles de Tahíche a Arrieta, por lo que los hechos nos demuestran que aún siendo preferible un reacondicionamiento frente a una nueva construcción, no siempre una remodelación es más económica, pues depende de varios factores como la topografía, al igual que de las características de las obras.

Por lo que respecta a los costes de conservación, también referenciados a la misma unidad de distancia, varían ostensiblemente, pudiendo sintetizar dichas variaciones en las siguientes como las más relevantes:

1. Características del entorno de la vía.
2. Características de las obras (cantidad de túneles, puentes, etc.).
3. Estado de las obras de fábrica.
4. Dimensiones de la plataforma.
5. Intensidad media diaria de tráfico.
6. Tipología del tráfico.

En efecto, al igual que para el caso de los costes de construcción de las carreteras, los de conservación dependen mucho del entorno, pues por ejemplo ante unas lluvias torrenciales, las cuantías de la limpieza y reparación de la calzada no son idénticas en una topografía abrupta o en uno u otro tipo de roquedo. De la misma manera, cuando las

⁴ Según información del Servicio de Carreteras del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria, en los casi 61 kilómetros que se han proyectado para la Isla en los próximos años, se prevén

construir 27 túneles y 34 puentes. Esto representa casi 16 kilómetros de túneles y 8 en puentes, algunos de ellos dobles, es decir, un 39% del trazado corresponderá a puentes y túneles.

obras son muy sofisticadas (túneles y puentes sobre todo), al igual que su estado, los costes de conservación por kilómetro se disparan al alza. Importantes son también las dimensiones de la calzada, la intensidad y tipología del tráfico (pesados y ligeros), pues en todo ello radica la degradación más o menos acelerada del pavimento y otros desperfectos.

Dentro de los costes de conservación cabe destacar la ayuda a la vialidad, como por ejemplo la retirada de árboles, sedimentos, etc. de la calzada, normalmente relacionado con eventos meteorológicos, así como también el cambio de vallas de las carreteras, reparación de baches y de los desperfectos en los muros, pintado de líneas, reparación del alumbrado, al igual que el reasfaltado puntual de algún tramo concreto. No entrarían dentro de estas partidas de conservación el gasto energético de las luminarias y que es relativamente importante, así como el repavimentado integral, reconstrucción completa de arcenes, cunetas, etc.

Tampoco se computan los posibles efectos negativos que podría tener el disponer de más infraestructuras desde el punto de vista de la seguridad y la estrategia, pues cuantas más carreteras y, especialmente, infraestructuras del tipo túnel o grandes puentes existan, más riesgos potenciales habrá

“ante acciones terroristas deliberadas, catástrofes naturales, accidentes o actos de piratería informática, actividades delictivas o comportamientos malintencionados” (COMISIÓN EUROPEA, 2005 b: 2).

Pues bien, a continuación exponemos algunos ejemplos de costes anuales de conservación de varios tramos de carreteras en Canarias, debiendo destacar el presupuesto que supone el mantenimiento de obras cada vez más sofisticadas y que han sido el baluarte de una significativa mejora de la accesibilidad en algunos corredores viarios. Es el caso del puente de El Rincón en Las Palmas de Gran Canaria, los túneles de la Avenida Tres de mayo en Santa Cruz de Tenerife, el puente de Los Tiles en La Palma, el túnel de Los Roquillos en El Hierro, etc. El ejemplo que hemos traído al caso es el del puente de El Rincón, con un coste de

conservación muy elevado, aún excluyendo la importante luminaria que lleva incorporada, así como su repavimentado cuando llegue el caso entre otras obras. En efecto, si extrapolamos los algo más de 200 metros de carretera que forman parte de este puente, a la longitud de un kilómetro –como medida estándar para poder comparar los costes anuales de conservación con otras vías–, entonces la cantidad ascendería a casi 350 mil euros por kilómetro y año, es decir, unos 57 mil euros por carril, mientras que una carretera difícil de conservar, como es el caso de una de montaña entre Mirca y el Roque de Los Muchachos (en La Palma), la conservación ascendería a unos 10,5 mil euros por kilómetro, carril y año.

Como decimos, los puentes y túneles se han multiplicado en los últimos años en aras de la mejora de la accesibilidad y ello representa un coste aún más importante que, sin duda, ha estimulado la economía y ha permitido expandir las zonas residenciales, industriales, etc., hacia otras áreas. Pero no dejan de ser obras puntuales que, visto desde esta perspectiva, ocultan la frondosidad del bosque. Por ello, hemos tomado el ejemplo de las autopistas del norte y del sur de Tenerife con sus enlaces que, con sus 67 y 86 kilómetros respectivamente, suponen un importante monto de conservación anual, esto es, unos seis millones de euros y entre 30 y 50 mil euros por kilómetro. Sin duda, esta cantidad tenderá a aumentar no solo por el efecto del índice de precios al consumo, sino también por las futuras ampliaciones de estas vías que se están acometiendo.

3. PRINCIPALES COSTES EXTERNOS DEL ACTUAL MODELO DE TRANSPORTE TERRESTRE EN CANARIAS

Las tendencias de la movilidad terrestre en el Archipiélago no solo se incrementan globalmente, sino también por cada habitante. Sus efectos tienen especial incidencia en los denominados costes externos del transporte, bastante más difíciles de valorar que los costes directos, pero que incluso son tan importantes como éstos, especialmente en unas Islas donde la preservación del paisaje es una prioridad (40% del territorio protegido y tres islas a las

FIG. 9. Ocupación de territorio en función del modelo urbanizador en Madrid

Tipología de viviendas	Índice de ocupación*	Índice de viario**	Viviendas/ha	Metros de viario/vivienda
Vivienda unifamiliar en parcela superior a 1.000 m ²	0,105	1,458	3,634	0,042
Vivienda unifamiliar en parcela inferior a 1.000 m ²	0,151	1,502	8,514	0,027
Vivienda adosada sin espacios comunes	0,220	1,045	20,459	0,011
Vivienda adosada con espacios comunes	0,233	0,929	21,992	0,010
Vivienda colectiva sin espacios comunes	0,433	0,771	57,430	0,006
Vivienda colectiva con espacios comunes	0,255	0,879	48,707	0,005
Vivienda rural en casco	0,529	0,781	65,826	0,006

* Porcentaje de ocupación de suelo por la edificación residencial en cada área de tejido homogéneo.

** Proporción de viario por edificación: cociente de la longitud de viario que existe en el área entre la superficie de las áreas.

Fuente: Fariña & Pozueta, 1995: 27.

que se le ha concedido el título de *Reserva Mundial de La Biosfera*). Todo ello entra directamente dentro de lo que se conoce como *costes externos* del transporte y que reflejamos a modo de resumen en este capítulo a través de cinco grandes apartados:

1. ocupación de territorio;
2. contaminación atmosférica;
3. contaminación acústica;
4. incremento de los tiempos de viaje;
5. impacto de los accidentes.

La preocupación por todos estos factores no puede sino aumentar en los próximos años, de acuerdo con el desarrollo progresivo de los compromisos internacionales y de la normativa europea en materia ambiental, sin olvidar la creciente sensibilidad de la opinión pública hacia estas cuestiones. Por último, hemos añadido otro efecto perfectamente reconocible, como es la progresiva dependencia exterior que tiene la sociedad actual para transportarse. Todo ello sin olvidarnos del creciente endeudamiento que han adquirido las instituciones públicas para construir y conservar las nuevas infraestructuras.

3.1. Ocupación de territorio e incidencia en el paisaje

Ya hemos reiterado que una de las principales controversias que presenta el transporte en la sociedad actual es el consumo de territorio, además sin techo

aparente. Insistimos en que esto es especialmente importante en un Archipiélago donde el 40% de su superficie se encuentra protegida, siendo muy difícil que las infraestructuras viarias consigan sortear estos espacios debido al gran desarrollo longitudinal que éstas alcanzan. Pero importante no es solo la potencial afección que las carreteras puedan hacer del espacio protegido, también lo es la conservación del extenso suelo agrícola que existe en las Islas, algunos con una alta productividad. Por tanto, este estado de cosas, conjuntamente con la creciente demanda de suelo para nuevas carreteras, deja en difícil equilibrio el desarrollo sostenible de las Islas, sobre todo en aquéllas que presentan una mayor población y economía.

En este sentido, la superficie protegida en Tenerife es del 49%, mientras que en Gran Canaria del 43%, siendo Fuerteventura la que menos superficie protegida posee (un 29%) y El Hierro la que más (un 58%). Pues bien, un buen ejemplo de la confrontación entre infraestructuras y preservación del medio ambiente, lo tenemos en la autopista tinerfeña entre Adeje y Santiago del Teide, licitada en diciembre de 2005, tras nueve años en el que se llevaron a cabo numerosos cambios en el proyecto original para, sobre todo, ir corrigiendo las afecciones medioambientales. De igual manera, como el asentamiento de población y de las actividades económicas se densifica cada vez más en el territorio, ello ha originado que se hayan realizado importantes ajustes en el trazado para no afectar a determinadas zonas, como de hecho ha

ocurrido en un tramo concreto en Guía de Isora, obligando a realizar importantes modificaciones de planeamiento.

En efecto, si grave es la alta ocupación de territorio que alcanzan las infraestructuras viarias en la actualidad, y que en Canarias representaban en 2004 unos 570 metros lineales por cada kilómetro cuadrado, frente a los 330 de la media del Estado español⁵ (MINISTERIO DE FOMENTO, 2005: 155), más lo es cuando hay que tener en cuenta que la finalidad de la construcción –o remodelación– de una carretera, es la de proporcionar accesibilidad. Es pues la mejora de los accesos el principal objetivo de las redes viarias y, con ello, la afección del territorio se extiende más allá de las propias vías, pues en gran medida, las carreteras son las que posibilitan la distribución, cantidad y tamaño de las entidades demográficas, así como de las diversas actividades económicas. Tendríamos pues, una afección directa sobre el suelo inducida por las vías e, indirecta, por la mejora de la accesibilidad que, a la postre, motivará una determinada movilidad con todos sus efectos derivados. De este modo, la mejora de la accesibilidad, a expensas del consumo de territorio –ya sea por la vía de la ampliación de las infraestructuras existentes o por la construcción de otras nuevas–, induce a consumir más suelo para ubicar en esos espacios ahora accesibles, nuevas actividades económicas, equipamientos y, en general, el crecimiento de las áreas residenciales, normalmente con desarrollo horizontal que aún consume más territorio, e incide de manera muy negativa en la pérdida de los valores naturales y humanos del paisaje tradicional. Todo esto lo reconocen casi todos los instrumentos de planificación, como por ejemplo el *Plan General de Ordenación Urbana de Santa Cruz de Tenerife*, que considera que las grandes infraestructuras de transporte

“se caracterizan por ser una de las agresiones más intensas sobre el territorio”, a la vez que “generadoras de mayores expectativas de desarrollo debido a la transformación que producen”⁶.

Como decimos, el modelo residencial de crecimiento en horizontal, como respuesta a una pretendida mejora de la calidad de vida en el extrarradio de las ciudades –aunque luego el incremento de los tiempos de transporte se encargará de deteriorarla considerablemente–, no puede ser más contraproducente para el paisaje, pues el consumo de suelo propiamente residencial, pero también el necesario para los desplazamientos a diario, es bastante mayor en las residencias de baja densidad. Así por ejemplo, en un estudio realizado para la Comunidad de Madrid en los años noventa, se ponía de manifiesto la evidente relación entre el consumo de suelo real de carreteras que genera en el territorio una vivienda en función de su tipología. En concreto, se llegó a la conclusión de que cada vivienda aislada en parcelas de más de mil metros cuadrados, consumían más de 40 metros lineales de carreteras, mientras que ese valor descendía a unos 25 aproximadamente para las residencias con una parcela inferior a los mil metros cuadrados. Ambos casos, como se deducirá, son el típico ejemplo de la *ciudad difusa*, donde el consumo de territorio por el viario es extraordinario⁷. En el extremo opuesto se encontraban las viviendas colectivas con espacios comunes, ejemplo de la ciudad compacta, donde la demanda de viario se limitaba a solo 5 metros por vivienda, es decir, solo un 12% de lo que necesitaban las viviendas unifamiliares con parcelas superiores a los mil metros cuadrados. Así pues, parece lógico proponer que este tipo de edificación difusa contribuya en mayor medida a sufragar los altos costes

⁵ Solo se consideran 4.247 kilómetros de red en Canarias. Se excluyen los 8.068 kilómetros pertenecientes a los ayuntamientos a fecha de 1995 (4.989 kilómetros de vías urbanas, y 3.079 de vías interurbanas), así como los 76 kilómetros pertenecientes a puertos y 1 kilómetro al Ministerio de Defensa. Tampoco se contabilizan las vías forestales.

⁶ Plan General de Ordenación Urbana de Santa Cruz de Tenerife (Documento de tramitación, aprobación inicial, 2004), apartado de “Las infraestructuras del transporte y el paisaje”.

⁷ Según MATUTE (2005): “Los arquitectos reclaman ciudades cardiosaludables”, in Cinco Días, Madrid, 18/10/2005, el Director de la Agencia Local de Ecología Urbana de

Barcelona, Salvador Rueda, declaró que “el caos es fruto de la fragmentación. La ciudad se ha difuminado. La residencia está lejos del trabajo y de los servicios y la única manera de unirlos es mediante infraestructuras y vehículos privados. Pero esta realidad no es fruto de la improvisación, tiene una lógica financiera aplastante. Reproduce una forma de vida, ligada a las hipotecas y los créditos personales. Es una ciudad al servicio de la competitividad, del PIB y del crecimiento económico”, para concluir que “no sólo estamos dilapidando el patrimonio urbano, también la salud”, a través de la proliferación de alergias, cansancio, estrés, ansiedad, sordera, etc.

FIG. 10. Ocupación de suelo por el sector inmobiliario, de carreteras y automovilístico en Canarias en 2004

	Cantidad	Suelo ocupado (en km ²)
Viviendas	891.021	93,40
Vehículos estacionados*	1.308.385	15,70
Vehículos a 24 km/h*	1.308.385	121,49
Km de vías (sin dominio, servidumbre y afección)**	4.247	38,12
Km de vías (con dominio, servidumbre y afección)**	4.247	206,39
Km de vías incluyendo la red municipal (sin dominio, servidumbre y afección)***	12.315	94,60
Km de vías incluyendo la red municipal (con dominio, servidumbre y afección)***	12.315	379,86

* La cifra de vehículos se corresponde con el año 2003.

** Los kilómetros de carreteras se refieren al año 2004. El cálculo de la ocupación se ha realizado sobre lo que indica la Ley 9/91 de Carreteras de Canarias sobre suelo de dominio, servidumbre y afección (70 metros por ambos laterales para las autopistas; 30 para las autovías y vías rápidas; y una media de 18 metros para las carreteras convencionales de interés regional y resto de la red). La red canaria de carreteras en 2002 estaba compuesta por 245 kilómetros de autopistas y autovías a 100 metros de ocupación en ancho; 46 de doble calzada a 84 metros; y 3.956 kilómetros del resto de vías a 45 metros.

*** Los kilómetros de la red municipal están referidos al año 1995. Se ha tomado para las vías urbanas municipales (4.989 km), una media de 7 metros de ancho y sin ningún tipo de dominios, servidumbres y afecciones. Para el caso de las vías municipales interurbanas (3.079 km), se toman los 45 metros de ancho.

No se incluyen las vías forestales, ni militares ni dentro de los ámbitos portuarios.

Fuente: Fundación de las Cajas de Ahorros (FUNCAS), Anuario Estadístico del Ministerio de Fomento e Instituto Canario de Estadística (ISTAC). Elaboración propia.

FIG. 11. Ocupación de suelo por los vehículos estacionados y en movimiento en Canarias según islas en 2003

Islas	Vehículos	Suelo ocupado en estacionamiento*		Suelo ocupado en movimiento a 24 km/h.**	
		En km	En km ²	En km	En km ²
Tenerife	575.862	2.879	6,91	19.579	53,47
Gran Canaria	503.995	2.520	6,05	17.136	46,80
Lanzarote	100.369	502	1,20	3.413	9,32
La Palma	57.988	290	0,70	1.972	5,38
Fuerteventura	51.683	258	0,62	1.757	4,80
La Gomera	12.258	61	0,15	417	1,14
El Hierro	6.230	31	0,07	212	0,58
Total	1.308.385	6.541	15,70	44.486	121,49

* Es resultado de multiplicar una media de 4 metros de longitud por vehículo (más 50 cm anterior y posterior), por 1,6 de ancho, más 40 cm por cada lado. Esto da una ocupación de suelo por cada vehículo de 5 metros de longitud ó 12 m².

** Resulta de una velocidad constante a una baja velocidad de 24 km/h. en situación de congestión viaria, donde consideramos 4 metros de longitud del vehículo; 10 metros de longitud de percepción y reacción; 19 de longitud de frenada; y 1 metro en la parte posterior, todo ello por 3,25 de ancho. Por último, el resultado se divide entre la ocupación media de un vehículo en Canarias que es de 1,19 pasajeros. Esto da una ocupación real de cada vehículo a 24 km/h., de 34 metros de longitud ó 92,86 m².

Fuente: Instituto Canario de Estadística. Elaboración propia.

de la construcción y mantenimiento de las carreteras, así como a la afección del paisaje a la que están dando lugar.

Sin duda, gran parte del problema constante de la construcción y ampliación de las carreteras a la que se ve sometida la sociedad actual, es fruto de la congestión, es decir, de la ciudad difusa que crece en

horizontal y aleja cada vez más los centros de trabajo y de estudio. Y es que la ciudad difusa es la principal culpable del incremento horario muy puntal de la movilidad, al igual que el bajo índice de ocupación de los vehículos, especialmente cuando estos desplazamientos se realizan por motivos laborales.

FIG. 12. Estacionamientos públicos en las dos capitales canarias en diciembre de 2005

	En servicio	En ejecución	Total
Las Palmas de Gran Canaria	7.205	2.710	9.915
Santa Cruz de Tenerife	5.244	2.965	8.209
Total	12.449	5.675	18.124

Fuente: Ayuntamientos de Santa Cruz de Tenerife y de Las Palmas de Gran Canaria. Elaboración propia.

Como decimos, el resultado no puede ser más pernicioso desde el punto de vista del consumo de suelo, pues actualmente la ocupación imputable a las carreteras es muy elevada. En efecto, aunque las cifras reales de los kilómetros en conservación son muy inexactas, más aún cuando se trata de vías secundarias y forestales, hemos realizado una aproximación al consumo real de suelo por las vías de transporte. De cualquier manera, más compleja es la labor cuando también hay que tomar el ancho real que ocupa una vía, pues ésta no termina en los arcones, sino que toda carretera cuenta con una zona de dominios que se reservan para futuras actuaciones y que depende de la categoría de cada vía⁸. De cualquier modo, algunos autores han cuantificado que la superficie ocupada por el viario en el Estado español asciende a un 1%, siendo la superficie afectada de un 5 (Estevan, 1996: 353). Estas cifras corresponden a 1992 y, desde entonces, el transporte y sus infraestructuras no han hecho sino aumentar. Además, como la población y las actividades económicas en las Islas presentan una mayor densidad, es lógico pensar que, como mínimo, estos valores para el total estatal son más elevados en las Islas, especialmente cuando éstas tampoco disponen de ferrocarril. A ello hay que añadir que con la perspectiva que nos dan los años, en la actualidad se puede calcular que la afeción real de suelo por las carreteras en las Islas ronda el 6-7% si considerásemos también las vías forestales que no hemos incluido aquí debido a la inexactitud de su

catalogación. De cualquier modo, si nos circunscribimos solo a las carreteras y calles urbanas, con todas las franjas de dominio, servidumbre y afeción, el área afectada por las vías de transporte sería de unos 380 kilómetros cuadrados, es decir, algo más que la superficie total de la isla de La Gomera. Esto representaría un 5,1% de la superficie de las Islas, aunque reiteramos, sin incluir las extensas vías forestales, además de otras como las militares o dentro de los ámbitos portuarios y aeroportuarios.

Llegados a este punto, conviene relacionar la ocupación espacial de las carreteras con la de los vehículos en estacionamiento y en movimiento, con la superficie ocupada por el patrimonio inmobiliario en Canarias. Hacemos esto a propósito para desmentir con rotundidad el tópico de que el principal consumidor de territorio son las construcciones residenciales, pues con la siguiente tabla demostramos que solo las vías de transporte urbanas e interurbanas (sin ningún tipo de dominios, servidumbres y afeciones), consumen más suelo que las viviendas.

En efecto, en la actualidad, las 900 mil viviendas existentes en las Islas, ocupan unos 93 kilómetros cuadrados en desarrollo horizontal, a una media de 105 metros cuadrados por vivienda. Pero esto es una absoluta falacia, pues afortunadamente para un menor consumo de territorio y también para una mejor gestión del transporte público, los hogares se superponen conformando bloques de edificios, aunque luego las necesarias calles que posibilitan

⁸ Según la Ley 9/91, de 08 de mayo, de Carreteras de Canarias, artículos 25-30, queda prohibido construir en las franjas de dominio, de servidumbre y de afeción de las carreteras, aunque se permite cultivar en la zona de servidumbre, así como obras de cerramiento diáfano siempre que sea compatible con la seguridad vial. No obstante, las tres zonas quedan afectadas en el futuro por posibles expropiaciones, de ahí que se advierta que en las edificaciones existentes en las zona

más alejada de la plataforma por la que circulan los vehículos, es decir, la de afeción, solo podrán realizarse obras de reparación y mejora siempre que no suponga aumento del volumen de la construcción "o que si lo suponen tengan por objeto la instalación de servicios esenciales de cocina y baño en una vivienda previamente habitada, y sin que el incremento de valor que aquéllas comporten pueda ser tenido en cuenta a los efectos expropiatorios" (artículo 27).

todo el entramado urbano, además, de los aparcamientos, etc., terminan por duplicar, e incluso más, la superficie realmente ocupada por las zonas residenciales. En este sentido, el caso más extremo de ocupación territorial por las calles en una ciudad es el del *Downtown* de Los Ángeles, en Estados Unidos, donde el gran desarrollo horizontal y de escasa densidad demográfica, ha propiciado una muy baja rentabilidad del transporte público y, por ende, una dependencia absoluta del transporte privado. La consecuencia es que los accesos a la ciudad presentan una amplia y ancha red de autopistas, dando lugar además a extensas avenidas que suponen una ocupación del 27% de la superficie total, a lo que hay que sumarle un 31,9% de superficie destinada a aparcamientos, más un 10,5% para aceras. Al final, para zona eminentemente residencial, solo queda un 30,6%.

“Huelga decir que el *Downtown* de Los Ángeles no se ve libre de la congestión, ofreciendo así la prueba más palpable de que la solución no consiste en ofrecer al transporte dependiente” (se refiere al transporte privado) “más y más superficie, pues ello no hace más que agravar a la larga los problemas circulatorios” (SORIA Y PUIG, 1993: 41).

En realidad, la máxima ocupación del sector inmobiliario en Canarias, si dejamos aparte el resto de la trama urbana que, reiteramos, es imputable en gran medida al transporte, se correspondería con solo un tercio de esos 93 kilómetros cuadrados, es decir, a una media de tres plantas por edificación, a lo que contribuye en parte la nueva tendencia de los adosados en formato *duplex*.

Por su parte, la ocupación desciende a casi 16 kilómetros si los 1,3 millones de vehículos estuviesen todos estacionados y a 121 kilómetros cuadrados si circularan todos a la vez a un promedio de 24 kilómetros por hora, hecho este último que sería imposible de absorber por la actual red viaria, especialmente en las islas centrales como veremos más abajo. De cualquier manera, con esta tabla queda bien demostrado que la ocupación de suelo por el sector residencial,

aún siendo un problema cada vez más grave, no lo es tanto si se compara con la ocupación que demanda el actual parque automovilístico, ya que éste requiere de un 30% más de suelo si todos los vehículos prorrumpiesen en la calzada a una misma hora y a una velocidad media de solo 24 kilómetros por hora.

Como argumentamos, tan solo los vehículos existentes en Canarias y estacionados muy contiguos entre sí, representarían unos 16 kilómetros cuadrados, lo que significaría un 0,21% de la superficie de las Islas, esto es, como la extensión que abarcan los municipios de Firgas o de El Sauzal. Pero a todas luces, un vehículo estacionado no tiene funcionalidad alguna, ya que éstos se han concebido para el transporte, por tanto, para circular por las carreteras. Es pues esta ocupación de territorio la real, pero también es extremadamente compleja calcularla, pues especialmente ello difiere con la velocidad, ya que el peso que tiene la longitud del vehículo dentro del cómputo de la ocupación de territorio, se diluye a medida que la velocidad aumenta. De cualquier modo, suponiendo una situación en la que todos los vehículos de las Islas estuviesen en circulación y, por tanto, con una clara situación de congestión viaria –dando lugar a una baja velocidad–, el resultado es que la ocupación real de los vehículos en Canarias es de algo más de 120 kilómetros cuadrados, esto es, un 1,6% de la superficie de las Islas, lo que significaría un 45% de la extensión de la isla de El Hierro. No obstante, reiteramos que lo principal es que si esta velocidad fuese superior, como es lo normal, la ocupación se dispararía conforme aumentase la velocidad.

Pues bien, si importante es el suelo que requieren los vehículos para circular, no menos lo es la superficie de estacionamiento. En efecto, si como decíamos, la ocupación de territorio para este fin es mínima en comparación con el suelo que necesitan los automóviles en movimiento, hay que decir que, afortunadamente, más del 90-95% del tiempo útil de un vehículo privado (no comercial o de servicio público), permanece estacionado⁹. Es por tanto una necesidad

⁹ Es importante destacar que si todos los vehículos existentes en Canarias estuvieran circulando al unísono a la bajísima velocidad de 24 km/h, es decir, consumiendo

muy poco territorio, entonces casi un tercio no podría hacerlo porque no tendría espacio en las carreteras.

FIG. 13. Emisiones de dióxido de carbono en función de la tipología de vehículos comercializados en España en diciembre de 2005

Tipología y carburante	Emisiones de CO ₂ (gr/km) y potencia (CV)			
	CO ₂ mínimo	Potencia	CO ₂ máximo	Potencia
Mini gasóleo	88	61	130	70
Berlina familiar medio gasolina	104	113	287	250
Pequeño gasóleo	107	70	176	49
Mini gasolina	109	68	175	125
Pequeño gasolina	109	68	204	180
Monovolúmenes medios gasóleo	120	105	196	100
Berlina familiar medio gasóleo	125	92	181	82
Berlina familiar grande gasóleo	129	109	232	180
Monovolúmenes medios gasolina	130	75	258	143
Furgonetas pequeñas gasóleo	138	70	204	63
Deportivos gasóleo	146	120	206	204
Lujo gasóleo	149	101	265	275
Furgonetas pequeñas gasolina	151	90	205	95
Berlina familiar grande gasolina	158	116	314	259
Monovolúmenes grandes gasolina	163	95	288	204
Todoterrenos pequeños gasolina	175	125	400	296
Todoterrenos grandes gasóleo	177	140	340	250
Todoterrenos pequeños gasóleo	191	150	340	250
Todoterrenos grandes gasolina	192	211	406	353
Deportivos gasolina	195	141	460	420
Monovolúmenes grandes gasóleo	200	143	252	180
Furgonetas grandes gasóleo	203	86	211	71
Lujo gasolina	233	220	520	442
Furgonetas grandes gasolina	241	119	252	116

Fuente: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Elaboración propia.

perentoria disponer de aparcamientos y, por encima de todo, la finalidad del transporte no es solo la del desplazamiento, sino llegar a un destino que requiere de un espacio habilitado para estacionar, más aún cuando el transporte privado se ha generalizado en las ciudades y cada vez es más anómalo el hogar que no dispone de un vehículo motorizado. Se hace necesario pues construir aparcamientos en las ciudades, aunque con unos inconvenientes muy importantes, no solo derivados de la molestia en el área afectada por las obras durante años para el comercio, el desvío del tráfico, aminoración de carriles, etc., sino también en las consecuencias de las

vibraciones en las estructuras de los edificios colindantes para el caso de los parkings subterráneos, con varios ejemplos de este tipo en las Islas.

En este sentido, la planificación se interesa cada vez más por el estacionamiento de los vehículos, de tal manera que por ejemplo la revisión del *Plan General de Ordenación Urbana* de Santa Cruz de Tenerife, prevé que cada nueva vivienda deberá contar al menos con 1,5 plazas de aparcamiento y, de no encontrarse éstas en el mismo edificio, se debería garantizar la misma cantidad de plazas en un radio no superior a los 500 metros de la residencia. En

FIG. 14. Matriculación de automóviles de turismo según segmentos en España entre 2001 y 2003

Segmentos	2001	2002	2003	Variación % 2001-2003	Penetración % en 2003
Medio-bajo	524.945	479.972	466.542	-11,13	33,73
Pequeño	343.557	326.149	397.113	15,59	28,71
Medio-alto	269.421	250.296	254.042	-5,71	18,37
Monovolumen pequeño	111.091	123.020	128.468	15,64	9,29
Mini	94.116	73.472	55.910	-40,59	4,04
Ejecutivo	39.534	39.144	38.221	-3,32	2,76
Monovolumen grande	23.884	23.215	27.980	17,15	2,02
Deportivo	14.683	12.776	11.127	-24,22	0,81
Lujo	4.342	3.833	3.695	-14,90	0,27
Total	1.425.573	1.331.877	1.383.098	-2,98	100,00

Fuente: Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC). Elaboración propia.

suma, si se aprueba esta iniciativa, se incrementaría en un 50% el número mínimo de estacionamientos exigidos hasta el momento, dando así respuesta a la cada vez mayor ausencia de aparcamientos en la calle y la consecuente alza del precio de las plazas de estacionamiento.

De la misma manera, el desbordamiento del parque móvil en los últimos años, ha conllevado que las administraciones locales se impliquen en la construcción de aparcamientos públicos, aunque muchas veces con inversiones privadas que se han venido plasmando en un régimen de explotación por varios años a favor de estas empresas, con el fin de redimir las elevadas inversiones que requieren estas infraestructuras.

Si bien es verdad que la red de aparcamientos públicos no se restringe a las dos ciudades indicadas en la tabla anterior, sí que hay que señalar que los más destacables se encuentran aquí, con especial impulso desde mediados los años noventa. De esta manera, en Las Palmas de Gran Canaria, se construye en el lapso de cuatro años unos 13 edificios de aparcamientos con una capacidad cercana a las 3.000 plazas y una inversión de 13 millones de euros. El caso es que entre las dos capitales canarias y entre los aparcamientos ya construidos y en ejecución, se va a disponer en breve de casi 20 mil plazas que, en cualquier caso, van a compensar la disminución de aparcamientos en la vía pública por las obras en ciertos

distritos del Plan Urban, donde la prioridad ha sido ganar espacio para el peatón en detrimento de los aparcamientos de superficie. De cualquier modo, estamos haciendo referencia solo a los nuevos aparcamientos impulsados desde la administración pública y no a los de iniciativa privada, especialmente los asociados a los de los centros comerciales.

Pero en general, el gran consumo de territorio que conllevan las obras de carreteras, que recordemos va en aumento, es una responsabilidad compartida entre la sociedad y la administración pública, pues alegremente se suele argumentar que la instancia política, sea del color que sea, inaugura las infraestructuras cuando se aproximan los procesos electorales. Bien es verdad que esta apreciación no deja de ser cierta si nos adentramos en las hemerotecas, aunque la verdadera inauguración de tales obras es fruto de las presiones que ejerce la sociedad, pues si no es así la merma en el apoyo popular hacia una determinada candidatura puede ser más que evidente. De cualquier manera, La instancia política de una u otra manera, ya ha reconocido –y abiertamente–, la alta ocupación territorial que sufre el Archipiélago a través de documentos como las *Directrices de Ordenación General y del Turismo de Canarias*, al destacar la superpoblación de las Islas con todos sus efectos derivados, entre ellos los de las demandas de servicios e infraestructuras. Hasta tal extremo se ha

llegado que, se participe o no de ello, algunos planteamientos políticos han optado por limitar el crecimiento demográfico de las Islas y, si esto se llegara a realizar, se podría contener de paso el crecimiento sin límites de las infraestructuras.

Con todo ello, queremos decir que en el futuro y dadas las características territoriales de Canarias (escaso suelo, alta protección, relieves abruptos, etc.), las carreteras –especialmente las del interior– y al igual que se viene realizando en la red viaria local de Inglaterra, País de Gales, la Bretaña francesa, casi toda Noruega y otras muchas regiones europeas, las administraciones se deberían implicar en mantenerlas en buen estado, interviniendo en ellas solo cuando sea

“estrictamente necesario y siempre de manera quirúrgica, con elegancia y profundo sentido del lugar” (NOGUÉ I FONT, 2005).

Es pues la solución más razonable en un territorio altamente protegido como el canario, sin caer en el rechazo sistemático a la obra pública, pues es evidente que las redes viarias han venido siendo un acicate muy importante para el desarrollo, aunque como argumenta la *Unión Europea*, se debería avanzar cada vez más hacia

“una disociación significativa entre el crecimiento del transporte y el del PIB, en particular mediante el cambio modal de la carretera al ferrocarril, el transporte marítimo y el transporte público de viajeros” (*Estrategia Europea de Desarrollo Sostenible*, CONSEJO EUROPEO DE GOTENBURGO, 2001).

3.2. Contaminación atmosférica

La contaminación atmosférica es uno de los grandes problemas imputables al incremento de la movilidad, especialmente en las ciudades. En este sentido, para mejorar la

calidad de vida de las personas que residen en las ciudades, la *Unión Europea* ha impulsado el proyecto *CIVITAS* dentro del *VI Programa Marco I+D+I*, con el objeto de desarrollar alternativas al vehículo privado, tomando especial atención a la disminución de la congestión y de la contaminación. Es una actuación que prevé continuarse en el *VII Programa Marco* (2007-2013), especialmente entre las ciudades de los nuevos países incorporados a la Unión. Para ello, se incentiva especialmente el transporte público eficiente; el vehículo compartido; los carriles bici; la implantación de vehículos más limpios (gas, biodiesel, etc.); la peatonalización y el acceso restringido a ciertas manzanas, los sistemas de transporte inteligentes, etc. No obstante y a fecha de 2005, de las 36 ciudades europeas que participaban en este programa, solo dos proyectos en el Estado español –en concreto los de Barcelona y Burgos–, habían recibido el visto bueno de la Unión Europea por su calidad.

Bien es verdad que la tecnología ha avanzado mucho en los últimos años, particularmente desde el punto de vista de la reducción de estos contaminantes a la atmósfera, pero sus efectos positivos se diluyen cuando se constata que el parque automovilístico ha aumentado bastante más que los avances tecnológicos. En efecto, es de alabar el menor consumo por distancia recorrida que hacen los automóviles cuando circulan¹⁰, al tiempo que la obligatoriedad de los convertidores catalíticos y las gasolinas sin plomo en los nuevos vehículos comercializados, ha disminuido las partículas más contaminantes¹¹. Pero si examinamos la evolución del parque automovilístico canario, resulta que éste ha aumentado un 85% entre 1991 y 2003. De la misma manera, como este incremento del parque necesita de nuevo espacio para poder transitar, las necesidades energéticas –y por ende la contaminación consecuentes–, no se circunscriben solo a las que necesita este nuevo parque, sino también

¹⁰ En 1980, se estimaba que el promedio energético que necesitaba un vehículo para recorrer 100 kilómetros estaba en 8 litros de combustible, mientras que en 2020 se prevé que baje hasta los 5 e incluso menos (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2000: 26).

¹¹ La introducción masiva de catalizadores y de gasolinas sin plomo ha provocado una disminución progresiva de ciertas emisiones contaminantes medias de los vehículos españoles,

en particular los dióxidos de azufre (SO₂), los compuestos orgánicos volátiles (COV), el benceno, el plomo y el monóxido de carbono (CO). No se puede afirmar lo mismo respecto a las concentraciones de partículas en suspensión inferiores a 10 micras (PM10), el ozono troposférico, el dióxido de nitrógeno (NO₂) y el dióxido de carbono (CO₂), cuyos aumentos todavía no se han detenido (MINISTERIO DE FOMENTO, 2004: 28).

a las que son necesarias para construir o ampliar las carreteras, particularmente las operaciones de desmonte y de transporte de millones de metros cúbicos de áridos, aunque también por supuesto, las labores de colocación del pavimento, luminarias, conservación, etc.

Tampoco debemos olvidarnos de los comportamientos individuales, en el sentido de que cada efectivo en Canarias con empleo o con estudios, ha tendido a desplazarse diariamente en la última década más de un 40% con respecto al periodo anterior, con lo que confluyen toda una serie de circunstancias que más que disminuir los contaminantes, los han agravado a pesar de la, sin duda, bienhechora tecnología y con la que debemos congratularnos. De cualquier manera, también en el comportamiento del conductor de un vehículo se encuentra la regulación de las emisiones a través de la eficiencia energética, pues una conducción eficiente, frente a otra agresiva, puede suponer una disminución de hasta el 78% del monóxido de carbono, al igual que una aminoración del 63% en hidrocarburos y un 50 menos en emisión de óxido de nitrógeno (IDAE, 2002: 8).

Pues bien, según el *Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)*, el transporte es el sector más demandante de energía en el Estado español, pues genera la combustión de más del 60% de todo el petróleo consumido. De la totalidad de la energía consumida en dicho sector, el tráfico rodado gasta cerca del 80%. A ello hay que sumarle que el vehículo automóvil consume un 15% de la energía total, además que el 40% de las emisiones totales de dióxido de carbono originadas por el consumo de energía proviene solo del transporte por carretera (IDAE, 2002: 6). No hay que olvidar que es precisamente el dióxido de carbono el que más contribuye al calentamiento global, estimándose que tan solo éste representa dentro del cómputo un 55% de todos los gases

que están provocando el denominado efecto invernadero¹².

De cualquier manera, entre 1990 y 2004, las emisiones de gases de *efecto invernadero* en su conjunto, han aumentado en Canarias más que en ninguna otra Comunidad Autónoma, en concreto un 81,8%¹³, cuando el *Protocolo de Kyoto* que, como se sabe, también fue ratificado por el Estado español, solo permite incrementar las emisiones en un 15% entre 1990 y 2010 para todo el Estado (SANTAMARTA, 2005: 33). Las cifras para 2004 a nivel del país ascendían a un aumento del 45,6%, es decir, más del 200% seis años antes de que se cumpla el plazo límite. El panorama no puede ser más negativo para el conjunto del Estado, pero particularmente para Canarias, pues otros países con gran peso dentro de la *Unión Europea*, como por ejemplo Reino Unido y Alemania, han reducido estas emisiones entre un 15 y un 19% entre 1990 y 2002¹⁴.

Como decíamos, uno de los principales gases causantes del efecto invernadero es el dióxido de carbono, al que solo el transporte contribuye con un estimable 22,6% en todo el Estado español (MINISTERIO DE FOMENTO, 2004: 26) y, como se deduce del párrafo anterior, el transporte en Canarias aporta aproximadamente un tercio del total de las emisiones de las Islas. Sin embargo, y a diferencia del resto de emisiones contaminantes que se están afrontando con relativo éxito, la evolución tecnológica no puede corregir el aumento de emisiones de CO₂, obligando a otro tipo de estrategias, ligadas a la eficiencia energética y a la gestión de la demanda.

Pues bien, hemos realizado un análisis de los vehículos a la venta en España, comparando los diferentes segmentos de vehículos (además del empleo de gasolina o gasóleo), con las emisiones de CO₂ y la potencia que generan.

La conclusión parece clara, pues por lo general, a mayor potencia, mayor generación

¹² Los otros gases que contribuyen al calentamiento global son los clorofluoros carbonos (CFC) y gases afines (HFC y HCFC), con un 24%; el metano (CH₄), con un 15%; y el óxido nítrico (N₂O), con un 6%.

¹³ Hay que decir que el mayor crecimiento en los últimos años de las emisiones en Canarias, a pesar de no contar las Islas con industrias intensivas en energía y en emisiones, es imputable a que la electricidad se genera con combustibles fósiles (fuel-oil, gasóleo), también al imparable crecimiento del turismo y, por supuesto, al consustancial aumento del nivel de

vida. El transporte representaría en 2004 el 42% del total de las emisiones causantes del efecto invernadero (Santamarta, 2005: 40). Y podemos decir que la cifra no es mayor por el peso que tienen las industrias del sector energético (las centrales termoeléctricas), que han aumentado mucho sus emisiones y representaban en dicha fecha un 37%.

¹⁴ Hay que decir que el Protocolo de Kyoto ha propuesto una reducción de entre un 12,5 y un 21% de las emisiones de efecto invernadero entre 1990 y 2010 para el Reino Unido y Alemania respectivamente.

de CO₂ y ello sin contabilizar que un vehículo de mayores dimensiones, por ejemplo un *todoterreno*, necesita de mayor cantidad de energía –traducida en contaminantes–, en el proceso de fabricación, al igual que también contribuye en mayor grado a deteriorar las carreteras con el consiguiente coste energético y contaminante en su conservación. De esta manera, y yéndonos a los extremos, resulta que un vehículo *pequeño* que ronda los 70 caballos de vapor –más que suficiente para transportar los 1,19 pasajeros de media de los vehículos que circulan por las carreteras canarias–, generan en torno a los cien gramos de dióxido de carbono por kilómetro¹⁵, frente a los 400 y 500 gramos de los modelos *deportivos*, *todoterrenos* y de *lujo*, con motores que incluso superan los 400 caballos de fuerza. Es incomprensible, por lo demás, que la legislación permita la comercialización de este tipo de vehículos, sobre todo a sabiendas de que la velocidad máxima de 120 kilómetros por hora en las autopistas puede ser perfectamente obtenida y superada por los vehículos de gama más baja¹⁶. Son vehículos pues, destinados para que sus propietarios quebranten las normas viales y pongan así en riesgo la seguridad de los demás. Tampoco debemos dejar en el tintero la mencionada mayor contaminación con la que, de ninguna manera, estos vehículos de alto caballaje contribuyen a sufragar los impactos que causan, ya sea mediante impuestos del carburante o los atribuidos al vehículo en sí.

Pues bien, en la siguiente tabla podemos comprobar cuáles han sido las tendencias del parque automovilístico del Estado español en un periodo muy reciente y, por consiguiente, sus implicaciones desde un punto de vista ambiental. Adelantamos que se excluyen los *todoterrenos*, debido a que la fuente no nos aporta este segmento, pero que, como veremos, es una tipología con notables implicaciones sobre el entorno.

Como decimos, en esta tabla no se incluyen los *todoterrenos*, un segmento que ha experimentado un despegue muy importante en los últimos años, hasta el punto de que en el periodo enero-noviembre de 2005, ya significaba un 7,23% sobre el

total del parque de turismos. Por ello mismo, se puede decir que no existe un descenso en las matriculaciones, pues se constata que una ostensible cantidad de propietarios de vehículos, ha cambiado el antiguo por un *todoterreno*, pues no en balde éstos han aumentado en los once meses referenciados más de un 22%, mientras que el aumento del resto de turismos no llega ni al 1%.

Partiendo de esta base en la que la fuente no nos proporciona para estos años el segmento de los *todoterrenos* y que, como se argumentó, consumen bastante más energía –y consiguiente contaminación–, en la fase de fabricación y explotación del vehículo en sí, siguen predominando en el Estado español las ventas de las gamas más bajas, si exceptuamos el segmento mini. De cualquier manera, la tendencia es clara, pues además del fuerte crecimiento de los mencionados *todoterrenos*, tenemos que el segmento medio-bajo y pequeño se estanca en su conjunto, aumentando considerablemente los *monovolúmenes*. De esta tabla solo cabe subrayar como muy positivo el que retroceda de una manera importante –aunque creemos que coyunturalmente–, el sector de los vehículos de *lujo* y *deportivos*, generadores, como decíamos, de una alta contaminación. No obstante, reiteramos que el balance es francamente negativo, pues las matriculaciones de los vehículos de gama más baja tienden a estancarse o a bajar fuertemente, como es el caso de los minis, que en 2001 tenían un grado de penetración de mercado de un 6,6% y en 2003 de solo un 4, mientras que los *monovolúmenes* y los *todoterrenos* ya suponen cerca de las 280 mil unidades anuales, lo que significa entre un 18 y un 20% del mercado, con tendencia además fuertemente alcista.

Como ya decíamos, estas circunstancias han conllevado a que Canarias sufra un incremento de los gases de efecto invernadero de más de un 80% entre 1990 y 2004, repercutiendo de manera inevitable en la salud, especialmente en las ciudades. En efecto, entre el millar de elementos contaminantes emitidos a la atmósfera por el tráfico viario, el principal es sin duda el

¹⁵ El valor mínimo referente a la emisión de 104 gramos por kilómetro de CO₂ de la berlina familiar media en gasolina, se corresponde con un vehículo híbrido (eléctrico y gasolina), en concreto el modelo Toyota Prius.

¹⁶ Menos comprensible es que un ciudadano acuda a su puesto de trabajo en un vehículo deportivo, pues especialmente aquí la velocidad de transporte está condicionada por el grado de congestión.

monóxido de carbono (CO), un compuesto cuya concentración en las ciudades, es imputable en un 90% a la circulación de los vehículos. Como se sabe, su inhalación es mortal en grandes dosis, además de afectar al sistema nervioso central y agravar los problemas cardíacos. No menos perjudiciales son los óxidos de nitrógeno y los dióxidos de azufre, especialmente frecuente este último en los vehículos de gasóleo que tanto han aumentado la matriculación en los últimos años y que causan una notable irritación en el aparato respiratorio. Igual de importantes –y entre otros–, por sus propiedades contra la salud son los aldehídos, el benceno y los hidrocarburos aromáticos polinucleares, especialmente presente este último en los motores de gasóleo. De cualquier modo, las secuelas de la contaminación no solo se reducen a la salud y sus implicaciones económicas en el sistema sanitario, sino también a la aceleración de la corrosión de los materiales, la afección de la vegetación, etc. (IDAE, 2002: 8).

3.3. Contaminación acústica

La contaminación acústica es otro de los grandes problemas de la sociedad actual, pues el ruido que provoca el tráfico, sobre todo en los entornos urbanos, se ha incrementado de manera considerable en el Estado español en los últimos años. En concreto, se estima que el 74% de la población española está sometida a altos niveles sonoros (MINISTERIO DE FOMENTO, 2004: 26). En este sentido, es indudable que gran parte del exceso de ruido en el medio ambiente urbano del Estado español es imputable al uso del vehículo privado, considerándose que éste representa, sobre el total del ruido, más del 75% de la contaminación acústica generada en las ciudades (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, 2000: 17). Desde un punto de vista estrictamente económico, los gastos que genera para la sociedad de los países occidentales el exceso de ruido, suponen entre el 1 y el 2% del PIB, debido

principalmente a bajas laborales, gastos hospitalarios y medidas para paliar los efectos de la contaminación acústica¹⁷.

Es indudable pues, que el exceso de ruido constituye un serio peligro para el medio ambiente –en concreto para la fauna–, pero en especial para la salud pública. En el caso de los efectos sobre las personas, la relación entre el ruido y la salud resulta clara, afectando incluso al sueño y las enfermedades cardiovasculares (MINISTERIO DE FOMENTO, 2004: 26-29). Pero en líneas generales, se puede decir que las consecuencias pueden ser de varios tipos:

1. *fisiológicas*: ocasionando pérdida de la capacidad auditiva, así como modificaciones en el sistema vegetativo en exposiciones superiores al umbral de sensación desagradable, que se sitúa en 120 decibelios;
2. *psicosociológicas*: manifestándose en tensiones, fatigas, nerviosismo, violencia, etc.; y
3. sobre las *relaciones sociales y de trabajo*: dificultando la comunicación, frecuentes distracciones en el centro de trabajo y en otras actividades como la conducción entre otras.

Además, diversos estudios realizados demuestran que, a corto plazo, exposiciones a ambientes con exceso de ruido ocasionan graves dolencias irreversibles en las respuestas cardiovasculares, al tiempo que originan graves perturbaciones en el sistema endocrino, neurofísico y sensorial. Igualmente, en experiencias llevadas a cabo en laboratorios con animales sometidos en su ambiente a niveles de presión sonora superiores a los 100 decibelios, demuestran que éstos son decisivos en la incidencia y evaluación de los procesos cancerígenos (SANTANA, 1999: 27).

Pues bien, la *Unión Europea* recomienda no superar en las ciudades el listón acústico de los 65 decibelios, es decir, el nivel máximo de una conversación normal, aún así, se estima que un 20% de la población europea soporta niveles sonoros por encima de estos

¹⁷ Según la Agencia EFE en un artículo titulado: “Canarias deberá adaptar 434 km de carreteras a la normativa de la Ley del Ruido en 2007” (14/04/2005), el Director General de Infraestructuras Viarias del Gobierno de Canarias, D. Francisc

Javier González, reconoció en las X Jornadas de Carreteras, celebradas en la capital gran Canaria, que “las soluciones para reducir el ruido son muy variadas”, aunque con un coste importante para minimizarlo.

valores. No es extraño por tanto que esto haya llevado a que los ciudadanos reaccionen contra este fenómeno creciente, dando lugar al surgimiento de distintas agrupaciones. Es verdad que no toda la contaminación acústica es imputable al tráfico viario, pues especialmente el ocio nocturno también tiene una implicación importante en este fenómeno, aunque este último es muy puntual en ciertos distritos y horas, mientras que el ruido imputable al tráfico viario es continuo día y noche y, con mayor o menor intensidad, generalizable a toda la ciudad.

En un mapa de ruido realizado en Las Palmas de Gran Canaria en el año 2000 y que se presenta un año más tarde¹⁸, queda patente que en algunas calles se superaban los 75 decibelios durante el día, quedando otras tantas por encima de los 70. Como decíamos, es sintomático que en este informe se aseverara de manera categórica que el trasiego de vehículos

“es la principal fuente de contaminación acústica en la capital grancanaria”, aunque “en algunas zonas a éste se le une el ruido que se genera en los lugares de ocio nocturno” (NAVARRO, 2001: 14).

De manera general, el ruido producido por el tráfico rodado tiene distintas fuentes, ya

que puede ser de origen mecánico, es decir, producido por el propio vehículo (motor, tubo de escape, frenos, etc.), así como aerodinámico o de rodadura. En concreto, a velocidades superiores a 50 kilómetros por hora y en condiciones normales de la mecánica del vehículo, el componente preponderante en emisión de ruidos es el imputable al rozamiento del neumático, es decir el producido por la interacción entre la banda de rodadura y la superficie de la carretera. Por ello mismo y desde el punto de vista de la construcción y conservación de carreteras, es conveniente disponer de datos de emisión de ruido que permitan caracterizar las distintas capas de rodadura, con objeto de fijar la reducción acústica imputable al tráfico en áreas de especial sensibilidad, como son las poblaciones.

Por su parte, hay que reconocer que la tecnología ha producido en los últimos lustros vehículos menos ruidosos, al tiempo que también se ha avanzado mucho en la industria auxiliar, como por ejemplo la de los neumáticos o incluso los pavimentos asfálticos con menor impacto acústico. Son avances, como decimos, dignos de alabar, pero que se contrarrestan de manera notable por el incremento tan considerable del tráfico en los últimos años. De cualquier manera, sirva como ejemplo la FIG. 15 en la que se

FIG. 15. Límites de emisión sonora en la Unión Europea según tipología de vehículos entre 1972 y 1996 (en decibelios)

Tipología	1972	1982	1988/1990	1995/1996
Automóvil de pasajeros	82	80	77	74
Autobús urbano	89	82	80	78
Camión pesado	91	88	84	80
Motos de < 80 cm ³	—	78*	77	—
Motos entre 80 y 175 cm ³	—	80-83*	79	—
Motos de más de 175 cm ³	—	83-86*	82	—

* Estas cifras de las motocicletas se corresponden con el año 1980.

Fuente: Libro Verde contra el ruido de la Unión Europea, 1996, cfr. p. 32.

¹⁸ La Ley del Ruido, 37/2003 de 17 de noviembre (BOE del 18/11/2003), en su artículo 14, argumentaba que las administraciones competentes habrán de elaborar mapas de ruido con carácter obligatorio, los cuales se deberán revisar cada cinco años. La Ley, por este orden, hace especial énfasis en los grandes ejes viarios (más de tres millones de vehículos al año), grandes ejes ferroviarios (más de 30 mil trenes por año), grandes aeropuertos (más de 50 mil movimientos por año) y en las aglomeraciones, entendiéndose por tales los municipios mayores de 100 mil habitantes,

al igual que –y de manera genérica–, “las áreas acústicas en las que se compruebe el incumplimiento de los correspondientes objetivos de calidad acústica” (artículo 14, apartado b). Obsérvese que sobre todo esta Ley hace hincapié en el transporte como principal fuente de contaminación. Además, estaría obligando a realizar los mapas de ruido en todas las Islas, a excepción de La Gomera y de El Hierro, pues cuando se superen los 8.219 vehículos por día en una carretera, la Ley exige que al menos se realicen estos estudios con carácter quinquenal a partir de la fecha de aprobación.

relaciona la adaptación de las Directivas de la *Unión Europea* a la evolución de la tecnología.

Como ejemplo más característico, a un automóvil se le ha exigido en el plazo de poco más de veinte años, una reducción del ruido de 82 a 74 decibelios, siendo previsible que la legislación se endurezca aún más cuando se vea la posibilidad de que la tecnología lo pueda asumir. No obstante, reiteramos que es una cuestión muy loable, pero difícil de compaginar con una situación en la que se ha pasado de un flujo diario de vehículos en 1975, hacia y desde Santa Cruz de Tenerife y Las Palmas de Gran Canaria, de 27 mil y 56 mil automóviles respectivamente, a 231 y 244 mil en 2004.

Constatado que el transporte, especialmente el terrestre, se constituye como la principal fuente de contaminación acústica en casi todas las ciudades y particularmente las canarias, hay que decir que con los actuales niveles de tráfico, los comportamientos individuales, es decir, la eficiencia ante la conducción, también introducen su grano de arena particular desde el punto de vista de la emisión de ruido. En efecto, se ha demostrado que un solo vehículo a cuatro mil revoluciones por minuto, genera tanto ruido como 32 a dos mil revoluciones (IDAE, 2002: 7), lo que vendría a decir que el problema del ruido en las ciudades es, efectivamente, imputable al tráfico viario, pero incluso depende más del comportamiento de los conductores –al igual que de la hora del día en el que se percibe el sonido–, que de la intensidad media diaria de una calle, travesía, etc., sin excluir la responsabilidad de la administración en cuanto a su capacidad activa o pasiva para aminorar estas emisiones.

3.4. Incremento de los tiempos de viaje

El aumento en los tiempos de desplazamiento que ha venido experimentando la población en los últimos años, presenta serias connotaciones en la calidad de vida e, incluso también, en la economía e impactos ambientales. Es una

tendencia imparable en los últimos años en todos los países, no quedando las Islas exentas de esta particularidad. Como ejemplo, los tiempos de viaje en Holanda por persona y día han pasado de los 56,6 minutos en 1975, a los 72 en 2000, lo que ha significado un aumento de un 27% en 25 años (VAN WEE, 2006: 112-113).

Pues bien, la expansión en los últimos años de la ciudad difusa en Canarias, producto de una ordenación del territorio que ha primado el crecimiento residencial en horizontal, ha supuesto un evidente aumento de la movilidad per capita. De la misma manera, la tendencia a especializar cada vez más el suelo (en industrial, comercial, de ocio, etc.), ha sentado las bases de que todo se encuentre cada vez más distante y, para ello, sea necesario emplear el transporte privado, pues en una ciudad que crece en horizontal, la rentabilidad de implantar un transporte público es francamente negativa. De igual modo, si el crecimiento del transporte privado parece no alcanzar un techo debido a lo anterior, la congestión de las redes viarias tras la entrada en servicio de nuevas infraestructuras, es más frecuente en periodos cada vez más cortos. Esto es lo que ha sucedido en grandes ciudades como Madrid (GUTIÉRREZ & GÓMEZ, 1999: 2-3), pero igualmente en Santa Cruz de Tenerife, Las Palmas de Gran Canaria y, en general, en todas las ciudades canarias de más de 15 ó 20 mil habitantes¹⁹.

Todo esto conlleva un estimable aumento de los tiempos de transporte por parte de la sociedad, pues como decíamos, todo se encuentra más distante, agravado porque todos quieren ingresar a la misma hora al trabajo o al centro de estudios. Este estado de cosas trae consigo el mentado incremento de los tiempos de transporte, tanto dentro del vehículo como en horas de trabajo para sufragar el coste de los desplazamientos. En este sentido, la mejora de la accesibilidad no ha hecho sino aumentar esta dependencia del transporte, pues en lugar de acortar distancias, las amplía al propiciar barrios o ciudades dormitorio cada vez más alejados de los lugares funcionales (centros de trabajo, escolares, etc.), sin olvidar la posibilidad del

¹⁹ Una solución parcial –y con un consumo de territorio significativamente inferior–, es el de la creación de carriles exclusivos para el transporte colectivo y los Vehículos de Alta

Ocupación (VAO), que conllevarían una disminución de los vehículos en movimiento y, con ello, un menor riesgo de que las ciudades sufran los temibles atascos.

incremento en la frecuencia de los viajes diarios.

Realmente el tiempo de transporte es un problema cada vez mayor en la sociedad actual, tendiendo a valoraciones cada vez más negativas de éste. De hecho, algunos autores han estimado que el tiempo que verdaderamente pasan los ciudadanos en una situación de congestión dentro de un vehículo, tiende a valorarse bastante más en relación con el tiempo real que están, llegando a percibir un 50% más de tiempo sobre el real (WARDMAN, 2001: 125), o incluso casi el doble (SANTOS & BHAKAR, 2006: 23).

Este estado de cosas favorece los modos de transporte sin problemas de congestión, como por ejemplo el ferrocarril, pues el transporte colectivo por carretera siempre participará del mismo problema que el transporte privado, en especial en las horas punta, por lo que obviar el ferrocarril en Canarias –en especial en las Islas con mayor demanda–, no parece recomendable. Evidentemente también se produciría un consumo de espacio para la implantación de las vías férreas, pero ello podría realizarse a costa de las actuales zonas de dominio, servidumbre y afección de las carreteras, disuadiendo con ello la constante ampliación de éstas para el transporte privado.

Pues bien, partiendo de la base de que no tenemos datos comparativos con el año 1991,

pues el tiempo de desplazamiento es un nuevo ítem que se ha introducido en el Censo de la Población de 2001, sí que se constata algo que veníamos comentando, es decir, la primacía de mayores tiempos de transporte en los municipios más alejados de donde se está desarrollando el mayor dinamismo de la economía de la Islas. Así tenemos que los periodos de tiempo en desplazamientos por encima de los 46 minutos de ida, son muy importantes en los municipios más distantes. Pero en líneas generales, en el año 2001 casi un 50% de la población canaria (un 55 en Gran Canaria), empleaba más de 20 minutos de ida en acudir al trabajo o al centro de estudios, frente al 19% de los herreños o menos del 25% de los habitantes de La Palma y de La Gomera. Ni que decir tiene, tan solo por este hecho, la mejor calidad de vida que se disfruta en estas últimas islas frente a las centrales.

Unido a este tiempo efectivo en que los ciudadanos se encuentran en el interior de los automóviles, tenemos los otros en que éstos trabajan para costearse el tiempo de transporte y que hemos resumido en la siguiente FIG. 16.

Primeramente, hay que destacar que todos los parámetros que se han confeccionado para la figura anterior lo han sido con una estimación a la baja, pues ya hemos comentado que la tendencia es a adquirir

FIG. 16. Aproximación de los tiempos necesarios de trabajo por mes para sufragar el coste de adquisición y mantenimiento de un vehículo pequeño en Canarias en 2005*

Concepto	Euros/año	Tiempo de trabajo por día (en mins.)
Adquisición: Citroën C2 a 8.767 €/10 años de vida útil	877	25
Combustible a 0,70 e y 12.000 km/año	462	13
Seguro obligatorio a terceros con bonus (1 cada año)	220	6
Lavado (24 al año) 72 2 Parquímetro (1 € cada semana)	52	2
Impuesto de tracción mecánica (1 cada año)	50	2
Reparaciones imputables a accidentes (1 cada 8 años)	45	1
Reparaciones en general (1 cada 2 años)	40	1
Neumáticos (4 cada 5 años)	40	1
Cambio de aceite sintético (1 cada año)	40	1
Inspección Técnica de Vehículos (4.º; 6.º, 8.º y 10.º año)	12	0
Total	1.910	54

* El cálculo del tiempo de trabajo por día se ha realizado sobre el ingreso medio por trabajador, que en Canarias se cifraba en 2004 en 1.009,29 euros por mes (5,73 euros por hora laboral).

Fuente: Concesionario Citroën y Encuesta de ingresos y condiciones de vida de los hogares canarios, 2005 (ISTAC). Elaboración propia.

vehículos con un porte y potencia cada vez mayor. Ello tiene también sus implicaciones en el mantenimiento (seguros, reparaciones, consumo de combustible, neumáticos, etc.).

De la misma manera, hay que tener en cuenta que en esta tabla no se consideran otros costes que, cada vez, son más habituales para el mantenimiento de un vehículo, como por ejemplo la adquisición de un estacionamiento y que ya supone un monto tan importante como el del vehículo en sí, aunque con una vida media bastante mayor²⁰. Tampoco se toma, entre otros, la depreciación económica que ha experimentado el comprador de un vehículo por no haber destinado ese capital hacia un producto inmobiliario o financiero y que en los últimos años ha rondado el 10%, e incluso bastante más si el producto es el inmobiliario.

Pues bien, el resultado es bastante esclarecedor del tiempo que está dedicando la sociedad canaria al transporte privado terrestre (se excluye el marítimo y aéreo), ya que, como media, la población de las Islas con un vehículo pequeño de estas características estaría empleando 54 minutos diarios de jornada laboral para sufragar la adquisición y mantenimiento de un vehículo privado. Ello representa un desembolso del 11% de los ingresos medios, llegando a un 9,5 en el caso de Fuerteventura y a un 12 en El Hierro y La Palma. Pero como decimos y dada la tendencia a adquirir vehículos cada vez mayores y con un coste superior²¹, el resultado final puede estar entorno al 15% de los ingresos. A ello habría que unirle el tiempo que pierden los ciudadanos dentro del vehículo y que, como ya hemos indicado, todo apunta a que éste ha aumentado y continuará haciéndolo. De cualquier manera, ya comentábamos en los epígrafes anteriores que cuando los ciudadanos de Canarias acudían al trabajo en 2001 en un vehículo privado, empleaban un tiempo que rondaba

los 50 minutos de ida y vuelta²² que, a unido a los 54 minutos anteriores, suponían unos 104 minutos diarios dentro del vehículo o trabajando para él. Este dato, traducido en el impacto sobre los ingresos medios de los trabajadores canarios, significa un 22%, aunque reiteramos que debe rondar un 25 porque cada vez se adquieren vehículos de mayor coste que también implican un mayor monto para mantenerlo.

3.5. Impacto de los accidentes

La accidentalidad del transporte por carretera es uno de los costes externos más importantes del transporte, pues si tomamos la referencia de este coste para el transporte de pasajeros en coche privado y en la *Unión Europea* de los 15 del año 2000 (excluyendo los gastos imputables a la congestión), el porcentaje ascendería a un 41%²³, muy por encima de los efectos sobre el cambio climático o sobre la polución del aire (SCHREYER, 2004: 13).

Pues bien, para tomar una cierta perspectiva de lo que implica la participación económica de los accidentes del transporte por carretera sobre todos los modos de transporte, cabe argumentar que en el caso concreto del Estado español, algo más del 95% de estos costes son imputables al transporte por carretera, seguido a gran distancia por el transporte marítimo con un 2,5%, el ferrocarril con un 1,5 y por último el aéreo con un 0,5% (MOPTMA, 1994: 8). En el caso concreto del transporte por carretera, los mayores costes son debidos al gasto social, donde se integran las pérdidas de producción durante los días de baja y el lucro cesante, así como la actividad que deja de producir el difunto para la sociedad, con casi un 37% del total; le siguen los costes materiales con un 26; los daños personales y hospitalarios con un 19 y, en último lugar, los administrativos

²⁰ Este coste, a diferencia de la adquisición de un vehículo, tiende a revalorizarse con el paso del tiempo y, además, de manera importante, aun sufragando los costes de su mantenimiento en una comunidad de propietarios (cuota mensual, derramas, etc.).

²¹ La renovación del parque va siendo cada vez más temprana, con lo que el peso económico del transporte privado sobre los ingresos medios, seguirá aumentando con toda seguridad.

²² El valor del tiempo de transporte cuando un ciudadano permanece dentro de un vehículo en Canarias, ha sido calculado en algo más de 5 euros aproximadamente por hora (ROMERO &

ROMÁN, 2002: 29). Por otra parte, la estadística realizada por la Unión Europea en 2005 y con base en 2001 denominada: Urban audit, city profiles, y que tomaba a 18 ciudades españolas, entre ellas solo a Las Palmas de Gran Canaria de todo el Archipiélago, estimaba en 24,48 minutos el promedio del tiempo de transporte de ida al trabajo en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, esto es, la tercera ciudad del Estado en este ranking tras Madrid, con algo más de 32 minutos y Barcelona con casi 27, siendo Logroño la mejor de las consideradas con menos de 17 minutos.

²³ Este porcentaje se correspondería con unos 31 € por mil pasajeros por kilómetro, es decir, 0,031 € por pasajero y kilómetro.

con un 18% (MOPTMA, 1994: 8-9). De cualquier modo, aquí no se contabiliza el presupuesto de la *Dirección General de Tráfico*, así como el que el *Ministerio de Fomento* destina a la mejora de la red en materia de seguridad, pues si ello se hiciese, el coste de los accidentes duplicaría con creces las cifras anteriores.

Como decimos, es el transporte terrestre el que más riesgo reúne de todos los modos de transporte, pues en 2002, y por millardo de viajeros por kilómetro, el número de muertos en el ferrocarril alcanzó el 0,2 (2,3 si se suman las víctimas que no eran usuarios del ferrocarril), 0,4 en el sector aéreo y 8,7 en la carretera. Esto supone que el transporte por carretera causa 44 veces más muertos por viajero y kilómetro si se compara con el modo ferroviario. Además, dentro del transporte por carretera, el transporte en vehículo privado causa 9,5 veces más víctimas frente al autobús (AJUNTAMENT DE BARCELONA, 2004: 13). En concreto, las cifras de mortalidad en la carretera en la *Unión Europea* de los 15, arrojaban cifras entorno a las 39 mil defunciones, mientras que 1,7 millones resultaron heridas (COMISIÓN EUROPEA, 2003 a), casi tantas como toda la población de Canarias. Si graves son los accidentes de tráfico, más lo es que éstos se constituyen como la principal causa de muerte de los efectivos entre los 6 y los 25 años, cifrándose en casi 5.800 los niños que en 2002 dejaron su vida en las carreteras de la *Unión Europea* de los 15, es decir, un 15% de la mortalidad total de la carretera.

En el caso concreto de España, el número de víctimas mortales en accidentes ha descendido desde el año 1990, en el que se contabilizaron casi seis mil muertos, hasta

los cuatro mil que se produjeron en el año 2003. Durante los últimos siete años la elevada ratio de víctimas anuales por accidentes de tráfico ha permanecido estable. No obstante, la siniestralidad española, en relación con el parque automovilístico y con la movilidad existente, resulta todavía muy elevada, pues se mantiene en niveles de 14 muertos por cada millardo de viajeros por kilómetro (MINISTERIO DE FOMENTO, 2004: 28-29), un 60% más que la media de la *Unión Europea*.

El número de accidentes con víctimas en el Estado español no ha descendido en el periodo 1990-2002, pues ha permanecido en el entorno de los 100 mil por año, aunque el dato es positivo dado el significativo incremento del parque móvil y de la movilidad en este periodo. En cambio, sí se ha producido un descenso de las víctimas mortales como habíamos comentado. También han descendido de manera significativa los heridos graves, en concreto a la mitad, pasando de los 50 a los 24 mil. Por el contrario, los heridos leves han aumentado de los 104 a los 122 mil. En principio, todo ello denota que las medidas de seguridad de los automóviles y de las carreteras son mayores, al tiempo que el incremento de los atascos ha surtido un efecto positivo sobre la disminución de la velocidad que, como se sabe, es uno de los motivos de la accidentalidad que más incide en la mortalidad y en el incremento de los heridos graves (Ministerio de Fomento, 2004: 29).

En el caso de Canarias y en los últimos cinco años disponibles, la evolución de la accidentalidad ha descendido de una manera significativa según las estadísticas oficiales. Aún así, siguen existiendo unos siete

FIG. 17. Evolución reciente de la accidentalidad viaria con víctimas en Canarias entre 1998 y 2002

Años	Accidentes	Heridos	Muertos*
1998	3.693	5.008	231
1999	3.242	4.332	201
2000	2.827	3.886	210
2001	2.701	3.680	193
2002	2.473	3.491	176
Variación % (1998-2002)	-33,04	-30,29	-23,81

* Cómputo realizado solo dentro de los 30 días posteriores al accidente.

Fuente: Anuario Estadístico de Accidentes, 2003, Ministerio del Interior. Elaboración propia.

accidentes con víctimas todos los días, al tiempo que diez heridos a diario y un muerto cada dos días. Como decimos, dentro de la tragedia que supone un solo accidente, el descenso de la accidentalidad es muy positiva dentro de un contexto en que cada vez la movilidad es mayor, pues las vías son más seguras y la seguridad activa de los vehículos también lo es.

Hay que destacar que aquí solo se muestran los accidentes con víctimas, es decir, los más importantes, pues en los que no se registran heridos o muertes, no existen estadísticas fiables. Pero a buen seguro estos últimos se habrán incrementado, ya que la densidad de tráfico es mayor y ello, de una u otra manera, incide en el mayor número de accidentes, aunque sin víctimas.

Por otro lado y como han venido manifestando las aseguradoras en los últimos años, los costes de los accidentes tienden a incrementarse a pasos agigantados, no solo porque se produzcan más solo con daños materiales, sino porque también estos daños tienden a ser más sofisticados, sin olvidar los grandes costes sociales que ello implica (hospitalización, pensiones, etc.). De cualquier modo,

“el daño humano y social ocasionado por los accidentes de tráfico desborda todo tipo de consideraciones económicas” (MOPTMA, 1994: 1).

En el caso concreto del impacto material de los accidentes, es muy significativo el ejemplo de la provincia de Las Palmas, pues en 1993 ésta se situaba en el séptimo lugar del Estado en cuanto a frecuencia media de siniestralidad en vehículos tipo turismo (un 12,08%), lo que suponía que cada turismo, utilizando la información de la *Unión Española de Entidades Aseguradoras y Reaseguradoras* (UNESPA),

“sufrir un incidente cada 8,28 años, es decir, un accidente con un coste material medio de casi 80.000 pesetas de 1993 en la vida útil del vehículo”²⁴ (HERNÁNDEZ LUIS, 1995: 134).

En este contexto de importantes costes sociales y económicos de los accidentes, la

Unión Europea a través de su *Libro Blanco del Transporte* que vio la luz en 2001, se ha marcado como objetivo la reducción a la mitad de la accidentalidad mortal para el año 2010, manteniendo el mismo planteamiento para el periodo 2010-2020. En la misma línea, el *Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte* del Ministerio de Fomento de 2004, se ha puesto el mismo objetivo en armonía con el *Libro Blanco* de la *Unión Europea* (MINISTERIO DE FOMENTO, 2004: 72). Es sin duda un reto muy loable –y hasta exigible por parte de la ciudadanía–, pero que, como decimos, va a depender tanto de la actitud de los conductores, como de las medidas de seguridad activa y pasiva que las autoridades les exijan a sus infraestructuras de transporte, así como a los fabricantes de vehículos.

3.6. Transporte y dependencia exterior

El consumo de energías fósiles para el transporte no ha hecho sino incrementarse en las últimas décadas, debido especialmente al crecimiento de las zonas residenciales en horizontal. Si ambientalmente esto es grave, más lo es desde el punto de vista estratégico, pues las reservas mundiales no paran de reducirse en un contexto de creciente demanda y que, inevitablemente, va a llevar a paulatinos aumentos de los precios. Esto no es nada nuevo, pues ya Hubbert, en 1956, calculó que el cenit de la producción de petróleo en Estados Unidos se produciría en 1969, hecho que se consumó un año más tarde. De la misma manera, calculó que, a nivel mundial, la mayor producción se daría en algún momento de la última década del siglo XX –o en la primera del siglo XXI –, indicando además que

“aunque se duplicasen las reservas, la fecha del pico de la producción tan sólo se retrasaría una década, y el tiempo que la humanidad invertiría en consumir el 80% de todas las reservas mundiales se ampliaría en tan sólo seis años”,

estimando la misma producción para el segundo lustro de la segunda década del

²⁴ Estas 80.000 pesetas de 1993 actualizadas a euros –y suponiendo un incremento de los daños materiales consustancial a la inflación, cuestión que no es cierta debido a la mayor sofisticación de los materiales empleados en los vehículos y su

consiguiente mayor coste en reparaciones–, significarían unos 685 euros de 2004. Estas cifras se refieren solo al sector turismo, pues por ejemplo en vehículos todoterrenos, las reparaciones por daños materiales de un accidente tienden a ser mayores.

siglo XXI, que para el primero de los años sesenta del siglo XX, pues la probabilidad de descubrir nuevas reservas se agota progresivamente (BULLÓN, 2005: 3-4). Recientemente, se ha especulado con que la máxima producción mundial de petróleo y gas natural se dará en el entorno del año 2007-2008, por lo que después de esa fecha solo cabe esperar un ascenso significativo del precio de la energía fósil, fruto de la mayor demanda y el progresivo descenso de la producción (BULLÓN, 2005: 6). En suma, el ajuste entre la oferta y la demanda en el actual contexto de escasa inversión en energías renovables, pondrá en su sitio a los países más eficientes y a los que no lo han sido, particularmente España en este último caso, agravado porque el país cuenta con un potencial –no aprovechado– de energías renovables, muy superior en relación a otros países, sin olvidar las mencionadas implicaciones de consumo energético fruto de la extensión de la *ciudad difusa*, particularmente en Canarias.

Pues bien, gran parte de los materiales que sirven de soporte para el transporte proceden de la industria, especialmente de la asentada en el exterior. En efecto, desde la relacionada con el petróleo para el suministro de combustibles a los vehículos y para el asfalto de las carreteras, pasando por la importación de vehículos –entre otros elementos imprescindibles para la realización del transporte–, ponen de manifiesto esta dependencia cada vez mayor, siendo el principal causante del déficit de la balanza comercial que el Estado español presenta²⁵.

En el caso del insumo de combustibles derivados del petróleo, del que el país es netamente importador, la evolución parece clara, pues en lugar de producirse un estancamiento del consumo por la mayor eficiencia de los nuevos vehículos comercializados, el aumento parece más que evidente²⁶. En efecto, en tan solo una docena de años, es decir entre 1992 y 2004 inclusive

–periodo en el que se produce un aumento del parque automovilístico del 85% en Canarias–, el insumo de los productos energéticos demandados por los vehículos de transporte (gasolinas y gasóleos), ha aumentado un 110% en las Islas, esto es, 25 puntos porcentuales más que el aumento del parque de vehículos y, de paso, con el agravante de que el consumo debería ser inferior debido a la mayor eficiencia energética de los nuevos vehículos. Esto nos reafirma el crecimiento de la ciudad difusa frente a la compacta, además de otra cuestión importante, pues de poco sirve una renovación anticipada de los vehículos para obtener una mejora de la eficiencia energética, si los nuevos usuarios tienden a moverse más por el factor novedad del vehículo nuevo, al tiempo que a identificar la posesión de un automóvil con un mayor *prestigio social*, pues desafortunadamente éste se relaciona con un vehículo de reciente adquisición y más aún si es de mayor potencia y peso. Tampoco se contabiliza el mayor gasto energético en el proceso de fabricación de los vehículos a los que diere lugar un periodo de renovación más breve y que, evidentemente, no se manifiesta en la FIG. 18, pues solo se muestra el consumo en la fase de explotación.

Por otra parte y como argumentábamos, otro de los pilares básicos para que toda la maquinaria de la transportación entre en funcionamiento, es el de la disposición de vehículos. En este sentido, hay que argumentar que el Estado español es una auténtica potencia en esta materia, aunque con patentes extranjeras. En concreto, en el año 2005 se contabilizaban unas 18 fábricas que representaban a más de una docena de firmas y que han llegado a producir en conjunto hasta 2,4 millones de vehículos en 2004, casi un 5% de la industria automovilística mundial y que sitúa al Estado español en la séptima potencia del Mundo en producción de vehículos a motor.

²⁵ En julio de 2006, el precio medio del barril Brent se situó en los 72 dólares de media, aunque según el Informe mensual de mayo de 2003 de La Caixa en el artículo: “precios del petróleo y eficiencia energética en España”, la cotización media en el año 1998 fue de tan solo 14 dólares corrientes, un precio que no se conocía desde 1979. No obstante, en el año 2000, este precio ya se había duplicado, aunque sin alcanzar la cotización media de los 39 dólares del año 1981 (cfr. p. 71).

²⁶ Según el Informe mensual de mayo de 2003 de La Caixa en el artículo: “precios del petróleo y eficiencia energética en

España”, cfr. p. 73, el Estado español apenas ha reducido su dependencia del petróleo por unidad de PIB, ya que entre 1973 y 2000, solo ha pasado de 0,11 miles de Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP) por mil dólares de PIB en el primer año, a 0,09 en el año 2000. Por su parte, Estados Unidos ha pasado de 0,21 a 0,10; Alemania de 0,11 a 0,05; Reino Unido de 0,15 a 0,06. Mientras, los descensos más significativos se han registrado en Suecia, que ha pasado de 0,17 en 1973 a 0,05 en 2000; Irlanda de 0,21 a 0,07; o también Dinamarca de 0,13 a 0,04.

FIG. 18. Consumo interior de combustibles para el transporte terrestre en Canarias entre 1992 y 2004 (en Tms.)

Años	Productos derivados del petróleo		Total	Índice variación
	Gasolinas	Gas-oil		
1992	449.763	403.623	853.386	100,00
1993	460.432	406.941	867.373	101,64
1994	477.905	408.181	886.086	103,83
1995	497.334	500.980	998.314	116,98
1996	520.209	462.919	983.128	115,20
1997	547.925	460.003	1.007.928	118,11
1998	584.236	512.511	1.096.747	128,52
1999	607.513	630.474	1.237.987	145,07
2000	582.467	724.039	1.306.506	153,10
2001	564.613	771.998	1.336.611	156,62
2002	576.132	875.424	1.451.556	170,09
2003	585.249	1.056.653	1.641.902	192,40
2004	587.126	1.204.480	1.791.606	209,94

Fuente: Instituto Canario de Estadística. Elaboración propia.

Esto representa una importante inyección para la economía española, pues soporta el 10% de los puestos de trabajo del Estado y aporta hasta el 6% del PIB²⁷, aunque los menores costes de producción de otros países, apuntan a una emigración de estas multinacionales hacia territorios con menores costes, especialmente los de la Europa del Este que se han incorporado recientemente a la *Unión Europea*.

Como quiera que fuere y en consonancia con la predisposición de la población a adquirir vehículos de gama cada vez más alta y la tradicional especialización de la industria española en vehículos de clase media y baja, ha conllevado que la importación de vehículos sea cada vez mayor, con el consiguiente empeoramiento de la balanza comercial, además de un incremento del desempleo. Esto se demuestra en la FIG. 19 en el que los vehículos nacionales en Canarias pierden hasta una docena de puntos porcentuales entre 1991 y 2003, siguiendo el ejemplo de todo el Estado,

aunque en éste los vehículos nacionales ya suponen hasta menos de un 30%.

Pues bien, al margen de las políticas más o menos agresivas de unas marcas automovilísticas sobre otras, lo que sí parece cierta es la relación entre mayor renta y adquisición de vehículos de superior potencia, pues incluso dentro del Archipiélago, las islas con mayor capacidad económica, como son las orientales y centrales, cuentan con una menor presencia de vehículos de procedencia nacional²⁸, mientras que en las occidentales coincide además con una mayor antigüedad del parque, al tiempo que la menor renta predispone a la adquisición de vehículos de gama más baja o media, en lo que, como decíamos, se ha especializado la industria automovilística española. No obstante, es claro que esta tendencia supone una alta dependencia del exterior, especialmente en unas Islas donde la matriculación anual de nuevos vehículos supera las cien mil unidades.

²⁷ Extraído del artículo de *La Caixa* (2005): "La industria automovilística española, en la encrucijada", en *Informe mensual*, noviembre de 2005. Barcelona. cfr. p. 45.

²⁸ Además, este proceso se ha acelerado vertiginosamente en

la última década en islas como Lanzarote y Fuerteventura, pues en el caso de la primera, pasa de contar con un parque nacional en el año 1991 que suponía algo más de un 56%, a solo un 30 doce años más tarde.

FIG. 19. Porcentaje de vehículos de procedencia nacional según islas en Canarias (1991-2003)*

Islas	1991	1997	2003
Lanzarote	56,16	45,76	30,03
Fuerteventura	51,91	46,06	31,93
Gran Canaria	49,10	45,25	32,64
Tenerife	50,33	47,72	42,98
La Gomera	57,08	51,57	44,18
La Palma	46,80	46,66	40,68
El Hierro	47,00	44,67	39,44
No especificado	27,78	27,04	26,95
Canarias	50,10	46,51	37,46

* El resto de vehículos es de importación y menos de un 1% de éstos procedentes de subastas.

Fuente: Instituto Canario de Estadística. Elaboración propia.

4. CONCLUSIONES

Uno de los objetivos fundamentales de este artículo ha sido demostrar los efectos del enorme incremento de la movilidad en Canarias en los últimos años y sus derivaciones. En este sentido, no cabe la menor duda que la mejora de la accesibilidad ha contribuido a un espectacular aumento de los desplazamientos, cifrándose en tan solo una década, es decir entre 1991 y 2001, en un 40% la movilidad per capita. Es indudable que a este fenómeno ha contribuido la mejora de la red viaria –con el reacondicionamiento e incorporación de nuevas carreteras–, pero también otros factores principales que podemos resumir en los siguientes:

1. Evolución demográfica muy alcista, hasta el punto que en los últimos 30 años (1975-2005), el crecimiento se cifra en un 50%, con claros efectos sobre la movilidad absoluta, pues entre ambos años la población del Archipiélago ha aumentado en más de 660 mil efectivos. A ello habría que añadirle la población turista y que, como se sabe, también ha aumentado considerablemente entre estas fechas.
2. La localización de esta población lo ha sido de modo disperso, proliferando las urbanizaciones residenciales de baja densidad, tanto en el entorno de las ciudades tradicionales, como en las nuevas áreas turísticas. No obstante y como consecuencia de la mejora de la accesibilidad, estas áreas residenciales,

así como polígonos industriales, etc., tienden a alejarse cada vez más. Este distanciamiento tiene serias connotaciones desde el punto de vista de la demanda de suelo para la movilidad, pues hemos calculado que las viviendas en Canarias están ocupando 93 kilómetros cuadrados si todas se dispusieran en horizontal –lo cual no es cierto–, y 95 para las carreteras y vías urbanas sin contabilizar las zonas de dominio, servidumbre y afición de éstas (hasta 380 entonces).

3. El parque automovilístico de las Islas ha aumentado un 85% entre 1991 y 2003 al amparo del desarrollo turístico, la mejora de la renta, la dispersión de las urbanizaciones y, en general, del alejamiento de los diferentes usos del suelo. Esto ha obligado a la población a la adquisición de un vehículo ante la incapacidad del transporte público –comprensible por lo demás–, para asumir tal avalancha de movilidad dispersa a lo largo y ancho de todo el tejido territorial.

En este contexto, el transporte público no ha hecho sino retroceder a pesar de que en las islas centrales ha ganado un 20% más de viajeros entre 1990 y 2004, pues ello ha sido posible por el incremento del 31% de la población residente y turista entre ambos años, así como por el aumento del kilometraje de los operadores. Como decimos, esto denota

un claro retroceso en la utilización del transporte público y, por ende, un espectacular desarrollo del privado, más aún si partimos de la base de que la movilidad *per capita* por motivos laborales y de estudios entre 1991 y 2001, se ha elevado un 40% como ya argumentábamos.

Además, determinadas tendencias del parque automovilístico, como por ejemplo el incremento de la potencia, el aumento del tamaño de los vehículos (con un mayor protagonismo de los *todoterrenos*) e incluso, el descenso paulatino de la antigüedad de los automóviles a pesar de la opinión proclive de la sociedad –y de algunos expertos en el tema–, a favor de una renovación más temprana del parque, no son sino parámetros francamente insostenibles de un modelo de transporte que requiere cada vez de más altas dosis de energía para poder mantener el sistema. Con ello no se consigue otra cosa sino agravar la contaminación atmosférica, además de la dependencia exterior en materia de energía, con sus importantes repercusiones económicas y estratégicas. A todo esto habría que unirle la cada vez mayor importación de vehículos desde el extranjero, con lo que el déficit de la balanza comercial ya es más imputable a la compra de vehículos que a la del petróleo.

Como argumentábamos, la tendencia más destacable e insostenible de la movilidad en los últimos años, es la del incremento de las distancias por motivos laborales y de estudios, aunque también presumimos que por otros motivos como los de ocio y de compras debido a la fuerte expansión de los centros comerciales en las afueras –o en los límites de las ciudades–, donde la utilización del vehículo privado para acudir a estos centros es la tónica general. Es evidente entonces que estamos ante un modelo de transporte donde prevalece claramente el derroche energético, pues al ser una movilidad intermunicipal no se utilizan los modos más condescendientes con el Medio, como pueden ser el andar o la bicicleta, sino los que dependen de las energías no renovables. De igual manera, la ocupación de espacio para nuevas carreteras, así como la pérdida de tiempo entre otros parámetros, son algunas de las consecuencias de este modelo basado en el incremento cada vez mayor de las distancias medias que los

ciudadanos canarios recorren a diario.

Por todo lo anterior, cabría llegar a un planteamiento de desarrollo más sostenible del transporte terrestre en Canarias, donde las actuaciones en infraestructuras –una vez llegados a un nivel mínimo de accesibilidad–, deberían orientarse hacia el reacondicionamiento de las vías ya existentes, primando sobre todo las infraestructuras para el transporte público. De igual manera, existe todo un elenco de medidas que, desde el punto de vista de los medios de transporte, pueden contribuir a una mejora considerable de las condiciones de la movilidad terrestre en Canarias. Nos referimos a la potenciación decidida de un transporte público de calidad como disuasorio del vehículo privado, financiándose en gran parte a través de los graves costes que genera este último; el incremento de los índices de ocupación; la concienciación de la población desde el punto de vista de la gran irracionalidad que tienen muchos de sus desplazamientos; la desmitificación de la velocidad; al igual que de la clase social con la utilización de un determinado medio de transporte o marca y modelo de vehículo. Otro de los avances desde una política de transporte más sostenible, es la utilización de las nuevas tecnologías de la información en los vehículos e infraestructuras de transporte, sin duda un reto que, especialmente, se ha de incentivar desde las instituciones públicas.

Pero quisiéramos hacer especial hincapié en el papel de la planificación urbana, pues el principal culpable del gran gasto energético de la sociedad actual, es el modelo urbanístico que ha proliferado en los últimos años, donde la baja densidad edificatoria y el alejamiento de los distintos usos del suelo, particularmente de las grandes superficies comerciales en el extrarradio, ha sido la tónica general. Es evidente entonces que se ha de trabajar para obtener ciudades más sostenibles, esto es, más seductoras para atraer a la población que se ha desplazado a las afueras conformando grandes espacios de baja densidad, de tal modo que el centro se configure como polo de atracción y donde con una exquisita intervención quirúrgica, se compatibilice la mayor densidad demográfica con la mejora de la calidad de vida. Se debería actuar al menos en la contaminación

acústica y del aire, la distribución de las zonas verdes y de ocio, incentivos fiscales para aminorar el precio del suelo en el centro, al tiempo que aumentarlo en la periferia de baja densidad, etc. Se trataría pues, de aplacar el enorme crecimiento de la movilidad per capita que ha experimentado Canarias en la última década, con amplias connotaciones en un modelo que ha necesitado de una gran demanda de espacio para urbanizaciones y nuevas carreteras, al tiempo que un gran coste energético, de tiempos de desplazamientos, generación de accidentes, etc.

Por último, nos parece importante hacer hincapié en la estrategia de movilidad sostenible promovida por la *Unión Europea*, pues no en vano gran parte de las inversiones en mejora de la accesibilidad en los últimos años han procedido de Europa y, como tal, debemos ser consecuentes con estos fondos en aras de una posible evaluación en el futuro, con objeto de condicionar la percepción de

más fondos de este tipo desde la Unión aunque fuesen en materia de conservación. Nos referimos a la recomendación de segregar el desarrollo económico del crecimiento del transporte, al tiempo que potenciar la búsqueda de alternativas viables a la movilidad privada y de mercancías por carretera, sin olvidar la correcta imputación de los costes que causan los desplazamientos. En todo ello va una mejor gestión en la conservación del paisaje, así como un uso más racional de la energía, especialmente partiendo del hecho de que el coste de ésta va a ser inevitablemente alto en los próximos años, además de que Canarias ya ha aumentado sus emisiones de *efecto invernadero* un 82% desde 1990, cuando el Estado en su conjunto –y según el *Protocolo de Kyoto*–, solo debería incrementar éstas en un 15% entre 1990 y 2010, siendo el aumento del transporte, aunque también de la generación de energía eléctrica, el principal baluarte de esta situación.

BIBLIOGRAFÍA

- AJUNTAMENT DE BARCELONA (2004): *Mobilitat més sostenible. Ciutat més confortable*, Ed. Sector de Serveis Urbans i Medi Ambient, Direcció d'Educació Ambiental, Colecc. Guies d'educació ambiental, 22, Barcelona.
- AYUNTAMIENTO DE CALVIÀ (1999): *Calvià, Agenda Local 21. La sostenibilidad de un municipio turístico*, Calvià.
- BULLÓN MIRÓ, F. (2005): "El mundo ante el cenit del petróleo", *Asociación para el Estudio de los Recursos Energéticos (AEREN)*, (inédito).
- CABILDO DE LANZAROTE (1997): *Lanzarote en la Biosfera. Una estrategia hacia el desarrollo sostenible de la Isla*, Ed. Consejo de la Reserva de la Biosfera, Arrecife.
- COMISIÓN EUROPEA (1996): *Política futura de lucha contra el ruido. Libro Verde de la Comisión Europea*, Ed. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Bruselas.
- (2001a): *La política europea de transportes de cara a 2010: la hora de la verdad*, Ed. Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas.
- (2001b): *Libro Verde. Hacia una estrategia europea de seguridad del abastecimiento energético*, Ed. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Bruselas.
- (2003a): *Programa de acción europeo de seguridad vial*, Bruselas (inédito).
- (2003 b): *Sistemas inteligentes de transporte. La inteligencia al servicio de las redes de transporte*, Ed. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Bruselas.
- (2005a): *Cómo hacer más con menos. Libro Verde sobre la eficiencia energética*, Ed. Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas.
- (2005b): *Libro Verde sobre un programa europeo para la protección de infraestructuras críticas*, Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas (inédito).
- ESTEVAN, A. & SANZ, A. (1996): *Hacia la reconversión ecológica del transporte en España*, Ed. Bakeaz, Bilbao.
- ESTEVAN, A. & DEL VAL, A. (2000): "Los sectores ambientales clave", en *Cuadernos del Sureste*, 5-6, Arrecife.
- FARIÑA TOJO, J. & POZUETA ECHAVARRI, J. (1995): *Tejidos residenciales y formas de movilidad*, Ed. Instituto Juan de Herrera, colección Cuadernos de Investigación Urbanística, 12, Madrid.
- GOBIERNO DE CANARIAS (1987): *Plan Regional de Carreteras de Canarias*, Consejería de Obras Públicas, Santa Cruz de Tenerife.
- (1993): *Plan Regional de Carreteras de Canarias*, Consejería de Obras Públicas, Las Palmas de Gran Canaria.
- (1998a): *Plan Director de Infraestructuras de Canarias*, Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Aguas, Santa Cruz de Tenerife (formato CD-Rom).
- (1998b): *Libro Blanco de los transportes en Canarias*, Ed. Consejería de Turismo y Transportes, Las Palmas de Gran Canaria.
- (2002): *Directrices de Ordenación General y del Turismo de Canarias. Documento aprobado*

- inicialmente, II tomos, Ed. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente y Consejería de Turismo y Transportes, Las Palmas de Gran Canaria.
- (2005): *Eje Transinsular de Infraestructuras del Transporte de Canarias*, Consejería de Infraestructuras, Transportes y Vivienda del Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife.
- GONZÁLEZ LUQUE, J. C. & ÁLVAREZ, J. (1995): “El mito del alcohol”, en *Rev. Tráfico*, 106, Madrid.
- GUTIÉRREZ PUEBLA, J. & GÓMEZ CERDÁ, G. (1999): “The impact of orbital motorways on intra-metropolitan accessibility: the case of the Madrid’s M-40”, en *Journal of Transport Geography*, 7, (1), Manchester.
- HERNÁNDEZ LUIS, J. Á. (1995): *Caracterización y localización de la accidentalidad vial en Arucas: propuesta para su corrección*, Excmo. Ayuntamiento de Arucas (inédito).
- (2005): “Tendencias de la movilidad terrestre en la isla de Lanzarote (1991 - 2001)”, *Jornadas de Estudios sobre Lanzarote y Fuerteventura*, Arrecife (en prensa).
- IDAE (2002): *Manual de conducción eficiente para conductores del parque móvil del Estado*, Ed. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, Madrid.
- ILLICH, I. (1974): *Energía y equidad*, Ed. Grupo Editorial Planeta, México DF.
- LA CAIXA (2003): “Precios del petróleo y eficiencia energética en España”, en *Informe mensual*, mayo de 2003, Barcelona.
- (2005): “La industria automovilística española, en la encrucijada”, en *Informe mensual*, noviembre de 2005, Barcelona.
- LÓPEZ, M. & MENÉNDEZ, J. M. (1994): “Los accidentes se pagan”, en *Rev. Tráfico*, 97, Madrid.
- LÓPEZ, M. & GONZÁLEZ, M. (1995): “La velocidad señala el peligro”, en *Rev. Tráfico*, 106, Madrid.
- MINISTERIO DE FOMENTO (2002): *Encuesta de movilidad de las personas residentes en España, Movilia 2000*, Madrid.
- (2004): *Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte*. Documento propuesta, Madrid.
- (2005): *Anuario estadístico del Ministerio de Fomento*, 2004, Ed. Ministerio de Fomento, Madrid.
- (2006): *Convenio de carreteras entre el Ministerio de Fomento y el Gobierno de Canarias*, Ministerio de Fomento, Madrid (inédito).
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1996): *Modelo de desarrollo no viable, proceso hacia la sustentabilidad*, Ed. Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Medio Ambiente, Serie Monografías, Madrid.
- (2000): *Consumo sostenible en España*, Ed. Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Medio Ambiente, Serie Monografías, Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (1992): *Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental: 1. carreteras y ferrocarriles*, Ed. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES Y MEDIO AMBIENTE (1994): *Estudio sobre los costes de la accidentalidad en los diferentes modos de transporte*, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, Secretaría de Estado de Política Territorial y Obras Públicas, Madrid (inédito).
- MINISTERIO DEL INTERIOR (2004): *Anuario Estadístico General*, 2003, Madrid.
- NAVARRO MESA, J. L. et al. (2001): *Realización de un mapa de ruido de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria*, Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria, Concejalía de Limpieza, Medio Ambiente y Playas (inédito).
- NOGUÉ I FONT, J. (2005): “Carreteras y paisaje: la red de carreteras identifica el nivel de mediocridad de un paisaje”, *La Vanguardia*, Barcelona, 30/11/2005.
- POZUETA ECHAVARRI, J. (1997a): *Experiencia española en carriles de alta ocupación: la calzada BUS/VAO en la N-VI: balance de un año de funcionamiento*, Ed. Instituto Juan de Herrera, colección Cuadernos de Investigación Urbanística, 16, Madrid.
- (coord.) (1997 b): *Experiencia española en la promoción de alta ocupación: el Centro de Viaje Compartido de Madrid*, Ed. Instituto Juan de Herrera, colección Cuadernos de Investigación Urbanística, 18, Madrid.
- (2000): *Movilidad y planeamiento sostenible: hacia una consideración inteligente del transporte y la movilidad en el planeamiento y en el diseño urbano*, Ed. Instituto Juan de Herrera, colección Cuadernos de Investigación Urbanística, 30, Madrid.
- ROMERO, M. & ROMÁN, C. (2002): *Informe económico del proyecto de un tren para Gran Canaria*, AIVA, Las Palmas de Gran Canaria (inédito).
- SANTAMARTA, J. (2005): “Las emisiones de gases de invernadero por Comunidades Autónomas en España”, *Rev. WorldWatch*, 23, Madrid.
- SANTANA RODRÍGUEZ, R. (1999): “Mapa de ruido de Las Palmas de Gran Canaria”, en *Revista Medio Ambiente Canarias*, 15, Las Palmas de Gran Canaria.
- SANTOS, G. & BHAKAR, J. (2006): “The impact of the London congestion charging scheme on the generalised cost of car commuters to the city of London from a value of travel time savings perspective”, en *Transport Policy*, 13, 1.
- SCHREYER, C. et al. (2004): *External costs of transport update study*, Ed. Universitaet Karlsruhe, Zurich - Karlsruhe.
- SORIA Y PUIG, A. (1993): “¿A qué se llama transporte?”, en *Gaia*, 3, Madrid.
- VAN WEE, B. et al. (2006): “Is average daily travel time expenditure constant? In search of explanations for an increase in average travel time”, en *Journal of Transport Geography*, 14 (2), Manchester.
- WARDMAN, M. (2001): “A review of British evidence on time and service quality valuations”, en *Transportation Research E*, 37.