

PIMSIT

Plan Insular de Movilidad
Sostenible de Tenerife



Documento Final Memoria de Información

Septiembre, 2026
Tomo IV. Financiación del transporte y
actuaciones previstas

Índice

1 Financiación del transporte4

1.1 Aportaciones del Sector Público para financiar el transporte insular integrado (1996 – 2012).....4

1.2 Análisis de las aportaciones durante el quinquenio 2016 – 20204

1.3 Aportaciones durante el periodo 2016 – 2020 del Gobierno de Canarias al sistema de transporte terrestre, excluidas las realizadas al transporte insular integrado 10

1.4 Aportaciones del Cabildo de Tenerife durante el periodo 2016 – 2020, excluidas las realizadas al transporte insular integrado 10

1.5 Análisis comparativo del transporte insular integrado en el archipiélago 10

1.6 Análisis comparativo con otras áreas metropolitanas españolas 15

1.7 Criterios de optimización del transporte insular integrado 28

1.8 Conclusiones 37

2 Inversiones públicas y actuaciones previstas 38

2.1 Convenio entre el MITMA y la Comunidad Autónoma de Canarias en materia de carreteras 2018-2027 38

2.2 Otras inversiones y actuaciones previstas..... 45

3 Benchmarking 47

3.1 Análisis general de experiencias..... 47

Anexos:

Anexo 1: Fichas del Gobierno de Canarias de los proyectos del Convenio de Carreteras 2018 – 2027

Índice de figuras

Figura 1. Ámbito del proyecto “Tercer carril de la TF-1. Tramo San Isidro – Las Américas. Enlace Oroteanda – Las Chafiras” 38

Figura 2. Modelo de Ordenación Territorial del PIOT 39

Figura 3. Proyectos del Cierre del Anillo Insular 39

Figura 4. Planta general de trazado del anteproyecto 41

Figura 5. Modelo propuesto en el PTEO del Sistema Viario del Área Metropolitana 43

Figura 6. Propuestas inicial y final de trazado de la Circunvalación Norte 45

Figura 7. Portada del manual ‘Better Urban Mobility Playbook’ 48

Figura 8. Plano de la zona SER de Madrid 52

Figura 9. Decálogo DUM 53

Figura 10. Infografía del carril BUS – VAO ITS en la A-2 55

Figura 11. Gestión inteligente de la infraestructura 56

Figura 12. Funicular de Mamariga 57

Figura 13. Tarjeta Ordinaria 57

Figura 14. Zonificación 58

Figura 15. Línea 3 del transporte urbano de Candelaria 61

Figura 16. Logotipo del nuevo servicio de Transporte a la Demanda (tuwawa) 61

Figura 17. Mapas de calor y actividad con estadísticas asociadas 62

Figura 18. Comarcas del transporte a la demanda (TAD) previsto inicialmente 62

Figura 19. Plano de la ZBE de Barcelona 65

Figura 20. Smartcity Málaga 66

Índice de tablas

Tabla 1. Aportación de las administraciones al transporte insular integrado (millones de €) 4

Tabla 2. Aportación al transporte insular integrado por parte de las administraciones 5

Tabla 3. Evolución de la población en Canarias 6

Tabla 4. Aportación (pagos) de las administraciones por habitante (€/Población de derecho) 6

Tabla 5. Aportación (pago) por habitante y tipo de gasto 6

Tabla 6. Evolución de kilómetros ofertados 6

Tabla 7. Aportación (pago) de las administraciones por kilómetro (€/km) 6

Tabla 8. Aportación (pago) por kilómetro y tipo de gasto 7

Tabla 9. Evolución de viajeros transportados 7

Tabla 10. Aportación (pago) de las administraciones por pasajero (€/pasajero) 7

Tabla 11. Aportación (pago) por pasajero y tipo de gasto 7

Tabla 12. Financiación del Sistema de Transporte Público regular Colectivo de Viajeros por Carretera en Canarias 9

Tabla 13. Total de Gastos de Capital por islas 10

Tabla 14. Gasto de Capital/Habitante 10

Tabla 15. Gasto de Capital. Cabildo de Tenerife (Centro Gestor: Transportes) 10

Tabla 16. Datos económicos y estadísticos de los transportes urbanos (2020) 11

Tabla 17. Gastos por kilómetro en transportes urbanos (2020) 11

Tabla 18. Operadores interurbanos (2020) 13

Tabla 19. Gastos por kilómetro (€/km) en transportes interurbanos (operadores “grandes”) (2020) 14

Tabla 20. Gastos por kilómetro (€/km) en transportes interurbanos (operadores “pequeños”) (2020) 15

Tabla 21. Gastos de personal (datos en miles) (operadores “pequeños”) (2020) 15

Tabla 22. Resultados considerando la velocidad comercial de T.H. (operadores “pequeños”) (2020) 15

Tabla 23. Características Áreas metropolitanas españolas 16

Tabla 24. Comparación entre las AM y las AIT 18

Tabla 25. Resumen de la comparación entre las AM y las AIT 19

Tabla 26. Viajes en Bus totales (millones) y por habitante 21

Tabla 27. Pasajeros – kilómetro (millones) y distancia media recorrida por viaje 23

Tabla 28. Caracterización de la oferta en bus y balance oferta/demanda 24

Tabla 29. Información financiera sobre las Áreas Metropolitanas (millones) 26

Tabla 30. Información financiera sobre las Áreas Metropolitanas (millones) 26

Tabla 31. Variables de análisis de los operadores 29

Tabla 32. Coste medio por kilómetro 30

Tabla 33. Simulación de factores endógenos 31

Tabla 34. Simulación de factores endógenos 34

Tabla 35. Simulación efecto de los factores exógenos y endógenos optimizados 36

Tabla 36. Financiación recibida de la AGE dentro del marco REF 37

Tabla 37. Convenio entre el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana y la Comunidad Autónoma de Canarias en materia de carreteras 2018-2027 44

Tabla 38. Cronología de las restricciones en la ZBE de las Rondas de Barcelona 64

Tabla 39. Tipos de autorización de la ZBE de las Rondas de Barcelona 65

Tabla 40. Señalización y Sistemas de Control de las ZBE 65

1 Financiación del transporte

1.1 Aportaciones del Sector Público para financiar el transporte insular integrado (1996 – 2012)

Desde el año 1996 las islas Canarias vienen disfrutando de un régimen especial de financiación al transporte regular colectivo de viajeros por carretera, merced a la modificación que supuso la entrada en vigor de la Ley 19/1994 de Modificación del Régimen Económico y Fiscal de Canarias (REF), que establecía en su artículo 8ª que los Presupuestos Generales del Estado deberían incluir los créditos necesarios para financiar lo que se denominó “transporte integrado de carácter insular” (nueva categoría, asimilable al transporte metropolitano) y que permitió que Canarias incrementara sustancialmente los fondos que recibía para cubrir su transporte regular terrestre de viajeros (éstos pasaron de 6 a 18 millones de euros), por una vía equiparable a las de las grandes áreas metropolitanas (Madrid y Barcelona).

Esta financiación se instrumentó, inicialmente, a través de los Contratos-Programa Insulares (se firmaron dos, que cubrieron los períodos 1996 - 1999 y 2000 - 2003), posteriormente sustituidos (a la vista de las limitaciones que presentaban) por los Convenios Insulares de Transporte (también se han firmado dos, el primero cubrió el período 2004 - 2007 y el segundo el cuatrienio 2009-2012).

Los mencionados Contratos-Programa y Convenios otorgaban la base presupuestaria que ulteriormente permitía a los Cabildos Insulares o Entes con las competencias en la materia (en el caso de Gran Canaria la Autoridad Única del Transporte), negociar con los operadores regulares insulares las condiciones de cobertura de las necesidades de movilidad en sus respectivos ámbitos geográficos

A partir del 2013, los anteriores instrumentos han sido sustituidos por subvenciones anuales que concede las Administración General del Estado (AGE), cuyo montante depende de las disponibilidades presupuestarias, y que son las que permiten cubrir, en la actualidad, junto con las aportaciones de las Administraciones canarias, las necesidades financieras del sistema regular colectivo de transporte de viajeros de Canarias.

La siguiente tabla muestra la evolución de la financiación al sistema de transporte insular integrado, en el período previamente mencionado.

Tabla 1. Aportación de las administraciones al transporte insular integrado (millones de €)

	Total	%
1996-1999		
AGE	72,1	39,94%
Administraciones Canarias	108,4	60,06%
Total 1996 -1999	180,5	
2000-2003		
AGE	86,9	32,57%
Administraciones Canarias	179,9	67,43%
Total 2000 - 2003	266,8	
2004-2007		
AGE	87,5	28,41%
Administraciones Canarias	220,5	71,59%
Total 2004 - 2007	308,0	

	Total	%
2008-2012		
AGE	143,3	48,67%
Administraciones Canarias	151,1	51,33%
Total 2008 -2012	294,4	
1996-2012		
AGE	389,8	37,13%
Administraciones Canarias	659,9	62,87%
Total General	1.049,7	

Se aprecia que del total de fondos que se volcaron sobre el sistema en el período 1996 - 2012, y que rozaron los 1.050 millones de euros, algo más de una tercera parte de éstos se aportaron por la AGE y casi un 63% por las distintas Administraciones canarias.

1.2 Análisis de las aportaciones durante el quinquenio 2016 – 2020

Superada la crisis financiera del 2008, cuyos últimos coletazos (si es que alguna vez se llegó a superar del todo) los dio ésta en el 2015, a partir del 2016 se pone en marcha un proceso de rápido crecimiento (que truncará la pandemia del 2020) y que, en el sector del transporte terrestre colectivo regular de viajeros por carretera en Canarias, se traduce en fuertes crecimientos de la oferta y la demanda; así, la primera crecerá en un 11%, en términos de kilómetros (pasando de 83,7 a 92,8 millones de km, entre el 2016 y el 2019) y en un 19%, medida en plazas-km y la demanda se incrementará, en el mismo período, en un 41% en viajeros (alcanzando los 137,4 millones de viajeros en el 2019) y en un 61% en viajeros-km.

Las siguientes tablas muestran cómo reaccionó la Administración ante esta evolución del sector y hasta qué punto fue sensible a los requerimientos de éste.

En la tabla que sigue se recogen las aportaciones realizadas por las Administraciones en el quinquenio 2016 - 2020, donde se puede apreciar que, en este lapso temporal, la aportación media anual ronda los 114 millones de euros (con un mínimo de 84 millones de euros y un máximo de 145 millones de euros), frente a los 62 millones de euros del período 1996 - 2012; es decir, en promedio, la financiación se eleva un 84%, muy por encima del crecimiento porcentual de oferta y demanda. También se puede observar que el peso relativo de la financiación procedente de la AGE, evoluciona al alza, rozando el 45% del total de los fondos en el 2020, fruto del esfuerzo realizado dicho año para combatir el impacto de la pandemia.

Tabla 2. Aportación al transporte insular integrado por parte de las administraciones

		GC	FU	LZ	TF	GO	HI	LP	Total	%
									Administraciones	AGE/Canarias
Aportaciones (Pagos) de la AGE										
	2016	10.430.000	1.355.000	1.337.500	9.480.000	640.000	465.000	1.292.500	25.000.000	29,41%
	2017	11.473.000	1.490.500	1.471.250	10.428.000	704.000	511.500	1.421.750	27.500.000	32,72%
	2018	19.473.000	2.490.500	2.471.250	18.428.000	1.204.000	1.011.500	2.421.750	47.500.000	32,74%
	2019	19.473.000	2.490.500	2.471.250	18.428.000	1.204.000	1.011.500	2.421.750	47.499.999	38,54%
	2020	24.823.400	3.224.900	3.183.250	22.562.400	1.523.200	1.106.700	3.076.150	59.500.000	44,36%
Aportaciones (Pagos) Administraciones Canarias										
	2016	22.621.790	692.738	46.418	34.956.476	60.000	251.430	1.366.166	59.995.018	70,59%
	2017	22.316.000	312.070	1.396	31.996.566	10.000	566.668	1.334.852	56.537.552	67,28%
	2018	32.936.310	10.652	2.301	62.478.608	318.073	452.749	1.404.396	97.603.089	67,26%
	2019	28.188.077	0	4.535	46.666.781	136.653	225.650	538.359	75.760.054	61,46%
	2020	47.797.778	0	51.963	26.776.620	-34.257	119.605	-75.299	74.636.409	55,64%
Total (Pagos) Aportaciones										
	2016	33.051.790	2.047.738	1.383.918	44.436.476	700.000	716.430	2.658.666	84.995.018	
	2017	33.789.000	1.802.570	1.472.646	42.424.566	714.000	1.078.168	2.756.602	84.037.552	
	2018	52.409.310	2.501.152	2.473.551	80.906.608	1.522.073	1.464.249	3.826.146	145.103.089	
	2019	47.661.077	2.490.500	2.475.785	65.094.781	1.340.653	1.237.150	2.960.109	123.260.053	
	2020	72.621.178	3.224.900	3.235.213	49.339.020	1.488.943	1.226.305	3.000.851	134.136.409	

También, en la tabla anterior se recogen las aportaciones realizadas por las Administraciones en el quinquenio 2016-2020, donde se puede apreciar que, en este lapso temporal, la aportación media anual ronda los 114 millones de euros (con un mínimo de 84 millones de euros y un máximo de 145 millones de euros), frente a los 62 millones de euros del período 1996-2012; es decir, en promedio, la financiación se eleva un 84%, muy por encima del crecimiento porcentual de oferta y demanda. También se puede observar que el peso relativo de la financiación procedente de la AGE, evoluciona al alza, rozando el 45% del total de los fondos en el 2020, fruto del esfuerzo realizado dicho año para combatir el impacto de la pandemia.

En la medida que puede resultar clarificador poner el volumen total de fondos en relación con algunas variables claves de movilidad, en las siguientes tablas se contrastará aquél, en primer lugar, las tablas 3, 4 y 5, con la población insular. En las tablas 6 a la 8 se analiza el impacto de la financiación por kilómetro y, por último, en las tablas 9, 10 y 11, cómo repercute éste por viajero.

En cada grupo de tres tablas, la primera muestra la evolución de la variable sobre la que se mide el impacto de los fondos, la segunda, la financiación relativa obtenida de cada una de las Administraciones y la tercera la aportación relativa por tipología de gasto, diferenciando, los gastos corrientes, de capital y aquellos desembolsos dirigidos a disminuir el coste de los billetes a los usuarios.

Tabla 3. Evolución de la población en Canarias

	GC	FU	LZ	TF	GO	HI	LP	Total
2016	845.195	107.521	145.084	891.111	20.940	10.587	81.486	2.101.924
2017	843.158	110.299	147.023	894.636	20.976	10.679	81.350	2.108.121
2018	846.717	113.275	149.183	904.713	21.136	10.798	81.863	2.127.685
2019	851.231	116.886	152.289	917.841	21.503	10.968	82.671	2.153.389
2020	855.521	119.732	155.812	928.604	21.678	11.147	83.458	2.175.952

Tabla 4. Aportación (pagos) de las administraciones por habitante (€/Población de derecho)

		2016	2017	2018	2019	2020
GC	AGE	12,34	13,61	23,00	22,88	29,02
	Administraciones Canarias	26,77	26,47	38,90	33,11	55,87
	Total GC	39,11	40,07	61,90	55,99	84,89
FU	AGE	12,60	13,51	21,99	21,31	26,93
	Administraciones Canarias	6,44	2,83	0,09	0,00	0,00
	Total FU	19,05	16,34	22,08	21,31	26,93
LZ	AGE	9,22	10,01	16,57	16,23	20,43
	Administraciones Canarias	0,32	0,01	0,02	0,03	0,33
	Total LZ	9,54	10,02	16,58	16,26	20,76
TF	AGE	10,64	11,66	20,37	20,08	24,30
	Administraciones Canarias	39,23	35,76	69,06	50,84	28,84
	Total TF	49,87	47,42	89,43	70,92	53,13
GO	AGE	30,56	33,56	56,96	55,99	70,26
	Administraciones Canarias	2,87	0,48	15,05	6,36	-1,58
	Total GO	33,43	34,04	72,01	62,35	68,68
HI	AGE	43,92	47,90	93,67	92,22	99,28
	Administraciones Canarias	23,75	53,06	41,93	20,57	10,73
	Total HI	67,67	100,96	135,60	112,80	110,01
LP	AGE	15,86	17,48	29,58	29,29	36,86
	Administraciones Canarias	16,77	16,41	17,16	6,51	-0,90

		2016	2017	2018	2019	2020
Media	Total LP	32,63	33,89	46,74	35,81	35,96
	AGE	11,89	13,04	22,32	22,06	27,34
	Administraciones Canarias	28,54	26,82	45,87	35,18	34,30
	Total	40,44	39,86	68,20	57,24	61,64

Tabla 5. Aportación (pago) por habitante y tipo de gasto

Gastos Explotación	GC	FU	LZ	TF	GO	HI	LP	Media
2016	26,93	3,99	1,51	25,87	33,43	61,40	30,01	23,91
2017	26,45	4,27	5,44	26,55	34,04	67,09	11,14	23,56
2018	41,78	8,08	3,72	32,81	47,31	72,79	17,17	32,77
2019	32,72	10,49	7,51	31,83	46,51	76,01	8,36	28,77
2020	42,96	10,51	8,88	21,89	34,60	70,51	3,56	28,29
Políticas Bonificación								
2016	9,15	4,68	2,62	20,58	0,00	6,27	2,62	12,96
2017	9,71	7,82	3,10	14,74	0,00	8,13	20,61	11,60
2018	14,75	14,01	6,26	31,52	0,00	10,68	29,37	21,64
2019	22,81	10,82	8,74	39,09	9,80	16,22	26,78	28,09
2020	41,93	16,43	11,88	31,25	28,03	39,50	31,87	33,28
Gastos Capital								
2016	3,03	10,37	5,40	3,41	0,00	0,00	0,00	3,57
2017	3,91	4,25	1,48	6,13	0,00	25,74	2,14	4,71
2018	5,37	0,00	6,60	25,10	24,70	52,13	0,20	13,79
2019	0,46	0,00	0,00	0,00	6,04	20,56	0,67	0,37
2020	0,00	0,00	0,00	0,00	6,06	0,00	0,53	0,08

Tabla 6. Evolución de kilómetros ofertados

	GC	FU	LZ	TF	GO	HI	LP	Total
2016	39.080.540	3.896.842	4.714.210	31.690.848	691.500	556.819	3.054.650	83.685.409
2017	38.985.729	4.116.893	4.669.275	31.635.838	688.647	574.171	3.049.517	83.720.070
2018	40.637.321	4.243.036	4.763.295	34.245.600	722.427	633.878	3.058.854	88.304.411
2019	40.540.130	4.301.446	4.950.620	38.172.395	749.473	700.098	3.342.100	92.756.262
2020	35.580.756	3.882.206	2.888.832	32.089.548	728.308	671.431	3.208.469	79.049.550

Tabla 7. Aportación (pago) de las administraciones por kilómetro (€/km)

		2016	2017	2018	2019	2020
GC	AGE	0,27	0,29	0,48	0,48	0,70
	Administraciones Canarias	0,58	0,57	0,81	0,70	1,34
	Total GC	0,85	0,87	1,29	1,18	2,04
FU	AGE	0,35	0,36	0,59	0,58	0,83
	Administraciones Canarias	0,18	0,08	0,00	0,00	0,00
	Total FU	0,53	0,44	0,59	0,58	0,83
LZ	AGE	0,28	0,32	0,52	0,50	1,10
	Administraciones Canarias	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
	Total LZ	0,29	0,32	0,52	0,50	1,12
TF	AGE	0,30	0,33	0,54	0,48	0,70
	Administraciones Canarias	1,10	1,01	1,82	1,22	0,83

		2016	2017	2018	2019	2020
GO	Total TF	1,40	1,34	2,36	1,71	1,54
	AGE	0,93	1,02	1,67	1,61	2,09
	Administraciones Canarias	0,09	0,01	0,44	0,18	-0,05
Total GO		1,01	1,04	2,11	1,79	2,04
HI	AGE	0,84	0,89	1,60	1,44	1,65
	Administraciones Canarias	0,45	0,99	0,71	0,32	0,18
	Total HI	1,29	1,88	2,31	1,77	1,83
LP	AGE	0,42	0,47	0,79	0,72	0,96
	Administraciones Canarias	0,45	0,44	0,46	0,16	-0,02
	Total LP	0,87	0,90	1,25	0,89	0,94
Media	AGE	0,30	0,33	0,54	0,51	0,75
	Administraciones Canarias	0,72	0,68	1,11	0,82	0,94
	Total	1,02	1,00	1,64	1,33	1,70

Nota: importes negativos supone que no se han aplicado todos los fondos recibidos de la AGE.

Tabla 8. Aportación (pago) por kilómetro y tipo de gasto

Gastos Explotación	GC	FU	LZ	TF	GO	HI	LP	Media
2016	0,58	0,11	0,05	0,73	1,01	1,17	0,80	0,60
2017	0,57	0,11	0,17	0,75	1,04	1,25	0,30	0,59
2018	0,87	0,22	0,12	0,87	1,38	1,24	0,46	0,79
2019	0,69	0,28	0,23	0,77	1,33	1,19	0,21	0,67
2020	1,03	0,32	0,48	0,63	1,03	1,17	0,09	0,78
Políticas Bonificación								
2016	0,20	0,13	0,08	0,58	0,00	0,12	0,07	0,33
2017	0,21	0,21	0,10	0,42	0,00	0,15	0,55	0,29
2018	0,31	0,37	0,20	0,83	0,00	0,18	0,79	0,52
2019	0,48	0,29	0,27	0,94	0,28	0,25	0,66	0,65
2020	1,01	0,51	0,64	0,90	0,83	0,66	0,83	0,92
Gastos Capital								
2016	0,07	0,29	0,17	0,10	0,00	0,00	0,00	0,09
2017	0,08	0,11	0,05	0,17	0,00	0,48	0,06	0,12
2018	0,11	0,00	0,21	0,66	0,72	0,89	0,01	0,33
2019	0,01	0,00	0,00	0,00	0,17	0,32	0,02	0,01
2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,01	0,00

Tabla 9. Evolución de viajeros transportados

	GC	FU	LZ	TF	GO	HI	LP	Total
2016	53.548.998	2.439.056	4.319.371	33.994.505	161.837	139.060	2.667.912	97.270.739
2017	55.420.375	2.594.171	4.793.293	35.862.737	163.802	157.672	2.814.919	101.806.969
2018	57.228.341	2.604.345	5.039.980	54.409.359	153.382	184.917	2.883.743	122.504.067
2019	64.215.012	2.648.035	5.427.496	61.571.467	202.030	241.762	3.131.943	137.437.745
2020	41.163.856	1.516.340	2.303.117	38.919.244	138.667	198.230	2.093.048	86.332.502

Tabla 10. Aportación (pago) de las administraciones por pasajero (€/pasajero)

		2016	2017	2018	2019	2020
GC	AGE	0,19	0,21	0,34	0,30	0,60
	Administraciones Canarias	0,42	0,40	0,58	0,44	1,16
	Total GC	0,62	0,61	0,92	0,74	1,76
FU	AGE	0,56	0,57	0,96	0,94	2,13
	Administraciones Canarias	0,28	0,12	0,00	0,00	0,00
	Total FU	0,84	0,69	0,96	0,94	2,13
LZ	AGE	0,31	0,31	0,49	0,46	1,38
	Administraciones Canarias	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
	Total LZ	0,32	0,31	0,49	0,46	1,40
TF	AGE	0,28	0,29	0,34	0,30	0,58
	Administraciones Canarias	1,03	0,89	1,15	0,76	0,69
	Total TF	1,31	1,18	1,49	1,06	1,27
GO	AGE	3,95	4,30	7,85	5,96	10,98
	Administraciones Canarias	0,37	0,06	2,07	0,68	-0,25
	Total GO	4,33	4,36	9,92	6,64	10,74
HI	AGE	3,34	3,24	5,47	4,18	5,58
	Administraciones Canarias	1,81	3,59	2,45	0,93	0,60
	Total HI	5,15	6,84	7,92	5,12	6,19
LP	AGE	0,48	0,51	0,84	0,77	1,47
	Administraciones Canarias	0,51	0,47	0,49	0,17	-0,04
	Total LP	1,00	0,98	1,33	0,95	1,43
Media	AGE	0,26	0,27	0,39	0,35	0,69
	Administraciones Canarias	0,62	0,56	0,80	0,55	0,86
	Total	0,87	0,83	1,18	0,90	1,55

Nota: importes negativos supone que no se han aplicado todos los fondos recibidos de la AGE.

Tabla 11. Aportación (pago) por pasajero y tipo de gasto

Gastos Explotación	GC	FU	LZ	TF	GO	HI	LP	Media
2016	0,42	0,18	0,05	0,68	4,33	4,67	0,92	0,52
2017	0,40	0,18	0,17	0,66	4,36	4,54	0,32	0,49
2018	0,62	0,35	0,11	0,55	6,52	4,25	0,49	0,57
2019	0,43	0,46	0,21	0,47	4,95	3,45	0,22	0,45
2020	0,89	0,83	0,60	0,52	5,41	3,97	0,14	0,71
Políticas Bonificación								
2016	0,14	0,21	0,09	0,54	0,00	0,48	0,08	0,28
2017	0,15	0,33	0,09	0,37	0,00	0,55	0,60	0,24
2018	0,22	0,61	0,19	0,52	0,00	0,62	0,83	0,38
2019	0,30	0,48	0,25	0,58	1,04	0,74	0,71	0,44
2020	0,87	1,30	0,80	0,75	4,38	2,22	1,27	0,84
Gastos Capital								
2016	0,05	0,46	0,18	0,09	0,00	0,00	0,00	0,08
2017	0,06	0,18	0,05	0,15	0,00	1,74	0,06	0,10
2018	0,08	0,00	0,20	0,42	3,40	3,04	0,01	0,24
2019	0,01	0,00	0,00	0,00	0,64	0,93	0,02	0,01
2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,00	0,02	0,00

Se puede decir que la mayor financiación relativa, independientemente de la variable que se use para medirla, la reciben las islas menos pobladas y, por ende, con sistemas de transporte más débiles, siendo las dos islas capitalinas las que obtienen peores ratios, salvo para la variable población, en cuyo caso Lanzarote y Fuerteventura, presentan ratios algo peores que aquéllas.

Por último, conviene valorar el esfuerzo que hace el usuario canario para afrontar el coste del transporte. En la siguiente tabla se aprecia que en el bienio 2016 - 2017 aquél pudo llegar a satisfacer del orden del 60% del

coste total del billete, porcentaje que ha ido cayendo en los siguientes años de la muestra, hasta situarse, de media, ligeramente por debajo del 50%, la introducción de Bono Residente Canario, en el ejercicio 2018, pudo contribuir a aminorar el esfuerzo financiero del usuario. Si los anteriores porcentajes se comparan con los de países de nuestro entorno, con sistema de transporte público muy desarrollados, se podría decir que son relativamente altos; así, en Francia, el pasajero podría estar pagando entre el 15% - 27% del coste del servicio, porcentaje que se elevaría hasta el 33%, aproximadamente, en Alemania.

Tabla 12. Financiación del Sistema de Transporte Público regular Colectivo de Viajeros por Carretera en Canarias

		2016	2017	2018	2019	2020	Media
Coste Total del Sistema		210.192.177	210.423.584	220.988.393	223.966.536	244.602.921	222.034.722
Fuentes de Financiación del Sistema:							
a) Fondos según fuentes de financiación:							
(1) + (4)	Tarifas e ingresos comerciales	125.197.159	126.386.032	75.885.304	100.706.482	110.466.512	107.728.298
,(3)	Aportación Administraciones						
	- Administración General del Estado	25.000.000	27.500.000	47.500.000	47.500.000	59.500.000	41.400.000
	- Administraciones Canarias	59.995.018	56.537.552	97.603.089	75.760.054	74.636.409	72.906.424
	Total Financiación	210.192.177	210.423.584	220.988.393	223.966.536	244.602.921	222.034.722
b) % Fondos según fuentes:							
(1) + (4)	Tarifas e ingresos comerciales	60%	60%	34%	45%	45%	49%
,(3)	Aportación Administraciones						
	- Administración General del Estado	12%	13%	21%	21%	24%	19%
	- Administraciones Canarias	29%	27%	44%	34%	31%	33%

Fuente: Elaboración propia

1.3 Aportaciones durante el periodo 2016 – 2020 del Gobierno de Canarias al sistema de transporte terrestre, excluidas las realizadas al transporte insular integrado

Si se repasa las aportaciones realizadas por el Gobierno de Canarias, en el período analizado, a la financiación (créditos iniciales consignados en los presupuestos) de las inversiones en transporte terrestre (Capítulos VI y VII), éstas se concentran, básicamente, en los Programas 453A “Desarrollo de infraestructuras de carreteras”, 453B “Plan cofinanciación mejora red viaria” y 453D “Convenio carreteras Fomento”.

En el quinquenio 2016 - 2020 se volcaron en el sistema algo más de 835,3 millones de euros, según el detalle por isla que se muestra en la tabla 13, mostrando los importes una tendencia creciente merced, sobre todo, a las cantidades provenientes del Convenio de Carreteras que suponen entre el 88% y el 95% de la financiación total. Algo más del 45% de dicha financiación la absorben las islas capitalinas, destacando a continuación el porcentaje de fondos destinados a Fuerteventura y La Palma (13%/14% a cada una de ellas). Si esta inversión se pone en relación con la población insular, la tabla 14 arroja una importante sobreponderación de las islas más pequeñas, así como de Fuerteventura y, sobre todo, La Palma, lo que podría venir justificado, en este último caso, por la compleja y abrupta orografía insular.

Tabla 13. Total de Gastos de Capital por islas

	2016	2017	2018	2019	2020	Tot 2016/2020	%
Gran Canaria	27.100.000	29.496.349	43.696.565	49.398.415	36.269.880	185.961.209	22,3%
Tenerife	27.530.817	28.501.199	45.890.387	58.093.452	33.746.771	193.762.626	23,2%
Lanzarote	4.932.760	2.587.931	15.850.000	9.950.000	12.430.000	45.750.691	5,5%
Fuerteventura	15.477.543	16.611.174	30.405.463	30.562.628	23.519.002	116.575.810	14,0%
La Palma	14.228.771	13.698.216	28.626.283	28.253.829	26.030.000	110.837.099	13,3%
El Hierro	780.572	892.078	6.800.000	2.550.000	3.030.000	14.052.650	1,7%
La Gomera	7.076.305	3.843.987	13.258.469	8.612.759	3.936.514	36.728.034	4,4%
Varias Islas	2.219.966	4.620.102	52.898.214	43.308.773	28.631.825	131.678.880	15,8%
CANARIAS	99.346.734	100.251.036	237.425.381	230.729.856	167.593.992	835.346.999	100,0%

Tabla 14. Gasto de Capital/Habitante

	2016	2017	2018	2019	2020	Media
Gran Canaria	32,06	34,98	51,61	58,03	42,40	43,82
Tenerife	30,89	31,86	50,72	63,29	36,34	42,62
Lanzarote	34,00	17,60	106,25	65,34	79,78	60,59
Fuerteventura	143,95	150,60	268,42	261,47	196,43	204,18
La Palma	174,62	168,39	349,69	341,76	311,89	269,27
El Hierro	73,73	83,54	629,75	232,49	271,82	258,27
La Gomera	337,93	183,26	627,29	400,54	181,59	346,12
Varias Islas						
CANARIAS	47,26	47,55	111,59	107,15	77,02	78,12

1.4 Aportaciones del Cabildo de Tenerife durante el periodo 2016 – 2020, excluidas las realizadas al transporte insular integrado

En lo que hace referencia a las aportaciones realizadas por el Cabildo de Tenerife para la financiación de las inversiones en el transporte terrestre, la siguiente tabla ofrece un panorama que refleja una tendencia un tanto errática, concentrándose el grueso de los fondos en el Capítulo VII, siendo los destinatarios de los mismos los dos grandes operadores insulares, TITSA y Metropolitano; globalmente hablando, la inversión promedio por habitante de la Corporación insular rondó los 16 euros/habitante.

Tabla 15. Gasto de Capital. Cabildo de Tenerife (Centro Gestor: Transportes)

	Cap. VI	Cap. VII			Total	Gastos Capital
		TITSA	MTSA	Otras	Gastos Capital	por Habitante
2016	2.063.590	5.231.616	12.152.537		19.447.743	21,82
2017	2.731.577	1.990.682	3.148.123	821.535	8.691.917	9,72
2018	3.816.206	18.813.441	541.169	200.000	23.370.816	25,83
2019	4.108.507	2.131.710	975.169	460.000	7.675.386	8,36
2020	1.997.842	1.748.443	801.385	42.000	4.589.670	4,94
2021	9.515.898	12.523.777	400.846	900.000	23.340.521	25,14

1.5 Análisis comparativo del transporte insular integrado en el archipiélago

En este apartado se realizará un análisis económico, para el ejercicio 2020, de la situación de los operadores que conforman el sistema canario de transporte insular integrado, comparando entre ellos los resultados obtenidos, teniendo en cuenta tanto la tipología de recorridos como la dimensión del operador.

Resulta evidente que dicho análisis se enfrenta al inconveniente derivado del hecho de que los entornos en los que operan los distintos transportistas son diferentes y, consecuentemente, los paralelismos que se puedan establecer están sujetos a poder salvar, en la medida de lo posible, el inconveniente antes mencionado y que se traduce básicamente en unas velocidades de operación distintas e igualmente en niveles de congestión de la red no equiparables.

a) Análisis comparativo de los operadores urbanos

La siguiente tabla muestra los datos económicos y estadísticos de los dos principales transportistas urbanos (Guaguas Municipales –GMSA- y TITSA Urbano –TITU-) que operan en el archipiélago y que operan en las dos capitales provinciales.

Tabla 16. Datos económicos y estadísticos de los transportes urbanos (2020)

	GMSA	TITU
ESTADOS FINANCIEROS		
1 CUENTA DE RESULTADOS		
+ Ingresos de explotación (excluidas subvenciones y bonificaciones)	15.601.409	3.892.220
- Gastos de explotación (neto de input subvenciones de capital)	45.089.285	18.519.504
= Necesidades de financiación	-29.487.876	-14.627.284
2. APORTACIONES PUBLICAS		
a) Subvenciones de Explotación	16.397.355	13.360.403
b) Bonificación al precio del billete	12.066.497	1.544.994
VARIABLES		
- De oferta:		
* Nº de líneas	50	34
* Km de la red	857	377
* Kilómetros ofertados	9.068.805	4.468.077
* Plazas-kilómetro ofertadas	1.033.018.271	224.923.298
* Expediciones	994.325	0
* Nº de paradas	831	757
- De demanda		
* Pasajeros	24.981.919	6.560.747
* Pasajeros-kilómetro	99.927.676	82.109.940
- De explotación		
* Personal: Plantilla media	687	382
* Flota: Flota media	274	118
INDICADORES		
1. ECONÓMICOS		
- Coeficiente de cobertura	32,44%	20,82%
- Coste medio de explotación por kilómetro	5,30	4,18
- Ingreso medio de explotación por kilómetro	1,72	0,87
- Ingreso medio de explotación por viajero	0,62	0,59
- % de bonificación	43,61%	28,42%
2. RECURSOS MATERIALES		
- Edad media de la flota	9,57	10,77
3. DE DEMANDA		
- % de ocupación plazas ofertadas	9,67%	36,51%
4. DE EFICIENCIA		
- Trabajadores por vehículo	2,51	3,23
- Kilómetros ofertados por vehículo	33,098	37,798
- Velocidad comercial	12,50	12,68
TARIFAS		
a) mínimo de percepción	1,4	0
b) tarifa kilométrica		

Comparándolos se observa, por un lado, que las velocidades comerciales de ambos son muy similares (12,5 en GMSA vs 12,7 en TITU) y, por otro, que la productividad – kilómetros realizados por bus – es un 14% superior en el operador tinerfeño.

Si se compara la extensión de la red de ambos operadores con la superficie de los ámbitos servidos por la misma, resulta que la red de GMSA muestra mayor capilaridad, arrojando una ratio de 8,5 km de red por km2 de superficie, mientras que en TITU este ratio apenas alcanza los 2,5; ahora bien, hay que tener presente que Santa Cruz de Tenerife disfruta de un sistema tranviario, lo que reduce la carga de servicio que debe afrontar la red regular de buses.

Si se analiza la oferta kilométrica por habitante, GMSA está a la cabeza, siendo la diferencia con TITU ligeramente superior al 11%. Pero quizás el dato más relevante para juzgar la importancia de este modo de transporte, a la hora cubrir las necesidades de movilidad de población, es el nivel de ocupación que alcanzan los distintos operadores y que se podría medir de dos maneras, los “pasajeros por km ofertado” sería la primera, con el resultado de que el operador gran canario consigue un índice 88% superior al tinerfeño y también se podría utilizar el ratio “pax-km/plazas-km”, con el inconveniente en este caso de que los pax-km es una estimación pues la tarifa plana impide conocer la distancia media recorrida por los viajeros; el resultado que arroja este segundo método ofrece como resultado una ocupación del 10% en GMSA vs el 37% en TITU.

Pasando a un análisis de índole financiera, se aprecia que el coeficiente de cobertura que consigue GMSA es sustancialmente superior al de TITU (+56%); ahora bien, mientras GMSA podría tener su talón de Aquiles en los costes – más de un 26% superiores a los de TITU, en términos kilométricos-, el problema de TITU se circunscribe más bien a los ingresos, con una ratio por viajero un 5% inferior.

Inciendiando en el tema de gastos por kilómetro, éstos se descomponen, en el ejercicio 2020, según se muestra a continuación:

Tabla 17. Gastos por kilómetro en transportes urbanos (2020)

	GMSA	TITU
Personal	3,46	3,17
Amortización	0,45	0,04
Combustible	0,35	0,25
Otros	1,04	0,73
Total	5,30	4,18

Fuente: Elaboración propia

En lo referente a los gastos de “Personal”, las diferencias entre TITU y GMSA no son grandes, un 9% superiores en GMSA –en relación a los kilómetros recorrido-, aunque aquéllas se acentúan cuando se compara el coste medio por trabajador de las dos empresas, siendo éste un 23% más alto en GMSA (45.721 euros, frente a los 37.054 euros de Titsa U), por contra el personal de ésta es más productivo (13.201 vs 11.698 km/trabajador).

En cuanto a la “Amortización” el gasto por kilómetro de GMSA es más de 11 veces superior al de TITU, dos causas podrían estar detrás de esta diferencia; por un lado, el tamaño medio de la unidad operativa es mayor en GMSA, lo que supone un mayor coste de adquisición y, consecuentemente, una mayor amortización anual y, por otro lado, está la circunstancia de que TITU está apostando por el “renting” a la hora de renovar su flota, convirtiendo gasto de capital en gasto corriente.

Si se analiza el gasto en “Combustible”, donde el de GMSA es un 42% superior al de TITU, habría que destacar que la diferencia parece proceder, por un lado, del distinto consumo específico de las guaguas de los operadores (74 lt/100 km en GMSA vs 39 en TITU) –lo que tiene sentido, tomando en consideración el tamaño medio de las unidades operativas, superior en GMSA-, y, por otro lado, al precio del combustible que en el caso de GMSA asciende a 0,75 euros/lt frente a los 0,64 euro/lt de TITU.

Por último, en la rúbrica “Otros” gastos GMSA destaca, siendo éstos un 43% superiores a los de TITU, lo variado de la composición del saldo de esta cuenta hace difícil encontrar una causa explicativa de la diferencia, pero quizás convendría tener presente que los costes de estructura (indirectos) que soporta TITU. obedecen a una imputación al servicio de la totalidad de costes soportados por la compañía y este proceso está sujeto a cierta discrecionalidad.

Finalmente, para cerrar el análisis de este punto, conviene señalar que la política de bonificaciones al precio del billete resulta ser más generosa en GMSA, aunque analizando los importes destinados a ésta y la evolución de los viajeros no parece apreciarse una correlación clara entre estas dos variables.

b) Análisis comparativo de los operadores interurbanos

En la tabla 18 se analizan los operadores interurbanos, que por tamaño resultan, inicialmente, comparables con los operadores tinerfeños.

Tabla 18. Operadores interurbanos (2020)

	GRANDES		PEQUEÑOS						
	GC1-GLO	TF1-TIN	GC2-PAR	GC3-GUM	GC4-SOS	GC5-BUS	TF2-TLE	GO1-GOM	HI1-THI
ESTADOS FINANCIEROS									
1 CUENTA DE RESULTADOS									
+ Ingresos de explotación (excluidas subvenciones y bonificaciones)	20.672.204	21.869.732	40.375	34.026	73.429	7.909	240.093	288.130	72.801
- Gastos de explotación (neto de input subvenciones de capital)	59.996.860	72.898.632	480.972	455.567	531.339	326.288	711.381	1.640.136	1.315.080
= Necesidades de financiación	-39.324.656	-51.028.900	-440.597	-421.541	-457.910	-318.379	-471.288	1.352.006	1.242.278.29
2. APORTACIONES PUBLICAS									
a) Subvenciones de Explotación	21.167.412	23.214.700	328.943	260.590	338.215	260.951	260.180	1.100.000	1.039.957
b) Bonificación al precio del billete	10.310.764	21.798.159	79.031	20.153	38.000	23.320	90.000	172.480	186.525
VARIABLES									
- De oferta:									
* Nº de líneas	114	123	3	6	5	5	2	8	12
* Km de la red	3.069	3.159	29	29	42	40	16	318	376
* Kilómetros ofertados	25.854.101	25.894.801	242.232	148.511	143.901	123.206	246.524	728.308	671.431
* Plazas-kilómetro ofertadas	1.279.738.171	1.404.830.275	10.358.090	3.494.378	3.307.804	4.112.233	15.395.597	24.686.492	30.579.504
* Expediciones	0	0	21.650	21.402	15.101	17.753	0	0	48.224
* Nº de paradas	2.577	3.066	0	0	0	59	37	123	136
- De demanda									
* Pasajeros	15.834.042	21.877.115	166.066	51.083	82.565	48.181	163.097	138.667	198.230
* Pasajeros-kilómetro	289.132.982	607.607.422	2.057.740	655.708	757.477	603.827	1.304.776	4.120.375	1.916.869
- De explotación									
* Personal: Plantilla media	736	1.309	13	16	12	8	14	33	40
* Flota: Flota media	347	457	6	8	6	7	5	22	17.5
INDICADORES									
1. ECONÓMICOS									
- Coeficiente de cobertura	34,21%	28,28%	6,78%	5,93%	12,81%	2,03%	33,75%	15,04%	4,94%
- Coste medio de explotación por kilómetro	2,34	2,99	2,46	3,86	3,98	3,16	2,89	2,63	2,19
- Ingreso medio de explotación por kilómetro	0,80	0,84	0,17	0,23	0,51	0,06	0,97	0,40	0,11
- Ingreso medio de explotación por viajero	1,31	1,00	0,24	0,67	0,89	0,16	1,47	2,08	0,37
- % de bonificación	33,28%	49,92%	66,19%	37,20%	34,10%	74,67%	27,27%	37,45%	71,93%
2. RECURSOS MATERIALES									
- Edad media de la flota	6,20	6,75	0,00	0,00	2,33	0,00	5,85	7,17	6,70
3. DE DEMANDA									
- % de ocupación plazas ofertadas	22,59%	43,25%	19,87%	18,76%	22,90%	14,68%	8,47%	16,69%	6,27%
4. DE EFICIENCIA									
- Trabajadores por vehículo	2,12	2,86	2,17	1,95	2,00	1,14	2,70	1,50	2,30
- Kilómetros ofertados por vehículo	74,507	56,637	40,372	18,564	23,984	17,601	49,305	33,105	38,367
- Velocidad comercial	23,63	20,44	28,27	17,29	18,99	25,00	12,68	33,00	47,00
TARIFAS									
a) mínimo de percepción	1,4	0	1,4	1,4	1,4	1,4	0,00	1	1,18
b) tarifa kilométrica	0,10899	0	0	0	0,109	0,10899	0	0,079	

Nota:

- Tamaño medio Ud. 49 54 43 24 23 33 62 34 46
- Distancias media recorrida por pasajero 18 28 12 13 9 13 8 30 10

a) TITSA IU se ve influenciada por los distintos Convenios firmados con Ayuntamientos. de la isla: La Laguna. Los Realejos. Adeje que fuerza. probablemente. más expediciones y desplazamientos más cortos de los viajeros

En general, el común denominador de este grupo de transportistas, en relación con los analizados la tabla 16, es que su velocidad comercial operativa es mayor; aunque entre ellos se aprecian notables diferencias; los operadores “grandes” (Global –GC1-GLO- y TITSA Interurbano –TF1-TIN-) que cubren el grueso de la movilidad en las dos islas capitalinas, presentan velocidades comerciales que oscilan entre los 20-24 km/hora. Dentro de los operadores “pequeños”, los que monopolizan el servicio en sus respectivas islas (Guaguamera –GO1-GOM- y Transhierro –HI1-THI-) operan a velocidades elevadas, una media de 38 km/hora, mientras que el resto de pequeños operadores, ubicados en Gran Canaria y Tenerife, por las condiciones físicas concesionales, no superan los 20 km/hora, de media.

Comenzando por los operadores “grandes”, en primer lugar, hay que indicar que la “capilaridad” de la red difiere bastante, en el caso de GC1-GLO alcanza los 1,97 km de red por km2 de superficie (insular), siendo esta ratio en TF1-TIN de 1,55; sin embargo, en el caso de la “accesibilidad” de la red, medida ésta mediante la ratio número de paradas por km2 de superficie (insular), las diferencias se acortan algo, presentando GC1-GLO una ratio de 1,65 frente a los 1,51 de TF1-TIN.

Se observa, igualmente, que la oferta kilométrica de ambas operadoras es muy similar (25,8 millones de km); sin embargo, las plazas-km son superiores en TF1-TIN (+10%), lo que implica que el tamaño medio del bus que presta servicio en ésta última es mayor – 54 plazas vs 49 – que el de su par grancanario. Esta apuesta por unidades más grandes tiene lógica con niveles medios de ocupación altos, pues se optimiza el coste de personal que, a la postre, es el factor productivo más oneroso en este tipo de industrias, y este parece ser el caso, pues los factores de ocupación en el interurbano Tenerife son bastante superiores a los obtenidos en Gran Canaria (91%).

En lo que hace referencia a los viajeros, el interurbano de Gran Canaria transporta un 28% menos que el tinerfeño; y la distancia media recorrida por los viajeros de este última es superior (28 km vs 18 km); la mayor superficie de la isla de Tenerife podría justificar este diferencial.

Pasando al análisis de los “indicadores económicos”, se aprecia que el coeficiente de cobertura (que se obtiene de dividir los ingresos de explotación, excluidas todo tipo de subvenciones al operador y bonificaciones al pasajeros, entre el total de cotes operativos, netos de la imputación de subvenciones de capital) es superior en GC1-GLO, unos 6 puntos porcentuales; en buena medida esta diferencia obedece a una política de bonificación mucha más agresiva por parte del Cabildo de Tenerife en relación a la que aplica su contraparte grancanaria; así frente a los 10,3 millones de euros que se destinan en Gran Canaria a bonificar el precio del billete, en Tenerife se invierten algo menos de 22 millones de euros; pero este diferencial no tiene un impacto proporcional en la demanda, y así dedicándose en Tenerife 2,1 veces más fondos que en Gran Canaria a bonificar el precio del billete, sin embargo, la diferencia en viajeros es sólo de un 38% superior; ahora bien, si la referencia que se toma son los viajeros-kilómetros, éstos, en TF1-TIN, más que duplican (2,1 veces), los de GC1-GLO, mostrando este dato una elevada correlación con el diferencial en subvenciones.

Pero el coeficiente de cobertura también se ve afectado por los gastos y éstos, en relación a los kilómetros, son superiores en TF1-TIN, un 28%, aproximadamente; desglosando los gastos de explotación en sus distintos componentes se obtiene, para el ejercicio 2020, lo siguiente:

Tabla 19. Gastos por kilómetro (€/km) en transportes interurbanos (operadores “grandes”) (2020)

	GC1-GLO	TF1-TIN
Personal	1,26	1,88
Amortización	0,22	0,18
Combustible	0,25	0,30
Otros	0,62	0,63
Total	2,34	2,99

Fuente: Elaboración propia

Parece evidente que la mayor diferencia se observa en personal; así, el gasto medio por trabajador en estas operadoras alcanza los 44.135 euros en la grancanaria frente a los 37.193 euros de la tinerfeña, pero como la productividad es mayor en la primera, 35.128 vs 19.787 km/trabajador, el impacto sobre la oferta kilométrica de esta rúbrica acaba siendo más reducido en aquélla.

Ciertamente, habría que tener en cuenta, para realizar una comparación lo más objetiva posible, que la velocidad comercial de GC1-GLO es algo superior a la de TF1-TIN, aproximadamente un 16%; tomando en consideración esta variable, si esta última operase a la velocidad de primera requeriría unas 171.025 horas/hombre menos al año, equivalentes a unos 95 trabajadores; pues bien, aún realizando este ajuste, la plantilla de la operadora tinerfeña rebasa con holgura la de GC1-GLO y parece requerir un ajuste para hacerla más competitiva.

Centrando el análisis en los operadores “pequeños”, éstos operan en ámbitos restringidos de las dos islas capitalinas, salvo Guaguasgomer (GO1-GOM), empresa participada íntegramente por el Cabildo Insular, y que cubre la integridad de la isla colombina y Transhierro (HI1-THI), cooperativa cuya concesión abarca toda la isla del meridiano. Son operadores cuya oferta media anual ronda los 329 mil kilómetros y que pueden estar transportando una media de unos 121 mil viajeros al año.

Teniendo en cuenta la velocidad comercial, dentro de este grupo podrían identificarse dos categorías, la primera integrada por Gumidafe (GC3-GUM), Guzmán Sosa (GC4-SOS) y Transportes La Esperanza (TF2-TLE), con velocidades propias de servicios urbanos (13-19 km/hora) y el resto (La Pardilla –GC2-PAR-; Telbus -GC5-BUS-);, que alcanzan las propias de los operadores interurbanos (25-47 km/hora).

Los coeficientes de cobertura suelen ser reducidos, propios de transportistas que operan en entornos de débil tráfico, con ingresos por kilómetro bajos y gastos por kilómetro relativamente elevados, con el siguiente perfil:

Tabla 20. Gastos por kilómetro (€/km) en transportes interurbanos (operadores “pequeños”) (2020)

	GO1	HI1	GC2	GC3	GC4	GC5	TF2
Personal	1,22	1,54	1,14	2,03	1,63	1,81	1,43
Amortización	0,40	0,23	0,45	0,73	0,38	0,52	0,47
Combustible	0,27	0,20	0,28	0,14	0,14	0,27	N,D,
Otros	0,74	0,22	0,58	0,96	1,83	0,56	0,98
Total	2,63	2,19	2,46	3,86	3,98	3,16	2,89

Fuente: Elaboración propia

Los gastos de “Personal” se mueven dentro de un amplio abanico, con una diferencia de casi el 79% entre el operador con la mejor ratio (GC2-PAR) y el que presenta la peor (GC3-GUM). Ello obedece a estrategias retributivas y perfiles de productividad muy variados, como muestra la siguiente tabla:

Tabla 21. Gastos de personal (datos en miles) (operadores “pequeños”) (2020)

	GO1	HI1	GC2	GC3	GC4	GC5	TF2
Personal	26,9	25,9	21,3	19,4	19,5	28,0	26,1
Amortización	20,1	16,7	18,6	9,5	11,9	15,4	18,3

Fuente: Elaboración propia

Pero esta comparación está desvirtuada si no se tiene en cuenta la velocidad comercial operativa, tomando esta variable en consideración (suponiendo que todos pudiesen operar con la velocidad más alta de las que aparecen en el Anexo, la de HI1-THI), el resultado que se obtiene es el siguiente:

Tabla 22. Resultados considerando la velocidad comercial de T.H. (operadores “pequeños”) (2020)

	GO1	HI1	GC2	GC3	GC4	GC5	TF2
Reducción plantilla	3,7	-	1,9	3,0	2,5	1,3	7,9
Coste/Km ajustado	2,49	2,19	2,29	3,47	3,64	2,87	2,05

Fuente: Elaboración propia

Así pues, las diferencias se acortan, produciéndose ligeros cambios en el orden de los operadores en relación al gasto/km. Sobre este aspecto se realizará un análisis detallado más adelante.

Por último, para terminar este punto, señalar que el porcentaje de “otros” sobre el total de gastos ronda el 25%, dato elevado, descolgando el porcentaje que estos gastos llegan a representar en GC4-SOS, superior al 46%.

1.6 Análisis comparativo con otras áreas metropolitanas españolas

En este apartado se abordará la comparación entre el transporte insular integrado, caracterizado previamente, y el que se presta en los ámbitos metropolitanos peninsulares (y Baleares) para, a la luz de los resultados, poder argumentar, con criterio, los déficits/superávits que presenta el primero y de esta manera encauzar la actuación de la Administración sobre un servicio que, por definición legal, es público.

Para realizar la antes mencionada comparativa se ha tomado en consideración la información procedente del Observatorio de la Movilidad Metropolitana (OMM) que periódicamente evacua un informe (se ha tomado el último de ellos referido al ejercicio 2018) sobre las Áreas Metropolitanas (AM) a él adheridas, que engloban un porcentaje muy elevado de la población nacional.

Aunque el informe de la OMM no se puede tomar como un reflejo exacto de la realidad estatal y las comparaciones que se hagan con Canarias siempre habrá que asumirlas con las debidas cautelas, los contenidos que se analizan son lo suficientemente amplios como para mostrar las tendencias que se perciben en los esquemas de movilidad de los ámbitos analizados y permiten extraer conclusiones razonables sobre el comportamiento de las variables fundamentales que los condicionan y los posibles déficits que éstas presentan.

Quizás pueda comenzarse el análisis que se propone presentando, por un lado, las características físicas y socio-demográficas de las distintas áreas metropolitanas analizadas por el OMM y, por otro, las que definen las áreas sujetas a la prestación del transporte insular integrado.

En la siguiente tabla se presenta. en la parte superior, las características físicas (superficie), demográficas (población y densidad) y administrativas (nº municipios) de las diferentes AM analizadas por el OMM.

Tabla 23. Características Áreas metropolitanas españolas

		Grandes							Medianas						Pequeñas					
		Madrid	Barcelona	Valencia	Sevilla	Vizcaya	Asturias	Málaga	Mallorca	Bahía de Cádiz	Zaragoza	Gipuzkoa	Camp de Tarragona	Granada	Lleida	Pamplona	Campo de Gibraltar	Alicante	A Coruña	León
Área metropolitana	Superficie	8.030	3.239	1.551	4.221	2.217	10.604	1.432	3.623	3.312	2.920	1.981	2.999	861	5.586	92	1.520	354		913
	Población	6.507.184	5.034.612	1.798.608	1.484.365	1.148.302	1.034.960	1.025.267	868.693	820.489	772.999	719.282	612.185	532.053	361.138	343.268	268.417	465.782		204.281
	Densidad	810	1.554	1.160	352	518	98	716	240	248	265	363	204	618	65	3.731	177	1.316		224
	Nº municipios	179	164	60	45	112	78	15	53	12	30	88	132	33	149	18	7	8		16
Cuidad Capital	Superficie	605	102	138	141	41	187	395	214	14	938	267	65	88	212	25	86	201	38	39
	Población	3.182.981	1.620.809	787.808	689.434	345.112	220.301	569.002	406.492	118.048	664.938	186.370	131.507	232.770	137.327	197.138	121.133	331.577	244.009	125.317
	Densidad	5.261	15.890	5.709	4.890	8.417	1.178	1.441	1.899	8.432	709	698	2.023	2.645	648	7.886	1.409	1.650	6.421	3.213
	Ratio concentracion	49%	32%	44%	46%	30%	21%	55%	47%	14%	86%	26%	21%	44%	38%	57%	45%	71%		61%

		Canarias	Gran Canaria	Tenerife	Fuerteventura	Lanzarote	La Gomera	El Hierro	La Palma
Área metropolitana	Superficie	7.468	1.560	2.034	1.660	867	370	269	708
	Población	2.127.685	846.717	904.713	113.275	149.183	21.136	10.798	81.863
	Densidad	285	543	445	68	172	57	40	116
	Nº municipios	88	21	31	6	7	6	3	14
Cuidad Capital	Superficie		101	151	290	23	114	104	43
	Población		378.517	204.856	39.382	61.351	8.945	4.955	15.674
	Densidad		3.748	1.357	136	2.700	79	48	361
	Ratio concentración		45%	23%	35%	41%	42%	46%	19%

Fuente: Elaboración propia (Datos 2018 OMM)

Estas AM se pueden segmentar en grandes, pequeñas y medianas; las primeras, con más de un millón de habitantes, se caracterizan por altas densidades urbanas que hacen razonablemente eficiente el uso del transporte público y adicionalmente, la mayoría de ellas, ofertan varios modos de transporte (metro, tren, tranvía, etc....); las segundas las integran un grupo bastante heterogéneo de AM con una población que se mueve entre los 500.000 y el millón de habitantes y unas densidades que oscilan entre los 200 y 700 hab./km², en algunos casos existen modos complementarios al autobús; por último, las áreas pequeñas se caracterizan por poblaciones inferiores a los 0,5 millones de habitantes, densidades por debajo de los 300 hab./km² e inexistencia de modo alternativo al bus. La información que se presenta se refiere tanto al AM en su conjunto como a la ciudad principal de la misma.

En la parte inferior de la tabla se recoge la información anterior pero referida a Canarias y sus distintas AM o Áreas Insulares de Transporte Integrado (AIT). De la comparación de estos datos podría concluirse que Canarias y sus dos principales AIT Gran Canaria y Tenerife, se encontrarían a caballo entre las dos primeras categorías de AM y las AIT de las islas periféricas encajarían mejor dentro de las AM pequeñas, guardando bastantes concomitancias con las de Lleida y Campo de Gibraltar.

Si se centra el análisis en las características físicas de la red, la siguiente tabla muestra algunas diferencias entre las AM y la AIT y que se destacan en la tabla 25.

Tabla 24. Comparación entre las AM y las AIT

		Madrid	Barcelona	Valencia	Sevilla	Vizcaya	Asturias	Málaga	Mallorca	Bahía de Cádiz	Zaragoza	Gipuzkoa	C. de Tarragona	Granada	Lleida	Pamplona	C. de Gibraltar	Alicante	A Coruña	León	Media
Número de líneas	Bus Urbano	209	320	47	54		30	46	31		36	40	29	30	13			25	24	13	
	Bus Metropolitano	444	394	37	60		346	110	101	75	20	149	78	61	53	25	16	11			
	Total	653	714	84	114		376	156	132	75	56	189	107	91	66	25	16	36	24	13	
Longitudes líneas	Bus Urbano	3.746	5.491	776	859		577	939	764		723	533	544	343	170			406	348	179	
	Bus Metropolitano	20.830	20.607	1.605	2.497		31.532	4.630	9.316	5.235	779	4.790	2.512	2.234	1.956	366	1.042	287			
	Total	24.576	26.098	2.381	3.356		32.109	5.569	10.080	5.235	1.502	5.323	3.056	2.577	2.126	366	1.042	693	348	179	
Número de paradas	Bus Urbano	10.877	12.895	2.447	2.378		2.103	2.237	2.007		1.539	1.413	1.258	1.499	413			1.084	1.151	463	
	Bus Metropolitano	21.158	19.079		2.758		24.350	4.241	3.966	1.549	580	4.339	2.137	2.520	755	837	393	395			
	Total	32.035	31.974	2.447	5.136		26.453	6.478	5.973	1.549	2.119	5.752	3.395	4.019	1.168	837	393	1.479	1.151	463	
Longitud media/línea	Bus Urbano	17,9	17,2	16,5	15,9		19,2	20,4	24,6		20,1	13,3	18,8	11,4	13,1			16,2	14,5	13,8	
	Bus Metropolitano	46,9	52,3	43,4	41,6		91,1	42,1	92,2	69,8	39,0	32,1	32,2	36,6	36,9	14,6	65,1	26,1			
	Total	37,6	36,6	28,3	29,4		85,4	35,7	76,4	69,8	26,8	28,2	28,6	28,3	32,2	14,6	65,1	19,3	14,5	13,8	
Distancia media entre paradas	Bus Urbano	0,3	0,4	0,3	0,4		0,3	0,4	0,4		0,5	0,4	0,4	0,2	0,4			0,4	0,3	0,4	
	Bus Metropolitano	1,0	1,1		0,9		1,3	1,1	2,3	3,4	1,3	1,1	1,2	0,9	2,6	0,4	2,7	0,7			
	Total	0,8	0,8	1,0	0,7		1,2	0,9	1,7	3,4	0,7	0,9	0,9	0,6	1,8	0,4	2,7	0,5	0,3	0,4	
Indicadores:																					
Indicador de extensión del servicio (cobertura):																					
- Km línea/1.000 habitantes		3,8	5,2	1,3	2,3		31,0	5,4	11,6	6,4	1,9	7,4	5,0	4,8	5,9	1,1	3,9	1,5		0,9	5,8
- Km línea/Km²		3,1	8,1	1,5	0,8		3,0	3,9	2,8	1,6	0,5	2,7	1,0	3,0	0,4	4,0	0,7	2,0		0,2	2,3
Indicador de accesibilidad del sistema:																					
- Paradas/1.000 habitantes		4,9	6,4	1,4	3,5		25,6	6,3	6,9	1,9	2,7	8,0	5,5	7,6	3,2	2,4	1,5	3,2		2,3	5,5
- Paradas/Km²		4,0	9,9	1,6	1,2		2,5	4,5	1,6	0,5	0,7	2,9	1,1	4,7	0,2	9,1	0,3	4,2		0,5	2,9

		Canarias	Gran Canaria	Tenerife	Fuerteventura	Lanzarote	La Gomera	El Hierro	La Palma
Número de líneas	Bus Urbano	78	46	32		0			
	Bus Metropolitano	374	117	161	25	33	8	12	18
	Total	452	163	193	25	33	8	12	18
Longitudes líneas	Bus Urbano	1.111	776	335		0			
	Bus Metropolitano	10.215	3.353	3.549	984	1.085	318	376	551
	Total	11.326	4.129	3.884	984	1.085	318	376	551
Número de paradas	Bus Urbano	1.403	809	594		0			
	Bus Metropolitano	7.229	2.574	3.320	508	320	121	136	250
	Total	8.632	3.383	3.914	508	320	121	136	250
Longitud media/línea	Bus Urbano	14,2	16,9	10,5					
	Bus Metropolitano	27,3	28,7	22,0	39,4	32,9	39,8	31,3	30,6
	Total	25,1	25,3	20,1	39,4	32,9	39,8	31,3	30,6
Distancia media entre paradas	Bus Urbano	0,8	1,0	0,6					
	Bus Metropolitano	1,4	1,3	1,1	1,9	3,4	2,6	2,8	2,2
	Total	1,3	1,2	1,0	1,9	3,4	2,6	2,8	2,2
Indicadores:									
Indicador de extensión del servicio (cobertura):									
- Km línea/1.000 habitantes		5,3	4,9	4,3	8,7	7,3	15,0	34,8	6,7
- Km línea/Km²		1,5	2,6	1,9	0,6	1,3	0,9	1,4	0,8
Indicador de accesibilidad del sistema:									
- Paradas/1.000 habitantes		4,1	4,0	4,3	4,5	2,1	5,7	12,6	3,1
- Paradas/Km²		1,2	2,2	1,9	0,3	0,4	0,3	0,5	0,4

Fuente: Elaboración propia (Datos 2018 OMM)

Tabla 25. Resumen de la comparación entre las AM y las AIT

	AM	AIT	Diferencia (%) (AM/AIT)
Longitud media/línea			
a) Urbana	16,9	13,9	+22
b) Metropolitana	47,6	31,5	+51
Distancia media entre paradas			
a) Urbana	0,4	1,3	-69
b) Metropolitana	1,5	2,1	-29
Cobertura red por: (Km/...)			
1.000 habitantes	5,8	4,8	+21
Km²	2,3	1,4	+64
Accesibilidad red por: (paradas/...)			
1.000 habitantes	5,5	4,1	+34
Km²	2,9	0,9	+254

Fuente: Elaboración propia

En general, se podría decir que la cobertura de la red presenta en Canarias un cierto problema de capilaridad, al abarcar un menor territorio que el alcanzado por las AM y, aparentemente, es menos accesible, dificultando la movilidad de la población la inexistencia de un número conveniente de paradas. En este sentido, cabe mencionar que la situación de Tenerife es algo peor que la que muestra la media regional.

Pasando al análisis de la demanda, la tabla 26 brinda información sobre los pasajeros transportados (viajes), observándose que el AIT de Tenerife, si se toma en consideración tanto el número total de viajes como el de viajes por habitante, es perfectamente parangonable con áreas metropolitanas como Málaga o Vizcaya (las más pequeña entre las grandes áreas metropolitanas) o con Palma de Mallorca (una de las principales entre las medianas). En términos medios, el número de viajeros (o viajes según la terminología utilizad por el OMM) por habitante de todas las AM analizadas por el OMM es de 57,1, guarismo que supera la AIT Tenerife, donde se alcanzan los 60,1.

Tabla 26. Viajes en Bus totales (millones) y por habitante

	Madrid	Barcelona	Valencia	Sevilla	Vizcaya	Asturias	Málaga	Mallorca	Bahía de Cádiz	Zaragoza	Gipuzkoa	Camp de Tarragona	Granada	Lleida	Pamplona	Campo de Gibraltar	Alicante	A Coruña	León	Media
Bus Urbano	427,9	333,5	95,5	77	27	29,9	51,3	40,7		89	28,4	12,2	31,5	6,3		4,1	16,4	21,6	2,8	
Bus Metropolitano	232,7	35,8	9,8	10	27,3	15,6	12	10	4,6	5,1	24,4	8,1	9	1,8	37	1,2	7,1			
Total (millones)	660,6	369,3	105,3	87	54,3	45,5	63,3	50,7	4,6	94,1	52,8	20,3	40,5	8,1	37	5,3	23,5	21,6	2,8	
Viajes por habitante																				
- Bus Urbano	134,4	205,8	121,2	111,7	78,2	135,7	90,2	100,1	0,0	133,8	152,4	92,8	135,3	45,9	0,0	33,8	49,5	88,5	22,3	
- Bus Metropolitano	70,0	10,5	9,7	12,6	34,0	19,1	26,3	21,6	6,5	47,2	45,8	16,9	30,1	8,0	253,2	8,1	52,9			
- Total	101,5	73,4	58,5	58,6	47,3	44,0	61,7	58,4	5,6	121,7	73,4	33,2	76,1	22,4	107,8	19,7	50,5		13,7	57,1

	Canarias	Gran Canaria	Tenerife	Fuerteventura	Lanzarote	La Gomera	El Hierro	La Palma
Bus Urbano	44,5	35,3	9,1		0,0			
Bus Metropolitano	77,9	21,9	45,3	2,6	4,5	0,2	0,2	3,1
Total (millones)	122,4	57,2	54,4	2,6	4,5	0,2	0,2	3,1
Viajes por habitante								
- Bus Urbano		93,4	44,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Bus Metropolitano		46,8	64,7	35,8	51,7	16,6	41,4	47,3
- Total		67,6	60,1	23,4	30,4	9,6	22,4	38,3

Nota: Zaragoza y Alicante disponen adicionalmente de metro ligero. siendo el peso relativo del resto del transporte ferroviario muy reducido
Campo de Tarragoban. Granada. Lleida. Pamplona. Campo de Gibraltar. A Coruña y León no disponen de transporte ferroviario significativo.

Fuente: Elaboración propia (Datos 2018 OMM)

En lo concerniente a los viajeros-km, la siguiente tabla muestra el comportamiento de esta variable, apreciándose unos resultados muy similares a los obtenidos al analizar la demanda de viajeros aunque en este caso conviene destacar dos circunstancias, por un lado, el AIT de Tenerife se posiciona cómodamente entre las grandes AM merced (de hecho, sólo se encuentra por detrás de Madrid y Barcelona, en lo que concierne a esta variable) al importante volumen de pasajeros-km metropolitanos transportados y, por otro, se observa que la distancia media recorrida por los pasajeros no urbanos es mayor en Canarias que la media de la AM peninsulares (18,6 km vs 15,4 km).

Tabla 27. Pasajeros – kilómetro (millones) y distancia media recorrida por viaje

	Madrid	Barcelona	Valencia	Sevilla	Vizcaya	Asturias	Málaga	Mallorca	B. Cádiz	Zaragoza	Gipuzkoa	Camp de Tarragona	Granada	Lleida	Pamplona	C. Gibraltar	Alicante	A Coruña	León	Media
Bus urbano	1.181,1	1.370,2		260,2		260,5	262,0	137,5			161,9					3,6		77,8	26,9	
Bus Metropolitano	3.088,1	504,3		154,5			120,1	217,0	107,2					38,6	135,0	18,5				
Total (millones)	4.269,2	1.874,5		414,7		260,5	382,1	354,5	107,2		161,9			38,6	135,0	18,5		77,8	26,9	
Distancia Media recorrida/viaje																				
- Bus Urbano	2,8	4,1		3,4		8,7	5,1	3,4			5,7							3,6	9,6	5,2
- Bus Metropolitano	13,3	14,1		15,5		0,0	10,0	21,7	23,3					21,4	3,6	15,4				15,4
Total	6,5	5,1		4,8		5,7	6,0	7,0	23,3						3,6	3,5			9,6	7,5

	Canarias	Gran Canaria	Tenerife	Fuerteventura	Lanzarote	La Gomera	El Hierro	La Palma
Bus urbano	253,1	212,0	41,0		0,0			
Bus Metropolitano	1.447,4	410,0	835,3	67,2	87,3	5,9	2,3	39,3
Total (millones)	1.700,5	622,0	876,4	67,2	87,3	5,9	2,3	39,3
Distancia Media recorrida/viaje								
- Bus Urbano	5,7	6,0	4,5					
- Bus Metropolitano	18,6	18,7	18,4	25,4	19,2	29,3	9,5	12,6
Total	13,9	10,9	16,1		19,2			

Fuente: Elaboración propia (Datos 2018 OMM)

Procedería ahora evaluar la oferta de servicio y el balance que se obtiene entre demanda y oferta, para determinar la adecuación de la segunda. La siguiente tabla brinda información sobre estos aspectos.

Tabla 28. Caracterización de la oferta en bus y balance oferta/demanda

	Madrid	Barcelona	Valencia	Sevilla	Vizcaya	Asturias	Málaga	Mallorca	B. Cádiz	Zaragoza	Gipuzcoa	C. Tarragona	Granada	Lleida	Pamplona	C. Gibraltar	Alicante	A Coruña	León	Media
Buses Urbanos	2.025	1.916	489	412		148	261	176		322	130	83	187	47			92	93	31	
Buses Metropolitanos	1.824	605	102	158		742	100	209	64	53		160	111	96	140	24	47			
Flota Total	3.849	2.521	591	570		890	361	385	64	375	130	243	298	143	140	24	139	93	31	
Vehículos-km: (mill)																				
- Urbanos	91,4	92,2	20,1	19,9		9,2	11,5	12,0		18,4	6,8	4,0	7,0	2,0			4,8	5,7	1,6	
- Metropolitanos	174,4	48,2	7,2	10,7			7,9	12,1	5,5	4,7	28,0	13,3	7,7	3,7	7,8	1,7	2,2			
Total Veh-km	265,8	140,4	27,3	30,6		9,2	19,4	24,1	5,5	23,1	34,8	17,3	14,7	5,7	7,8	1,7	7,0	5,7	1,6	
Plazas-km: (mill)																				
- Urbanos	7.860	7.606	2.099	1.704		1.021	1.271	1.212		2.036	548	345		194			438	599	158	
- Metropolitanos	13.545	2.890	518	769			650	607	406	396	2.327	724			843	94	176			
Total Plazas-km	21.405	10.496	2.617	2.473		1.021	1.921	1.819	406	2.432	2.875	1.069	0	194	843	94	614	599	158	
Indicadores:																				
- Tamaño medio de la flota BUS	81	75	96	81		111	99	75	74	105	83	62	0	34	108	55	88			82
- Vehículos-km/habitante	40,8	27,9	15,2	20,6		8,9	18,9	27,7	6,7	29,9	48,4	28,3	27,6	15,8	22,7	6,3	15,0			24
- Plazas-km/habitante	3.289	2.085	1.455	1.666		987	1.874	2.094	495	3.146	3.997	1.746	0	537	2.456	350	1.318			1.833
- Oferta:																				
a) Edad Media	7	9	13	9		9	10	11	10	9	8	9	9	8	8	8	10		10	9
b) Pax-km/Plz-km	19,94%	17,86%	0,00%	16,77%		25,51%	19,89%	19,49%	26,40%					19,90%	16,01%	19,68%		12,99%		19,50%

	Canarias	Gran Canaria	Tenerife	Fuerteventura	Lanzarote	La Gomera	El Hierro	La Palma
Buses Urbanos	357	238	119		0			
Buses Metropolitanos	1.006	365	440	45	50	23	16	67
Flota Total	1.363	603	559	45	50	23	16	67
Vehículos-km: (mill.)								
- Urbanos	15,5	10,5	5,0		0,0			
- Metropolitanos	72,4	30,1	29,3	4,2	4,3	0,7	0,6	3,1
Total Vehículos-km	87,9	40,6	34,2	4,2	4,3	0,7	0,6	3,1
Plazas-km: (mill.)								
- Urbanos	1.411,3	1.102,3	309,1		0,0			
- Metropolitanos	4.767,5	1.475,8	2.501,5	255,1	311,8	24,5	30,5	168,2
Total Plazas-km	6.178,9	2.578,1	2.810,6	255,1	311,8	24,5	30,5	168,2
Indicadores:								
- Tamaño medio de la flota	70,3	63,4	82,1	60,1	72,0	34,0	48,1	55,0
- Vehículos-km/habitante	41,3	48,0	37,9	37,5	29,0	34,2	58,7	37,4
- Plazas-km/habitante	2.904	3.045	3.107	2.252	2.090	1.161	2.826	2.055
- Oferta:								
a) Edad Media	8	8	8	6	4	7	8	11
b) Pax-km/Plz-km	27,52%	24,13%	31,18%	26,34%	28,02%	24,11%	7,54%	23,37%

Fuente: Elaboración propia (Datos 2018 OMM)

Lo primero que se observa en la mencionada tabla es que las grandes AIT canarias ofrecen un nivel de servicio, tanto en términos de kilómetros como de plazas-km muy similar al de las grandes AM, exclusión hecha de Madrid y Barcelona. Sin embargo, si se pasa a analizar esta oferta en relación a la población servida, el panorama cambia; Canarias, en su conjunto, y Tenerife en particular, ponen en el mercado prácticamente tantos kilómetros (vehículos-km según la terminología de la tabla) como la mayor de la AM españolas y en términos de plazas-km la situación sigue siendo muy favorable para Tenerife, que prácticamente iguala la oferta de Madrid (3.107 vs 3.289 plazas-km/habitante).

En cuanto a niveles de ocupación, los ratios en Canarias son superiores a las de las grandes AM, concretamente en Tenerife se observa el más elevada de todas las AM analizadas. En lo referente a antigüedad media de la flota, los valores son algo inferiores en Canarias comparados con la media de las AM peninsulares (8 años vs 9 años).

Finalmente, para concluir el análisis comparativo que se ha realizado en este apartado, se procederá a evaluar la situación financiera de los distintos sistemas metropolitanos que se han venido analizando (tablas 29 y 30).

Tabla 29. Información financiera sobre las Áreas Metropolitanas (millones)

	Madrid	Barcelona	Valencia	Sevilla	Vizcaya	Asturias	Málaga	Mallorca	Bahía de Cádiz	Zaragoza	Gipuzkoa	Camp de Tarragona	Granada	Lleida	Pamplona	Camp.Gibraltar	Alicante	A Coruña	León
Bus urbano																			
Ingresos tarifarios	251,18	169,7	43,65	54,12		23,2	33,6			42,47	19,6	6,72	20,52	2,91			12,92	14,63	2,9
Subvenciones (Sub)	224,77	148,17	65,34	49,23		9,21	17,85			35,3	0,46	11,05	15,28	6,7			10	9,52	4,17
Otros ingresos (OT)	0	0		6,74		9,15	2,19			0,84	1,47	0,9						0,67	0,09
Ingresos totales (excluidas subvenciones) (IT)	251,18	169,7	43,65	60,86		32,35	35,79			43,31	21,07	7,62	20,52	2,91			12,92	15,3	2,99
Costes operativos (CO)	475,95		102,65	106,82		42	63,21			77,66	36,6	17,88	35,8	9,68			22,92	19,09	5,2
Ratio cobertura (IT/CO)	53%		43%	57%		77%	57%			56%	58%	43%	57%	30%			56%	80%	58%
Ratio cobertura (Sub/CO)	47%		64%	46%		22%	28%			45%	1%	62%	43%	69%			44%	50%	80%
Bus metropolitano																			
Ingresos tarifarios	181,45	133,9	10,4			32,08	15	21,28	8,7	4,24	36,4	10,77	9,66	2,18	18,01		5,8		
Subvenciones (Sub)	292,4	129,03	1,05			1,7	5,2	4,51	2,8	7,54		18,98	2,64	2,33	11,2		3,28		
Otros ingresos (OT)	0	228,21						0,41	0,4						2,37				
Ingresos totales (excluidas subvenciones) (IT)	181,45	362,11	10,4			32,08	15	21,69	9,1	4,24	36,4	10,77	9,66	2,18	20,38		5,8		
Costes operativos (CO)	473,85		11,2					23,74	11,9	11,77		27,21	12,3		27,44		8,97		
Ratio cobertura (IT/CO)	38%		93%					91%	76%	36%		40%	79%		74%		65%		
Ratio cobertura (Sub/CO)	62%		9%					19%	24%	64%		70%	21%		41%		37%		
Indicadores:																			
Bus Urbano:																			
- Ingresos tarifarios/habitante	78,9	104,7	55,4	78,5		105,3	59,1	0,0		63,9	105,2	51,1	88,2	21,2				60,0	23,1
- Subvenciones/habitante	70,6	91,4	82,9	71,4		41,8	31,4	0,0		53,1	2,5	84,0	65,6	48,8				39,0	33,3
- Coste Operativos/habitante	149,5	0,0	130,3	154,9		190,6	111,1	0,0		116,8	196,4	136,0	153,8	70,5				78,2	41,5
- Ingresos tarifarios/km	2,7	1,8	2,2	2,7		2,5	2,9	0,0		2,3	2,9	1,7	2,9	1,5				2,6	1,8
- Subvenciones/km	2,5	1,6	3,3	2,5		1,0	1,6	0,0		1,9	0,1	2,8	2,2	3,4				1,7	2,6
- Coste Operativos/km	5,2	0,0	5,1	5,4		4,6	5,5	0,0		4,2	5,4	4,5	5,1	4,8				3,3	3,3
Bus Metropolitano:																			
- Ingresos tarifarios/habitante	27,9	26,6	5,8	0,0		31,0	14,6	24,5	10,6	5,5	50,6	17,6	18,2	6,0	52,5		12,5		
- Subvenciones/habitante	44,9	25,6	0,6	0,0		1,6	5,1	5,2	3,4	9,8	0,0	31,0	5,0	6,5	32,6		7,0		
- Coste Operativos/habitante	72,8	0,0	6,2	0,0		0,0	0,0	27,3	14,5	15,2		44,4	23,1	0,0	79,9		19,3		
- Ingresos tarifarios/km	1,0	2,8	1,4	0,0			1,9	1,8	1,6			0,8	1,3	0,6	2,3		2,6		
- Subvenciones/km	1,7	2,7	0,1	0,0			0,7	0,4	0,5			1,4	0,3	0,6	1,4		1,5		
- Coste Operativos/km	2,7	0,0	1,6	0,0				2,0	2,2			2,0	1,6		3,5		4,1		

Fuente: Elaboración propia (Datos 2018 OMM)

Tabla 30. Información financiera sobre las Áreas Metropolitanas (millones)

	Canarias	Gran Canaria	Tenerife	Fuerteventura	Lanzarote	La Gomera	El Hierro	La Palma
A) (Bonificación al Pax=Subvención)								
Bus urbano								
Ingresos totales (excluidas subvenciones) (IT)	31,7	25,8	5,9		0,0			
Subvenciones (Sub)	43,6	24,6	19,0		0,0			
Costes operativos (CO)	68,0	48,0	19,9		0,0			
Ratio cobertura (IT/CO)	47%	54%	30%					
Ratio cobertura (Sub/CO)	64%	51%	95%					
Bus metropolitano								
Ingresos totales (excluidas subvenciones) (IT)	118,4	42,8	59,8	4,9	7,6	0,5	0,1	2,8
Subvenciones (Sub)	75,2	27,1	41,0	1,9	0,9	1,3	1,2	1,8
Costes operativos (CO)	174,6	63,4	90,1	6,3	7,2	1,7	1,2	4,7
Ratio cobertura (IT/CO)	68%	67%	66%	77%	105%	28%	7%	60%
Ratio cobertura (Sub/CO)	43%	43%	46%	30%	13%	79%	95%	38%

B) (Bonificación al Pax= I.Tarifario)		Bus urbano						
Ingresos totales (excluidas subvenciones) (IT)	44,2	32,6	11,6		0,0			
Subvenciones (Sub)	31,2	17,8	13,3		0,0			
Costes operativos (CO)	68,0	48,0	19,9		0,0			
Ratio cobertura (IT/CO)	65%	68%	58%					
Ratio cobertura (Sub/CO)	46%	37%	67%					
		Bus metropolitano						
Ingresos totales (excluidas subvenciones) (IT)	152,3	48,5	84,5	6,1	8,1	0,5	0,2	4,5
Subvenciones (Sub)	41,3	21,3	16,4	0,7	0,4	1,3	1,1	0,1
Costes operativos (CO)	174,6	63,4	90,1	6,3	7,2	1,7	1,2	4,7
Ratio cobertura (IT/CO)	87%	76%	94%	97%	113%	28%	15%	96%
Ratio cobertura (Sub/CO)	24%	34%	18%	11%	5%	79%	88%	3%
Indicadores:								
Esquema A)								
Bus Urbano:								
- Ingresos tarifarios/habitante		68,2	28,9		0,0			
- Subvenciones/habitante		65,0	92,8		0,0			
- Coste Operativos/habitante		126,9	97,3		0,0			
- Ingresos tarifarios/km		2,5	1,2					
- Subvenciones/km		2,3	3,8					
- Coste Operativos/km		4,6	4,0					
Bus Metropolitano:								
- Ingresos tarifarios/habitante		91,3	85,5	66,4	86,0	37,7	15,1	42,9
- Subvenciones/habitante		57,8	58,6	25,9	10,5	107,0	199,1	27,3
- Coste Operativos/habitante		135,5	128,8	85,8	81,9	135,8	209,3	71,0
- Ingresos tarifarios/km		1,4	2,0	1,2	1,7	0,6	0,1	0,9
- Subvenciones/km		0,9	1,4	0,5	0,2	1,8	1,8	0,6
- Coste Operativos/km		2,1	3,1	1,5	1,7	2,3	1,9	1,5
Esquema B)								
Bus Urbano:								
- Ingresos tarifarios/habitante		86,1	56,6		0,0			
- Subvenciones/habitante		47,1	65,1		0,0			
- Coste Operativos/habitante		126,9	97,3		0,0			
- Ingresos tarifarios/km		3,1	2,3					
- Subvenciones/km		1,7	2,7					
- Coste Operativos/km		4,6	4,0					
Bus Metropolitano:								
- Ingresos tarifarios/habitante		103,6	120,7	83,0	92,2	37,7	30,6	68,3
- Subvenciones/habitante		45,6	23,4	9,3	4,3	107,0	183,6	1,9
- Coste Operativos/habitante		135,5	128,8	85,8	81,9	135,8	209,3	71,0
- Ingresos tarifarios/km		1,6	2,9	1,4	1,9	0,6	0,3	1,5
- Subvenciones/km		0,7	0,6	0,2	0,1	1,8	1,7	0,0
- Coste Operativos/km		2,1	3,1	1,5	1,7	2,3	1,9	1,5

Fuente: Elaboración propia (Datos 2018 OMM)

Conviene puntualizar que la información financiera que presenta el OMM es incompleta, por lo que los valores que se obtienen hay que tomarlos con ciertas reservas; teniendo esto presente, se puede afirmar, como se observa en la tabla 29, que el nivel de cobertura de los costes operativos por los ingresos tarifarios se mueve, en la media, para los buses urbanos, en el 56%, situándose la mediana en el 57%; y para los buses metropolitanos en el 66%, con la mediana en el 74%.

Por otro lado, no se conoce con certeza el tratamiento que se le ha dado a las bonificaciones al precio del billete en el análisis realizado por el OMM, si se han considerado ingresos tarifarios o se las ha encuadrado dentro de las subvenciones y es por ello que en la tabla 26, al analizar Canarias, se ha realizado dos tipos de análisis para cubrir estos dos escenarios.

Así, en el supuesto de darle el tratamiento a las bonificaciones de una subvención, las tarifas cubren en la AIT de Tenerife, aproximadamente, en los buses urbanos el 30% de los costes operativos, y en los metropolitanos el 66%; si se considerasen las bonificaciones como ingresos tarifarios – hipótesis más razonable -, los anteriores porcentajes se incrementarían, situándose la media en el 58% para los buses urbanos, siendo el valor para el caso de los metropolitanos el 94%.

Simplemente a título ilustrativo, puede señalarse que en los contratos-programa que para el período 1996-1999 firmó la Administración General del Estado con los diferentes Cabildos, los coeficientes de cobertura que entonces se pactaron se movieron entre el 77,57% y el 79,75%.

Para concluir este punto, señalar, en primer lugar, que los costes operativos por kilómetro se mueven, en las AM analizadas por el OMM, para el transporte urbano alrededor de los 4,7 euros/km y para el metropolitano en torno a los 2,5 euros/km, de media; en el caso de Tenerife los valores serían 4,0 euros/km y 3,1 euros/km, respectivamente; así pues, se aprecia, en términos generales, una mayor contención en los costes por kilómetro urbanos, que desaparece al referirnos a los tráficos interurbanos, aunque esta comparación directa hay que tomarla con cautela, pues las condiciones de explotación (velocidad comercial, congestión etc..) variarán mucho de unos entornos operativos a otros.

En segundo lugar, en lo concerniente a la subvención por kilómetro, en el conjunto de las AM del OMM oscila entre los 2,1 euros para el urbano y 1,0 euro para el metropolitano; en el caso de Tenerife, las cifras que se obtienen son 2,8/3,7 euros/km y 0,6/1,4 euros/km, respectivamente, y, por último, en cuanto a los ingresos por kilómetro, frente a los 2,2 euros/km (urbano) y 1,5 euros/km (metropolitano) de las AM, los valores en Tenerife se mueven, según se considere la bonificación subvención o no, entre los 1,2-2,3 euros/km – urbano- y los 2,0-2,9 euros/km metropolitano.

En resumen, se podría decir que la AIT de Tenerife emerge de este análisis comparativo como un ámbito de movilidad con una oferta de servicio sobresaliente, equiparable a la de Madrid (en términos de plazas-km/habitante), una demanda pujante, lo que permite obtener elevados niveles de ocupación y unos ratios de cobertura de los costes operativos por los ingresos comerciales bastante aceptables en los tráficos interurbanos y algo reducidos en los urbanos.

1.7 Criterios de optimización del transporte insular integrado

En este apartado se pretende analizar la idoneidad de los costes soportados por el sistema de transporte insular integrado en la isla de Tenerife, evaluando la viabilidad de su optimización.

Para realizar estos cálculos, se tomará como referencia los costes soportados por el sistema de transportes canario durante el ejercicio 2019, correspondientes al conjunto de operadores que prestan sus servicios en las islas (un universo lo suficientemente amplio como para producir datos relevantes de explotación de los sistemas insulares).

La realización de un análisis transversal de costes entre empresas de transporte de viajeros, como el que se pretende, se ve dificultado por el hecho de que, a pesar de que todas operan en islas, cada una lo hace en entornos diferentes en términos de velocidad comercial, estructura de la demanda, características de la red, etc.. y es por ello que, para la ejecución de dicho análisis, se precisa de algún sistema que permita homogenizar esas circunstancias diversas en las que trabajan los transportistas y así poder compararlos.

Aprovechando y desarrollando un modelo concebido por la Universidad de Las Palmas (ULPGC), se aislará, mediante la metodología que se explicará, los factores exógenos e incontrolables que afectan a la operativa de los transportistas (velocidad, red...), así como los endógenos (productividad de la mano de obra etc..) y se estudiará el impacto de los mismos sobre los costes de producción y cómo podrían variar éstos si aquellos factores se pudiesen alterar, de modo que se avanzase hacia estructuras de producción optimizadas.

En la siguiente tabla se muestran las diferentes variables que se utilizarán para la realización del análisis que sigue (con letra azul se muestran las de los operadores tinerfeños, nº 10 TITSA Interurbano, nº 11 TITSA Urbano Santa Cruz de Tenerife y nº 12 Transportes La Esperanza) y que parte de la siguiente premisa: los costes de cualquier operador de transporte se pueden segmentar en tres grandes componentes: 1) los de personal –que dependen esencialmente de las horas de actividad-; 2) los de combustible –que están en función de los kilómetros ofertados y recorridos-; y 3) el resto de costes, que se pueden hacer depender del tamaño de la flota-.

Tabla 31. Variables de análisis de los operadores

	Operador 1	Operador 2	Operador 3	Operador 4	Operador 5	Operador 6	Operador 7	Operador 8	Operador 9	Operador 10	Operador 11	Operador 12	Operador 13	Operador 14	Operador 15
Nº vehículos	339	238	8	7	6	5	45	50	16	409	119	5	23	16	67
Nº Trabajadores	736	640	11	11	8	5	80	99	20	1.259	380	14	31	21	95
Horas-Buses (miles)	1.237	840	13	14	9	11	121	121	23	1.335	401	12	22	13	109
Vehículos-km (miles)	29.188	10.497	369	237	170	176	4.243	4.330	512	27.564	4.970	243	722	634	3.059
Viajeros (millones)	21,45	35,34	0,19	0,08	0,09	0,08	2,60	4,54	0,32	30,33	9,12	0,20	0,15	0,18	2,88
Viajeros-km (millones)	405	212	2	1	1	1	65	87	2	599	41	2	6	2	39
Coste medio/km	2,1	4,6	1,5	1,8	2,6	1,6	1,5	1,7	2,2	2,6	4,0	2,6	2,3	1,9	1,5
Coste combustible/km	0,3	0,5	0,0	0,0	0,2	0,2	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,2	0,6
Coste personal/trabajador (miles)	43,8	45,8	30,3	29,4	32,2	38,0	35,9	26,1	43,0	35,1	36,5	22,0	26,3	34,4	26,1
Km/bus (miles)	86,1	44,1	46,2	33,9	28,3	35,3	94,3	86,6	32,0	67,4	41,8	48,6	32,1	39,6	45,7
Horas/bus	3.650	3.529	1.599	1.959	1.489	2.228	2.694	2.412	1.407	3.264	3.371	2.432	973	843	1.631
Otros Costes/Bus	59.115	58.026	29.690	15.060	25.191	13.278	42.791	58.302	7.285	44.717	36.226	52.749	25.557	22.831	6.129
Horas/trabajador	1.681	1.312	1.163	1.247	1.116	2.228	1.511	1.218	1.126	1.060	1.056	901	703	630	1.150
Coste personal/hora	26,0	34,9	26,0	23,5	28,8	17,1	23,7	21,4	38,2	33,1	34,5	24,5	37,4	54,5	22,7
Velocidad comercial	24	13	29	17	19	16	35	36	23	21	12	20	33	47	28

Nota: a) Los datos mostrados del Operador 9 se refieren al ejercicio 2017.

- b) Operador 1 Global
Operador 2 Guaguas M.
Operador 3 La Pardilla
Operador 4 Gumidafe
Operador 5 Guzmán Sosa
Operador 6 Telbús
Operador 7 TIADHE
Operador 8 Arrecife Bus
Operador 9 T.Urbano Arrecife
Operador 10 TITSA interurbano
Operador 11 TITSA Urbano Sta. Cruz
Operador 12 Transportes La Esperanza
Operador 13 Guagua Gomera
Operador 14 Transhierro
Operador 15 Cooperativa de La Palma

Fuente: Elaboración propia

A partir de esta caracterización. el Coste Total (CT) soportado por un operador por la prestación del servicio se podría formular como:

CT = A * H + B * K + C * B

Donde:

- El coeficiente “A” vendría a representar los Costes de Personal (CP) dividido por las horas de actividad.
- El coeficiente “B” vendría a representar el Coste de Combustible (CC) dividido por los kilómetros recorridos.
- El coeficiente “C” vendría a representar el resto de Costes (OC) dividido por el número de buses.

Tomando esta fórmula como base, como se refleja en la siguiente tabla, se podría calcular el coste medio por kilómetro de los operadores analizados (téngase en cuenta que en los operadores de transporte la producción de kilómetros está sometida a economías de escala constantes, lo que permite comparar los costes medios de empresas de diferente tamaño)).

La siguiente tabla refleja, en las columnas en verde, los factores endógenos (controlables) que afectarían a los costes de producción del kilómetro y cómo evolucionaría el coste medio kilométrico por operador simulando, en primer lugar, que todos los transportistas operan con el menor coste salarial por trabajador (CP/T) de los que se derivan del universo analizado; en segundo lugar, con la productividad mayor de todas las observadas en los operadores estudiados (horas/trabajador) y en tercer lugar, con la mejor combinación de los dos variables anteriormente enunciadas.

Tabla 32. Coste medio por kilómetro

	CP	CC	OC	Total
Operador 1	1,10	0,32	0,69	2,11
Operador 2	2,79	0,47	1,32	4,58
Operador 3	0,90	0,00	0,64	1,55
Operador 4	1,36	0,00	0,44	1,81
Operador 5	1,52	0,23	0,89	2,64
Operador 6	1,08	0,16	0,38	1,61
Operador 7	0,68	0,36	0,45	1,49
Operador 8	0,60	0,39	0,67	1,66
Operador 9	1,68	0,31	0,23	2,22
Operador 10	1,60	0,30	0,66	2,57
Operador 11	2,79	0,36	0,87	4,01
Operador 12	1,22	0,26	1,08	2,57
Operador 13	1,13	0,36	0,80	2,29
Operador 14	1,16	0,19	0,58	1,93
Operador 15	0,81	0,59	0,13	1,54

Nota CP: Costes de Personal
CC: Costes de Combustible
OC: Otros Costes

Dicho coste medio por kilómetro se podría reformular como la suma de: **a)** la productividad de la mano de obra del operador (A) por la inversa de su velocidad comercial (1/v), más **b)** el coste medio por kilómetro de combustible en que incurre, más **c)** resto de costes por bus multiplicado por la inversa de la productividad de éstos (entendida la productividad por bus como el número medio de kilómetros años que realiza).

A partir de este último postulado, se estaría en condiciones de realizar dos tipos de análisis (que afectarían a los factores endógenos y exógenos que condicionan los costes de producción en los operadores de transporte) que son precisamente los que permitirían la comparación de operadores que trabajan bajo distintas condiciones estructurales y de productividad.

Tabla 33. Simulación de factores endógenos

Ajuste de factores endógenos:																		
a) Coste Medio Kilométrico operando con el menor salario																		
	CP/T mejor	*	Nº Trabajad.	/	Horas-buses	*	1/v	+	B	+	C	/	v	*	Horas/bus	Coste Kilométrico		
																Ajustado	Actual	Diferencia
Operador 1	22,0		736		1,237,3		0,04		0,32		59,115		23,59		3,649,8	1,57	2,11	-25,9%
Operador 2	22,0		640		839,8		0,08		0,47		58,026		12,50		3,528,6	3,12	4,58	-31,7%
Operador 3	22,0		11		12,8		0,03		0,00		29,690		28,87		1,599,0	1,30	1,55	-15,9%
Operador 4	22,0		11		13,7		0,06		0,00		15,060		17,29		1,959,2	1,47	1,81	-18,8%
Operador 5	22,0		8		8,9		0,05		0,23		25,191		18,99		1,488,5	2,16	2,64	-18,1%
Operador 6	22,0		5		11,1		0,06		0,16		13,278		15,83		2,228,0	1,16	1,61	-28,1%
Operador 7	22,0		80		121,2		0,03		0,36		42,791		35,00		2,694,0	1,23	1,49	-17,5%
Operador 8	22,0		99		120,6		0,03		0,39		58,302		35,90		2,412,3	1,57	1,66	-5,6%
Operador 9	22,0		20		22,5		0,04		0,31		7,285		22,72		1,407,1	1,40	2,22	-36,9%
Operador 10	22,0		1.259		1.334,8		0,05		0,30		44,717		20,65		3.263,7	1,97	2,57	-23,2%
Operador 11	22,0		380		401,1		0,08		0,36		36,226		12,39		3.370,7	2,91	4,01	-27,5%
Operador 12	22,0		14		12,2		0,05		0,26		52,749		20,00		2.431,7	2,57	2,57	0,0%
Operador 13	22,0		31		21,9		0,03		0,36		25,557		33,00		973,0	2,11	2,29	-8,0%
Operador 14	22,0		21		13,5		0,02		0,19		22,831		47,00		842,9	1,51	1,93	-21,6%
Operador 15	22,0		95		109,2		0,04		0,59		6,129		28,00		1,630,5	1,41	1,54	-8,2%
b) Coste Medio Kilométrico operando con la mayor productividad																		
	CP/T	*	Nº Trab. Mejor	/	Horas-buses	*	1/v	+	B	+	C	/	v	*	Horas/bus	Coste Kilométrico		
																Ajustado	Actual	Diferencia
Operador 1	43,8		555		1,237,3		0,04		0,32		59.115		23,59		3,649,8	1,84	2,11	-12,8%
Operador 2	45,8		377		839,8		0,08		0,47		58.026		12,50		3,528,6	3,43	4,58	-25,1%
Operador 3	30,3		6		12,8		0,03		0,00		29.690		28,87		1,599,0	1,11	1,55	-27,9%
Operador 4	29,4		6		13,7		0,06		0,00		15.060		17,29		1,959,2	1,21	1,81	-33,2%
Operador 5	32,2		4		8,9		0,05		0,23		25.191		18,99		1,488,5	1,89	2,64	-28,7%
Operador 6	38,0		5		11,1		0,06		0,16		13.278		15,83		2,228,0	1,61	1,61	0,0%
Operador 7	35,9		54		121,2		0,03		0,36		42.791		35,00		2,694,0	1,28	1,49	-14,6%
Operador 8	26,1		54		120,6		0,03		0,39		58.302		35,90		2,412,3	1,39	1,66	-16,3%
Operador 9	43,0		10		22,5		0,04		0,31		7.285		22,72		1,407,1	1,39	2,22	-37,5%
Operador 10	35,1		599		1.334,8		0,05		0,30		44.717		20,65		3,263,7	1,73	2,57	-32,7%
Operador 11	36,5		180		401,1		0,08		0,36		36.226		12,39		3,370,7	2,54	4,01	-36,6%
Operador 12	22,0		5		12,2		0,05		0,26		52.749		20,00		2,431,7	1,84	2,57	-28,4%
Operador 13	26,3		10		21,9		0,03		0,36		25.557		33,00		973,0	1,52	2,29	-33,9%
Operador 14	34,4		6		13,5		0,02		0,19		22.831		47,00		842,9	1,10	1,93	-43,1%
Operador 15	26,1		49		109,2		0,04		0,59		6.129		28,00		1,630,5	1,14	1,54	-25,5%

c) Coste Medio Kilométrico operando con el menor salario y la mayor productividad																		
	CP/T mejor	*	Nº Trab. Mejor	/	Horas-buses	*	1/v	+	B	+	C	/	v	*	Horas/bus mejor	Coste Kilométrico		
																Ajustado	Actual	Diferencia
Operador 1	22,0		555		1.237,3		0,04		0,32		59.115		23,59		3.649,8	1,43	2,11	-32,4%
Operador 2	22,0		377		839,8		0,08		0,47		58.026		12,50		3.528,6	2,57	4,58	-43,8%
Operador 3	22,0		6		12,8		0,03		0,00		29.690		28,87		1.599,0	0,99	1,55	-36,2%
Operador 4	22,0		6		13,7		0,06		0,00		15.060		17,29		1.959,2	1,02	1,81	-43,7%
Operador 5	22,0		4		8,9		0,05		0,23		25.191		18,99		1.488,5	1,65	2,64	-37,7%
Operador 6	22,0		5		11,1		0,06		0,16		13.278		15,83		2.228,0	1,16	1,61	-28,1%
Operador 7	22,0		54		121,2		0,03		0,36		42.791		35,00		2.694,0	1,10	1,49	-26,5%
Operador 8	22,0		54		120,6		0,03		0,39		58.302		35,90		2.412,3	1,34	1,66	-19,3%
Operador 9	22,0		10		22,5		0,04		0,31		7.285		22,72		1.407,1	0,97	2,22	-56,2%
Operador 10	22,0		599		1.334,8		0,05		0,30		44.717		20,65		3.263,7	1,45	2,57	-43,7%
Operador 11	22,0		180		401,1		0,08		0,36		36.226		12,39		3.370,7	2,02	4,01	-49,6%
Operador 12	22,0		5		12,2		0,05		0,26		52.749		20,00		2.431,7	1,84	2,57	-28,4%
Operador 13	22,0		10		21,9		0,03		0,36		25.557		33,00		973,0	1,46	2,29	-36,4%
Operador 14	22,0		6		13,5		0,02		0,19		22.831		47,00		842,9	0,98	1,93	-49,2%
Operador 15	22,0		49		109,2		0,04		0,59		6.129		28,00		1.630,5	1,08	1,54	-29,7%

Nota: a) El Nº Traba.Mejor se ha ajustado tomando en consideración el mejor ratio de horas/trabajados de las empresas analizadas.
b) En rojo datos no disponibles.

El resultado del anterior proceso de optimización se compara en las tres últimas columnas de la tabla con los costes de producción actuales de los distintos operadores, pudiendo observarse que los transportistas que operan el sistema insular integrado tinerfeño deberían reducir sus costes entre un 28%-50%, aproximadamente, si estuvieran en condiciones de ajustar su estructura productiva a la del/los operadores que operan con mejores costes de personal unitario y mayor productividad.

En la tabla inferior se hará, por otro lado, el ejercicio de homogenizar las condiciones estructurales (factores exógenos) bajo las que operan los operadores (velocidad comercial y red) para explicar qué ocurriría si cada transportista operase con aquéllas que soportan el resto de los analizados, pero manteniendo cada uno ellos su propia estructura productiva (costes de personal por hora y otros costes por bus).

Tabla 34. Simulación de factores endógenos

Columna: Operador Origen en todas condiciones estructurales	Operador destino:	fila:	todos operadores en condiciones estructurales "Operador Origen"													
		Operador 1	Operador 2	Operador 3	Operador 4	Operador 5	Operador 6	Operador 7	Operador 8	Operador 9	Operador 10	Operador 11	Operador 12	Operador 13	Operador 14	Operador 15
Operador Origen 1		2,11	2,48	1,77	1,50	1,84	1,20	1,83	1,91	2,03	2,25	2,21	1,97	2,21	2,90	1,36
Operador Origen 2		3,89	4,58	3,22	2,69	3,34	2,13	3,33	3,50	3,68	4,13	4,05	3,62	4,04	5,35	2,42
Operador Origen 3		2,18	2,47	1,55	1,14	1,54	0,88	1,75	2,00	1,48	2,11	1,98	1,99	1,85	2,38	0,92
Operador Origen 4		3,25	3,73	2,38	1,81	2,41	1,38	2,64	2,96	2,42	3,23	3,07	2,97	2,92	3,83	1,49
Operador Origen 5		3,70	4,13	2,66	2,01	2,64	1,60	3,00	3,42	2,50	3,56	3,33	3,39	3,11	3,91	1,64
Operador Origen 6		3,48	4,01	2,65	2,07	2,69	1,61	2,87	3,16	2,78	3,52	3,37	3,20	3,25	4,25	1,76
Operador Origen 7		1,73	1,98	1,42	1,19	1,45	0,99	1,49	1,59	1,53	1,78	1,73	1,62	1,70	2,16	1,07
Operador Origen 8		1,80	2,03	1,46	1,22	1,48	1,02	1,55	1,66	1,54	1,83	1,77	1,68	1,73	2,17	1,09
Operador Origen 9		3,30	3,66	2,38	1,82	2,37	1,48	2,69	3,08	2,22	3,16	2,96	3,04	2,75	3,42	1,50
Operador Origen 10		2,44	2,86	2,01	1,67	2,07	1,33	2,09	2,21	2,26	2,57	2,51	2,27	2,49	3,28	1,49
Operador Origen 11		3,87	4,56	3,17	2,62	3,28	2,05	3,30	3,48	3,61	4,10	4,01	3,59	3,99	5,30	2,33
Operador Origen 12		2,78	3,20	2,17	1,75	2,22	1,39	2,33	2,53	2,32	2,84	2,73	2,57	2,66	3,46	1,52
Operador Origen 13		2,99	3,23	2,08	1,54	2,02	1,29	2,41	2,83	1,75	2,76	2,54	2,75	2,29	2,73	1,24
Operador Origen 14		2,24	2,40	1,50	1,07	1,44	0,89	1,78	2,12	1,19	2,03	1,84	2,04	1,63	1,93	0,83
Operador Origen 15		2,82	3,11	2,17	1,76	2,17	1,49	2,38	2,63	2,12	2,75	2,62	2,62	2,49	3,04	1,54

Este análisis se realizará suponiendo que la determinación del número de horas de actividad de los buses (productividad de la flota) es un factor no controlable internamente, y viene determinado, exclusivamente, por la congestión de la red.

Cada fila de la tabla recoge el coste medio de producción de un kilómetro en que incurrirían todas y cada una de las empresas transportistas, situadas todas ellas en un mismo entorno estructural (misma velocidad, misma red). Por el contrario, cada columna muestra cómo varía el coste medio de cada operador al pasar de un entorno estructural a otro.

Se observa en la tabla que: a) el operador que trabaja con la mayor velocidad comercial -14- no resulta ser el más eficiente, ya que si el resto de transportistas operasen con sus variables estructurales de entorno, habría nueve (9) operadores con unos costes de producción del kilómetro inferiores a él; b) el operador 6 resulta ser el más eficiente en la mayoría de los entornos, aunque su velocidad comercial es relativamente baja, de hecho, la tercera más baja de las analizadas.

Así pues, se podría concluir que una comparación directa transversal entre empresas no se puede realizar para pronunciarse sobre su competitividad y eficiencia, sino que se precisa tomar en consideración las diferencias existentes en los entornos en los que operan. En el universo que se ha venido analizando, es el operador 2 el que aparece con el mayor coste por kilómetro; sin embargo, considerado el entorno en el que opera, resulta ser el Operador 14 el menos productivo.

En el caso de los transportistas tinerfeños, en el ámbito interurbano, y haciendo referencia a TITSA, si el resto de operadores, con su propia estructura de costes, operasen en el entorno en que aquélla lo hace, dos producirían el kilómetro más caro y el resto más barato; en el caso del servicio urbano de Santa Cruz, y bajo las premisas anteriores, tres transportistas operarían con costes más elevados que TITSA y el resto serían capaces de producir el kilómetro a un coste más reducido; por último, en el caso de Transportes La Esperanza, la tercera parte de los operadores ofrecerían un kilómetro más oneroso que dicho transportista y dos terceras partes serían capaces de reducir el coste kilométrico soportado por esta empresa.

Por último, el siguiente paso del análisis consistiría en conjugar factores endógenos optimizados y exógenos para determinar el operador que, en los diferentes entornos, es capaz de producir el kilómetro al menor coste.

La siguiente tabla muestra el resultado obtenido, para todos y cada uno de los operadores; así, por ejemplo, el operador 1, con sus costes endógenos optimizados (según los criterios previamente explicitados), sería capaz de producir el kilómetro a 1,43 euros; el resto, trabajando en las condiciones estructurales del operador 1, y también con sus costes controlables maximizados, podrían producir el kilómetro desde 1,42 euros/km (operadores 2 y 8), los menos eficientes, hasta 0,81 euros/km aquél que consigue el mejor resultado, y que marcaría la referencia ideal en el proceso de optimización.

Tabla 35. Simulación efecto de los factores exógenos y endógenos optimizados

Columna: Operador Origen en todas condiciones estructurales	Operador destino:	fila: todos operadores en condiciones estructurales "Operador Origen"														
		Operador 1	Operador 2	Operador 3	Operador 4	Operador 5	Operador 6	Operador 7	Operador 8	Operador 9	Operador 10	Operador 11	Operador 12	Operador 13	Operador 14	Operador 15
Operador Origen 1		1,43	1,42	1,09	0,92	1,04	0,90	1,24	1,42	0,83	1,26	1,16	1,36	1,04	1,01	0,81
Operador Origen 2		2,60	2,57	1,93	1,60	1,83	1,56	2,23	2,58	1,42	2,27	2,08	2,45	1,84	1,77	1,40
Operador Origen 3		1,62	1,60	0,99	0,67	0,89	0,63	1,27	1,61	0,50	1,31	1,13	1,49	0,90	0,84	0,48
Operador Origen 4		2,32	2,28	1,45	1,02	1,32	0,96	1,84	2,29	0,79	1,89	1,64	2,13	1,33	1,25	0,75
Operador Origen 5		2,85	2,81	1,80	1,29	1,65	1,22	2,27	2,82	1,01	2,34	2,04	2,62	1,66	1,56	0,97
Operador Origen 6		2,46	2,43	1,62	1,21	1,50	1,16	2,00	2,44	0,99	2,05	1,81	2,28	1,51	1,43	0,96
Operador Origen 7		1,27	1,26	0,96	0,80	0,91	0,79	1,10	1,26	0,72	1,12	1,03	1,20	0,92	0,89	0,71
Operador Origen 8		1,35	1,34	1,01	0,84	0,96	0,82	1,16	1,34	0,75	1,18	1,08	1,28	0,96	0,93	0,74
Operador Origen 9		2,59	2,56	1,67	1,22	1,53	1,16	2,08	2,57	0,97	2,14	1,88	2,39	1,54	1,46	0,94
Operador Origen 10		1,66	1,64	1,22	1,01	1,16	0,98	1,42	1,65	0,89	1,45	1,32	1,57	1,16	1,12	0,87
Operador Origen 11		2,57	2,54	1,86	1,51	1,76	1,47	2,18	2,55	1,33	2,22	2,02	2,42	1,77	1,70	1,30
Operador Origen 12		1,97	1,95	1,37	1,07	1,27	1,03	1,64	1,96	0,91	1,68	1,50	1,84	1,28	1,23	0,88
Operador Origen 13		2,50	2,47	1,59	1,13	1,45	1,08	1,99	2,48	0,89	2,05	1,79	2,30	1,46	1,37	0,85
Operador Origen 14		1,90	1,87	1,15	0,78	1,04	0,74	1,48	1,87	0,59	1,53	1,32	1,73	1,05	0,98	0,56
Operador Origen 15		2,24	2,22	1,60	1,28	1,50	1,24	1,88	2,22	1,10	1,92	1,74	2,10	1,51	1,45	1,08

En el caso de los operadores tinerfeños, TITSA Interurbano, con unos costes endógenos optimizados, que llevarían su producción del kilómetro hasta los 1,45 euros, vería como otros transportistas, operando bajo sus condiciones de entorno, podrían producir el kilómetro desde 0,87 hasta 1,66 euros; en el caso de TITSA Urbano, los valores anteriores serían: 2,02 (su coste de producción, optimizando factores endógenos), 0,87 (mejor dato observado en la muestra) y 2,57 (peor dato observado) euros/km. Transportes La Esperanza mostraría las siguientes cifras: 1,84 (su coste de producción, optimizando factores endógenos), 0,88 (mejor dato observado en la muestra) y 1,97 (pero dato observado) euros/km.

Lógicamente, este proceso de optimización no es algo sencillo de implementar, las estructuras productivas no suelen ser muy dúctiles para acometerlos, pero el poner cifras a potenciales objetivos favorece su consecución o, al menos, poder avanzar hacia ellos y, adicionalmente, puede permitir fijar criterios para el reparto de la financiación pública, basados en el avance hacia determinadas metas.

1.8 Conclusiones

La financiación del sistema de movilidad insular tiene una doble componente:

- a) Los fondos destinados al Transporte Insular Integrado (TII) y,
- b) Los destinados, básicamente, a grandes infraestructuras de transporte.

La financiación al TII tiene su fundamento en el art. 8 del REF, en el que se reconoce al transporte público regular de viajeros el carácter de servicio público esencial y se reconoce que, dadas las características de Canarias, la planificación y gestión de este tipo de transporte se llevará a cabo de manera integrada y con carácter insular, garantizándose su financiación a través de los Presupuestos Generales del Estado, de forma equivalente al transporte metropolitano

Hasta la aprobación del REF del 94 la financiación del transporte regular de viajeros por carretera en Canarias se encuadraba dentro del bloque para financiar el transporte urbano en ciudades de > 50 mil habitantes (asignación anual 6 millones de euros, destinada a TITSA y GUAGUAS), que se incrementa con el REF hasta los 18 millones de euros/año (para todos los operadores).

Para cubrir este nuevo marco financiero, se firmaron dos Contratos-Programa (1996-2002) y dos Convenios (2003-2012), sustituidos en la actualidad por subvenciones anuales. La financiación recibida de la Administración General del Estado (AGE), dentro del marco del REF, presenta el siguiente perfil:

Tabla 36. Financiación recibida de la AGE dentro del marco REF

1996-2012	23 mill. euros/año	37% s/total	39% TFE
2013-2015	25 mill. euros/año	29% s/total	39% TFE
2015-2020	41 mill. euros/año	36% s/total	39% TFE

La financiación de la AGE ha experimentado un notable incremento, aunque sólo mantiene el peso porcentual sobre el total de aportaciones públicas al sistema.

A partir de los análisis realizados, donde se han podido comparar los costes de producción de los diferentes operadores en condiciones similares de entorno y también con unos costes endógenos optimizados

Los operadores tinerfeños, simplemente en comparación con otros operadores regulares del archipiélago, muestran que tienen margen de mejora, y si bien ese proceso de optimización no es sencillo de implementar por las propias estructuras productivas, permiten fijar objetivos y criterios en la búsqueda de la mejora de su productividad e incluso para el reparto de la financiación pública

2 Inversiones públicas y actuaciones previstas

2.1 Convenio entre el MITMA y la Comunidad Autónoma de Canarias en materia de carreteras 2018-2027

El último «Convenio entre el Ministerio de Fomento, (actual Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana MITMA), y la Administración pública de la Comunidad Autónoma de Canarias en materia de carreteras 2018-2027» se suscribió el 22 de diciembre de 2017 y continúa con los anteriores Convenios de Carreteras que se vienen firmando entre ambas partes desde 1995 y que han contribuido a la mejora de la Red de Interés Insular en Canarias en general y en Tenerife en particular.

Este Convenio se rige por:

La Ley Orgánica 1/2018, de 5 de noviembre, de reforma del Estatuto de Autonomía de Canarias, en su artículo 168, fija los principios de colaboración entre el Estado y la Comunidad Autónoma de Canarias en el desarrollo de infraestructuras:

«1. Para la realización efectiva del principio de solidaridad interterritorial, los proyectos de infraestructuras y las instalaciones de telecomunicación **que permitan o faciliten la integración del territorio del Archipiélago** o su conexión con el territorio peninsular, así como los de infraestructuras turísticas y energéticas o de actuaciones medioambientales de carácter estratégico para Canarias, tendrán la consideración de interés general, a los efectos de la participación del Estado en su financiación.

2. En cada ejercicio presupuestario y dentro del principio de la solidaridad interterritorial, se ejecutará un programa de inversiones públicas distribuido entre el Estado y la Comunidad Autónoma.

3. El objetivo de estas políticas debe ser la equiparación progresiva de las condiciones socioeconómicas de la población de las islas al promedio estatal. Esto se medirá periódicamente y las desviaciones serán compensadas con políticas de gasto eficientes.»

Es en este contexto en el que hay que analizar las **Obras** pendientes y recogidas en el Anexo I del vigente Convenio para Tenerife, cuya relación es la siguiente (ordenada por su funcionalidad fina), e incluyendo, para entender mejor la situación, las Obras del cierre del Anillo Insular ya finalizadas, es decir, los tramos Icod de los Vinos-El Tanque y el subtramo Adeje - Santiago del Teide. Conexión con el Puerto de Fonsalía.

- En el caso de Icod de los Vinos-El Tanque, se puso en servicio en julio de 2014 como vía rápida, es decir primera calzada de una futura autovía, y con una inversión de 123,2 millones de euros, financiados por el Ministerio de Fomento; tiene una longitud de algo más de 12 kilómetros que discurren entre las poblaciones de Buen Paso y el Tanque, circunvalando el casco de Icod de los Vinos por el sur.
- En el caso del proyecto Santiago del Teide-Adeje, esta es una vía de nuevo trazado que pretende ser la primera fase de la prolongación de la autopista del sur TF-1, hasta el municipio de Santiago del Teide. Durante esta primera fase se ha construido el tramo de autovía hasta el Barranco de Erques en el municipio de Guía de Isora, y se ha prolongado el itinerario hasta Santiago del Teide con una vía rápida, que será una de las plataformas de la futura autovía que se realizará en una segunda fase.
Se ha ejecutado también la vía de conexión con la zona costera que se desarrolla íntegramente en el municipio de Guía de Isora, que, si bien dispone de parámetros de autovía, en esta primera fase sólo se contempla el desarrollo de una de las plataformas como vía rápida. La inversión estimada fue de 167,8 millones de euros para 27,5 kilómetros.

En los dos casos, todos los tramos en vía rápida se han diseñado previendo la futura ampliación de la autopista, así como la franja de suelo a expropiar necesaria para la ejecución de la segunda calzada.

En el Anexo 1 del presente documento se adjuntan unas fichas para cada una de las obras del Convenio de Carreteras 2018 – 2027 extraídas de la web de la Consejería de Obras Públicas, Transporte y Vivienda del Gobierno de Canarias.

2.1.1 Proyectos aprobados y en ejecución

“TERCER CARRIL DE LA TF-1. TRAMO SAN ISIDRO - LAS AMÉRICAS. ENLACE OROTEANDA - ENLACE LAS CHAFIRAS”. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 34.904.345,77 €

El proyecto tiene por objeto definir, medir y valorar con el nivel de detalle exigido en un Proyecto de Construcción, las actuaciones para la ejecución del Tercer Carril de la TF-1. Tramo: San Isidro – Las Américas. Enlace Oroteanda – Enlace Chafiras. El ámbito de actuación queda recogido en el Plano Nº 1. Comprende las márgenes de la autopista TF-1 entre los PP.KK. 62+040 y 64+540, el enlace de Las Chafiras en la propia TF-1, la carretera TF-65 a su paso por el citado enlace, la carretera TF-655 de Las Chafiras a Los Cristianos en sus dos primeros kilómetros y la carretera TF-652 de Las Chafiras a Las Galletas en unos 300 m desde la intersección con la anterior. La totalidad del conjunto se encuentra en el municipio de San Miguel de Abona.

Figura 1. Ámbito del proyecto “Tercer carril de la TF-1. Tramo San Isidro – Las Américas. Enlace Oroteanda – Las Chafiras”



Fuente: Visor Idec Canarias

La solución adoptada se basa en lo siguiente según la propia Memoria del Proyecto de Construcción de fecha agosto de 2017:

El enlace de Las Chafiras es en la actualidad uno de los enlaces más saturados de la autopista TF-1. La alta ocupación de las glorietas en ambos márgenes de la autopista hace que los ramales y vías que conectan con ellas se colapsen y se generen largas colas, que con frecuencia llegan hasta el tronco de la autopista. Este fenómeno se da sobre todo en horario laboral y de tarde. El origen de la disfunción está, aparte de las altas IMD, en el pequeño diámetro de las glorietas y en los numerosos ramales que tiene, que provocan muchas entradas y salidas (cruces, al fin y al cabo) en un espacio reducido. Esto provoca un tráfico lento, casi de maniobra, que disminuye la capacidad del enlace. Las soluciones propuestas para resolver estos problemas son:

- Remodelación del enlace actual a una tipología con mayor capacidad.
- Ejecución de un nuevo enlace al otro lado de Las Chafiras para descargar parte del tráfico y mejorar la accesibilidad.

Estas actuaciones son el desarrollo de parte del Proyecto de Trazado y Construcción del Tercer Carril de la TF-1. Tramo San Isidro – Las Américas, concretamente la ejecución de dos de los enlaces y de las vías colectoras-distribuidoras entre ellos.

(En lo que respecta al nuevo Enlace de Oroteanda, la solución aportada en el presente proyecto difiere sensiblemente de la contenida en el primitivo Proyecto de Trazado y Construcción, a consecuencia del Condicionante nº13 de la Declaración de Impacto Ambiental, tal como se justifica en el siguiente apartado. Se conserva la tipología de diamante tipo pesas, pero se reubican las glorietas para minimizar la afección ambiental y para adaptarse a las presentes necesidades urbanísticas).

“ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: NUEVO PROYECTO DEL TRAMO EL TANQUE – SANTIAGO DEL TEIDE (CIERRE DEL ANILLO INSULAR DE TENERIFE)”. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN 338.721.601,89 €; PRESUPUESTO DE ADJUDICACIÓN 241.470.628,18 €

La solución adoptada se basa en lo siguiente según la propia Memoria del Proyecto de Construcción de fecha julio de 2018:

En obras en la actualidad, este proyecto tiene por objeto, según la web del Gobierno de Canarias, la definición y valoración de los distintos trabajos necesarios para materializar la nueva carretera entre Icod de Los Vinos y Santiago del Teide, en el subtramo comprendido entre las poblaciones de El Tanque y Santiago del Teide.

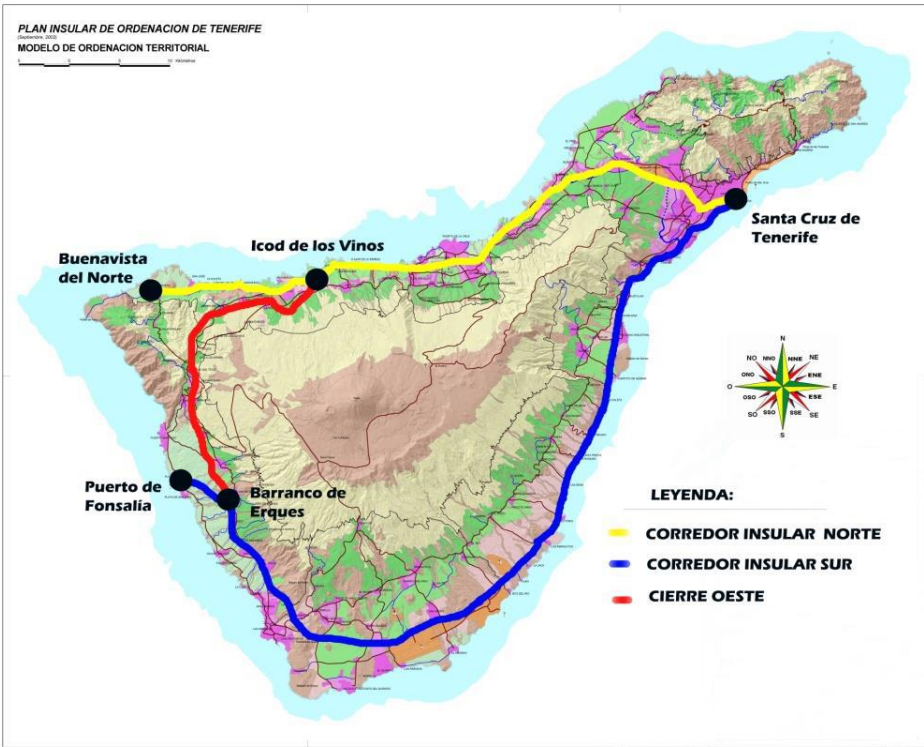
Con esta infraestructura se dota a esta parte de la isla de una carretera con características adecuadas que permita corregir la obsoleta estructura viaria, haciendo de elemento estructurante del transporte terrestre de la comarca noroeste de Tenerife.

La nueva carretera forma parte del denominado “Anillo Insular”, vía que articula y vertebra el tráfico rodado a nivel insular.

El tramo objeto de proyecto pertenece al denominado Cierre Oeste, que une los Corredores Norte y Sur, esta vía permitirá cerrar ambos corredores, dando así continuidad a las recientemente ejecutadas actuaciones entre Adeje y Santiago del Teide, en el sur; así como entre Icod de Los Vinos y El Tanque, al este. Con ello se logra conectar las vías insulares TF-1 y TF-5, por el Oeste.

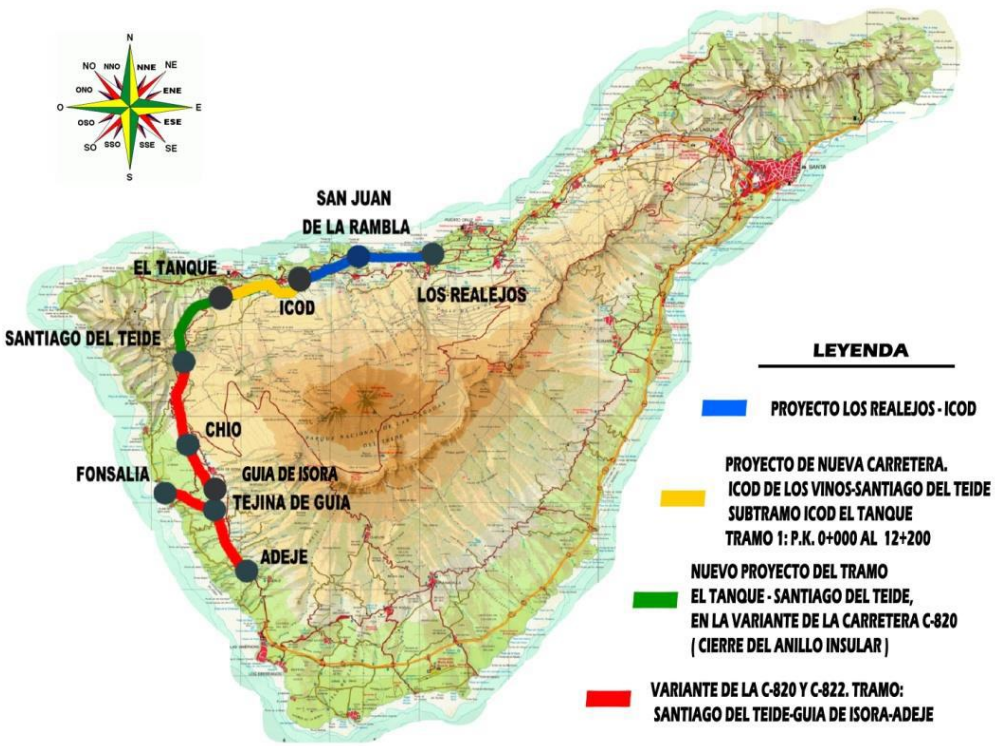
A continuación, tomando como base un plano que figura en el PIOT, se representan, por un lado, los corredores insulares y por otro, el tramo objeto de este proyecto. Las características del trazado y la sección tipo con la que se proyecta la vía corresponden a carretera convencional, con un carril por sentido de circulación y una velocidad de proyecto de 80 km/h.

Figura 2. Modelo de Ordenación Territorial del PIOT



Fuente: Plan Insular de Ordenación de Tenerife

Figura 3. Proyectos del Cierre del Anillo Insular



Fuente: Plan Insular de Ordenación de Tenerife

Esta vía rápida constituye una de las plataformas, y por tanto la primera fase, de la futura vía de gran capacidad que conformará el Anillo Insular. Es por ello que los elementos que se proyectan, especialmente los “más rígidos”, tales como el paso superior y pasarela sobre la nueva vía y falsos túneles, tienen en cuenta la futura transformación en autovía.

PROYECTO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA Y RESTAURACIÓN MEDIOAMBIENTAL (PIPRA) DE LA OBRA “NUEVA CARRETERA ADEJE - SANTIAGO DEL TEIDE. CONEXIÓN PUERTO DE FONSALÍA”. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 6.953.940,43 €.

Se redacta en agosto de 2017 el Proyecto de Integración y Restauración Ambiental (PIPRA), a petición de la Consejería de Obras Públicas y Transportes, con el objetivo de servir de documento de revisión final sobre el grado de cumplimiento de los contenidos en materia de integración paisajística. Por tanto, se mantienen los objetivos generales acordados por el órgano ambiental actuante en materia de integración paisajística y restauración ambiental del proyecto.

Después de la ejecución de las obras y de las tramitaciones ambientales del proyecto de la “nueva carretera Adeje a Santiago del Teide y conexión al puerto de Fonsalía” y de sus modificados, así como de las “Obras complementarias del segundo tubo del túnel de El Bicho”, para cumplir con todos los condicionantes de la DIA, ha sido necesaria la elaboración de un proyecto que resuelva las carencias de integración paisajista y restauración ambiental detectadas en fase de obra. El proyecto recoge el conjunto de actuaciones encaminadas a la mejora visual y estética de la nueva carretera con el objetivo de ejecutar las propuestas ya recogidas en documentos ambientales aprobadas por el órgano ambiental, así como aquellas nuevas propuestas incorporadas en el informe justificativo del PIPRA que responden a criterios de integración y restauración.

2.1.2 Proyecto aprobado pendiente de licitación

FINALIZACIÓN DE LOS TRAMOS B Y C DE LA OBRA TF- 5. TRAMO: AVENIDA TRES DE MAYO-GUAJARA 2ª FASE (OFRA – EL CHORRILLO) PRESUPUESTO VIGENTE 5.126.414,46 €. (No es Obra del Convenio, aunque sí está relacionada con otra obra del Convenio con Proyecto en redacción).

La vía Ofra – El Chorrillo forma parte del eje La Salud – El Chorrillo incluido en el Plan Insular de Ordenación de la isla de Tenerife, en el PTEOSVAM y en los planeamientos municipales. Su ejecución se contrató en 2008 y, debido a la imposibilidad legal de introducir nuevas modificaciones, en el año 2017 se suspenden las obras y en 2018 se inicia el expediente de resolución de los contratos de obra (principal y obras complementarias). Ello obliga al inicio de un nuevo expediente de contratación para terminar las obras que faltan por ejecutar. El diferente grado de ejecución en el que se encuentra cada tramo de las obras tras su suspensión y el diferente nivel de complejidad y urgencia en la terminación de cada tramo, motivó plantear la terminación en primer lugar de los tramos B y C cuya ejecución es más urgente y más sencilla, ya que la única gran estructura considerada en este ámbito (el puente sobre el Barranco del Muerto) ya está construida; y urgente porque se encuentra en una situación de provisionalidad que había que solucionar con carácter de urgencia ya que hay desvíos de tráfico abiertos para permitir la comunicación entre barrios.

2.1.3 En redacción de proyecto

REDACCIÓN DE PROYECTO DE REMODELACIÓN CONEXIÓN TF-2 CON TF-1. ENLACE DE SANTA MARÍA DEL MAR Y TRAMO A OFRA – EL CHORRILLO (relacionada con la anterior).

La vía Ofra – El Chorrillo es una carretera supramunicipal que conecta la carretera de interés regional TF-2 con la capital de la isla de Tenerife, considerándose como la segunda vía de penetración a Santa Cruz desde el sur de la isla de Tenerife a través del enlace en trompa existente entre las carreteras de interés regional TF-2 y TF-1.

Dado que la puesta en servicio de los tramos A al C de la vía Ofra – El Chorrillo, una vez concluidos los trabajos en la misma, supondrá un incremento de tráfico considerable en el enlace existente de conexión de la TF-2 con la TF-1

denominada Santa María del Mar, motivado por la salida hacia el sur de todo el sector Este de la ciudad de Santa Cruz de Tenerife, y dada la situación actual de congestión que presenta el enlace de referencia en el sentido norte – sur, se hace necesaria la “REMODELACIÓN CONEXIÓN TF-2 CON TF-1. ENLACE DE SANTA MARÍA DEL MAR” que proporcione una mejora de la capacidad de la referida conexión.

TERCER CARRIL EN LA AUTOPISTA TF-5 ENTRE AEROPUERTO Y LA OROTAVA, CON VARIANTE DE TRAZADO EN LAS CURVAS DE EL SAUZAL, E IMPLANTACIÓN DEL CARRIL BUS-VAO ITS ENTRE SANTA CRUZ Y LA OROTAVA

La autopista de Interés Regional TF-5 presenta graves problemas de congestión y para mejorar la fluidez de la misma se pretende implantar, un sistema de gestión del tráfico que favorezca un transporte más eficiente y sostenible basado en el uso del transporte colectivo y del coche compartido en detrimento del vehículo privado. Esta medida requiere disponer de tres carriles por calzada como mínimo, por lo que se dotará de un tercer carril por sentido entre La Orotava y el Aeropuerto, tal y como tiene la vía actual desde Santa Cruz al Aeropuerto, incrementando la capacidad de la TF-5, lo que también favorecerá la fluidez de la misma. Por otra parte, se estudiará la mejora de trazado de la TF-5 entre el P.K. 20 y el P.K. 22 de la TF-5 en donde existen unas curvas con características de trazado no adecuadas para una vía de alta capacidad, que obligan a limitar la velocidad a 80 km/h.

REDACCIÓN DE PROYECTO DE CIRCUNVALACIÓN DE LA LAGUNA

Se trata de una importante obra que permitirá desahogar el tráfico de la TF-5 y dará solución a los principales problemas de movilidad, permitiendo disminuir la congestión de tráfico que afecta a unos 80.000 vehículos diarios. La Variante de la TF-5 servirá de conexión entre la futura Circunvalación Oeste y la actual Autopista TF-5, y tiene como misión principal evitar el paso del tráfico insular por el entramado urbano del municipio de San Cristóbal de La Laguna, así como la consiguiente concurrencia de los tráfico de paso y de agitación en el interior del citado municipio. Los datos de tráfico en este tramo de la citada autopista se traducen en una situación de grave congestión en hora punta, con la merma que ello supone en la accesibilidad al Área Metropolitana, en la movilidad supramunicipal de la isla y en materia de seguridad viaria de la propia autopista.

REDACCIÓN DE PROYECTO TF-5 RED VIARIA DE LA LAGUNA. TRAMO: CONEXIÓN CON LA TF-13 TÚNEL MESA MOTA/ GORGOLANA (esta actuación no es del Convenio, pero tiene relación con el Proyecto anterior)

En el ámbito específico de ordenación del PTEOSVAM se encuentra el Anillo de La Laguna, el cual incluye, entre otras actuaciones la "Conexión con la TF-13", que comprende el tramo viario entre la TF-13 y Las Mercedes. Determina el comienzo por el Norte del Anillo de La Laguna, en una glorieta circular con un diámetro interior de 30 metros y exterior de 46 metros. Desde dicho enlace discurre hacia el Sur, atravesando la zona de Gorgolana, mediante un túnel de calzadas separadas, con dos carriles por sentido de circulación, mediana de 1,00 metro de ancho, y aceras elevadas a ambos lados de la plataforma de 0,50 metros de ancho cada una. Este tramo finaliza en otra glorieta en Mesa Mota, que presenta unas condiciones geométricas iguales a las expresadas para el enlace anterior. Continúa desde la citada intersección hacia el Este con la misma sección tipo, finalizando en otra glorieta en las proximidades de Las Mercedes. Esta nueva intersección poseerá un diámetro interior de 40 metros y un diámetro exterior de 56 m. Este tramo fue planificado para cumplir la función de ser la vía principal de comunicación con la zona norte (Punta del Hidalgo, Bajamar, Tejina y Valle de Guerra), mejorando la situación actual de congestión de la carretera existente a su paso por el asentamiento rural de Las Canteras.

REDACCIÓN DE PROYECTO DEL CIERRE DEL ANILLO INSULAR. TRAMO: SAN JUAN DE LA RAMBLA – ICOD DE LOS VINOS¹

El tramo en el que se pretende actuar está contemplado en el PIOT, dentro del denominado anillo perimetral de la isla, de alta capacidad, que comunica los principales centros de población, actividad y servicios de Tenerife. Este tramo, de nueva construcción, comunica San Juan de La Rambla con Icod de Los Vinos, finalizando en el enlace de Buen Paso (Icod de Los Vinos) permitiendo dar continuidad a la circunvalación insular, al conectar con la vía de acceso a Santiago del Teide.

La nueva carretera, objeto de este proyecto, se plantea como variante de la actual C-820, en el tramo comprendido entre San Juan de La Rambla e Icod de Los Vinos, cuya conexión con la C-820 se realiza antes del casco de San Juan de la Rambla, cerca del barrio de Las Aguas y termina en Buen Paso, Icod de Los Vinos, donde por un lado, se da continuidad a la carretera entre Icod de Los Vinos y Santiago del Teide, y por otro, se ha de contemplar un enlace que tiene como objetivo básico permitir, a través de la C-820, la incorporación al mencionado anillo insular, de los municipios integrantes de la Isla Baja e Icod de Los Vinos.

De conformidad con lo dispuesto en el planeamiento territorial insular actual, la nueva carretera San Juan de La Rambla-Icod de Los Vinos tendrá carácter de autovía. La sección tipo estará formada por calzadas separadas, con dos carriles por sentido, mediana de 2,00 metros, arcén a ambos lados de la calzada, de 1,00 m cada uno en el lado interior de las calzadas y de 1,50 m en los extremos. Dicha configuración permitirá la canalización del volumen de tráfico estimado, por una vía con características de alta capacidad, mejorando la fluidez del tráfico de largo recorrido de la isla y dando servicio de calidad a los núcleos de población cercanos.

REDACCIÓN DE PROYECTO OBRAS DE LA TF-1. LAS AMÉRICAS – FAÑABÉ. AUMENTO DE LA CAPACIDAD EN VÍAS COLECTORAS SOBRE FALSO TÚNEL. PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN CON IGIG: 106.707.117,70 € (Anteproyecto)

El Anteproyecto se centra en el tramo entre Las Américas y Fañabé, PP.KK 72 y 76, aproximadamente de la TF-1, de tal manera que se buscan soluciones viables de aumento de la capacidad debido a la fuerte congestión que sufre en la actualidad la autopista TF-1, lo que hace preciso buscar soluciones de implantación territorial de nuevas estructuras o replanteamiento de las existentes, con el fin de dar solución a un problema de movilidad latente en este sector sur de la isla.

Figura 4. Planta general de trazado del anteproyecto



Fuente: Gobierno de Canarias

¹ Tal y como ya se ha comentado, pese a que tradicionalmente el tramo viario entre Los Realejos e Icod de los Vinos se ha estructurado en los tramos Los Realejos - San Juan de la Rambla y San Juan de la Rambla – Icod de los Vinos, tras los últimos estudios de implantación desarrollados por la Dirección General de Carreteras del Gobierno de Canarias, se ha

apostado por una modificación de los trazados inicialmente propuestos por otros con menor impacto ambiental que conllevan una nueva sectorización: Los Realejos - La Guancha y La Guancha - Icod de los Vinos.

**REDACCIÓN DE PROYECTO SEGUNDA CALZADA TF-1. TRAMO ERQUES - SANTIAGO DEL TEIDE.
PRESUPUESTO VIGENTE 987.687,14 €**

En el Estudio Informativo denominado “Desdoblamiento con variante de las carreteras C-820 y C-822. Tramo: Santiago del Teide – Guía de Isora – Adeje”, el tipo de obra a estudiar era una autopista con características de A-80. Durante la redacción del Estudio Informativo, a la vista de las previsiones presupuestarias contenidas en el Convenio de Carreteras y de tráfico, deducidas del propio estudio, la Administración tomó la decisión de desarrollar, como una primera etapa dentro del T.M. de Guía de Isora, una carretera de calzada única, con características de vía rápida y velocidad de proyecto 80 Km/h, que constituiría una de las dos calzadas de la futura autopista. Por ello, se trata de desarrollar la segunda calzada aprobada.

2.1.4 Actuaciones con proyecto en incoación, o sin proyecto o en estudio de planeamiento

TF-1. CONEXIÓN CON EL PUERTO DE LOS CRISTIANOS

La actuación prevista consiste en dotar de un acceso al Puerto de Los Cristianos desde la TF-1 que aporte un nivel de servicio adecuado a la condición de esta infraestructura, tratándose de uno de los puertos de Interés general con más tráfico de pasajeros de España. Actualmente La limitación de la capacidad en el acceso por el viario municipal origina frecuentes colapsos operativos tanto para los usuarios del puerto como para los vecinos y turistas. La actuación busca mejorar el nivel de servicio del acceso.

TERCER CARRIL GÜÍMAR – SAN ISIDRO

La actuación prevista consiste en la ejecución de un tercer carril en la autopista TF-1 desde el municipio de Güímar hasta el enlace de San Isidro. Se ha previsto que, en los próximos años, el tramo de la TF-1 de Güímar a San Isidro, disminuya su nivel de servicio llegando a ser inadecuado para esta vía de alta capacidad, por lo que se justifica la ampliación del tercer carril en el citado tramo. Con esta actuación se completaría el paquete de diferentes actuaciones del convenio de carreteras que se vienen desarrollando con el fin de lograr un aumento de capacidad de la TF-1.

CIERRE DEL ANILLO INSULAR: TRAMO LOS REALEJOS – SAN JUAN DE LA RAMBLA¹

En Estudio de Planeamiento y suspendido actualmente a la espera de una decisión sobre las características de su sección transversal dados los condicionantes ambientales existentes. La opción de 2+1 carriles de acuerdo con la normativa al respecto del MITMA podría ser una nueva alternativa.

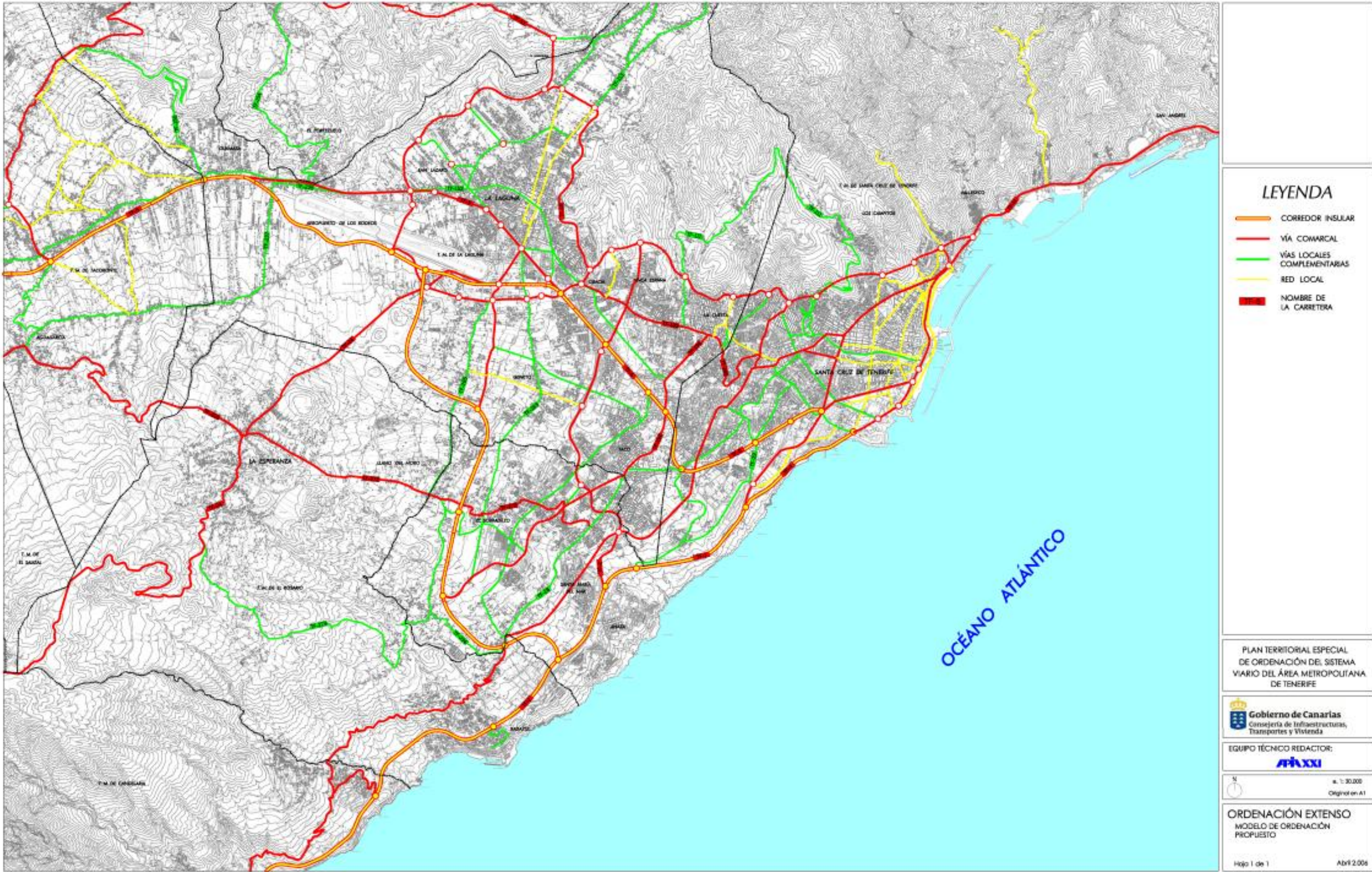
VARIANTE TF-1 LAS AMÉRICAS (GUAZA-FAÑABÉ)

En Estudio de Planeamiento, pero no contemplada a corto plazo y a definir en función de la demanda futura en este tramo del Anillo Insular.

VÍA LITORAL DE SANTA CRUZ DE TENERIFE, FASE 1B, FASE2 Y FASE 3

A completar de acuerdo con el Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife dadas sus características metropolitanas en su acceso desde la TF-1.

Figura 5. Modelo propuesto en el PTEO del Sistema Viario del Área Metropolitana



Fuente: Plan Territorial Especial de Ordenación del Sistema Viario del Área Metropolitana

Tabla 37. Convenio entre el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana y la Comunidad Autónoma de Canarias en materia de carreteras 2018-2027

Modo	Nombre	Estado actual	Observaciones	Presupuesto	Convenio 2018 - 2027
Sistema Viario	Cierre del Anillo Insular (El Tanque - Santiago del Teide)	Proyecto de Construcción	En ejecución	Presupuesto Adjudicación: 241.470.628,18 €	Sí
	Anillo Insular (La Guancha - Icod de los Vinos)	Proyecto de Construcción	Proyecto en redacción suspendido	Presupuesto Estimado: 174.928.265,01 €	Sí
	Cierre del anillo insular. Tramo: Los Realejos - La Guancha				No
	2.º carril TF-1, tramo Erques (Guía de Isora) - Santiago del Teide	Proyecto en licitación			Sí
	Tercer carril TF-5 entre el aeropuerto y La Orotava, con variante de trazado en las curvas de El Sauzal	En redacción de Proyecto de Construcción	Con Carril BUS-VAO ITS entre Santa Cruz y La Orotava. Proyecto en redacción. Estudio previo TRN Taryet		Sí
	Tercer carril TF-1 Aeropuerto Sur - Los Cristianos	Proyecto de Construcción (en redacción)			No
	Tercer carril TF-1 San Isidro - Las Américas. Enlace Oroteanda- Enlace Las Chafiras. Subtramo: Oroteanda - Las Américas	Proyecto de Construcción	En ejecución Proyecto en licitación	Presupuesto Adjudicación: 23.315.312 €	Sí
	Tercer carril TF-1. Güímar - San Isidro	En redacción de Proyecto			Sí
	PIPRA. Nueva Carretera Adeje-Santiago del Teide. Conexión Puerto de Fonsalía	Proyecto de Construcción	En ejecución	Presupuesto Adjudicación: 6.953.940,43 €	Sí
	Acceso al Puerto de Los Cristianos desde la TF-1	Proyecto de Construcción "Conexión entre el Puerto de los Cristianos y la Autopista del Sur de Tenerife TF-1"	Proyecto de 2003 redactado por Euroestudios-GIUR-ETT. Gobierno de Canarias.	Presupuesto Base Licitación (2003): 7.439.948,48 €	Sí
	Circunvalación de San Cristóbal de La Laguna Variante aeropuerto Norte TF-5	Proyecto de Construcción en redacción			Sí
	Circunvalación Norte de Santa Cruz. Vía de Cornisa	Proyecto trazado 2007	Incluida en el Plan Viario de Santa Cruz-La Laguna	Presupuesto IGIG incluido: 251.455.379,74 €	No
	Variante de la TF-1 entre el Parque de La Reina y Costa Adeje. Las Américas-Fañabé. Vías colectoras sobre falso túnel.	Anteproyecto redactado		Presupuesto del Anteproyecto: 106.707,117,70 €	Sí (Variante TF-1 Las Américas (Guaza - Fañabé))
	TF-5 Red viaria de San Cristóbal de La Laguna. Conexión con La TF-13. Túnel Mesa Mota / Gorgolana	Proyecto en licitación			Sí
	Armeñime - Santiago del Teide		Ya ejecutado		No
	Circunvalación Norte La Laguna	Proyecto trazado			No
	Finalización de los tramos B y C de la obra TF- 5. Tramo: Avda. 3 de Mayo - Guajara 2ª Fase (Ofra - El Chorrillo)	Proyecto Aprobado. Pendiente de licitación		Presupuesto vigente: 5.126.414,46 €	No
	Vía Litoral de Santa Cruz de Tenerife, Fase 1B, Fase2 y Fase 3	Proyecto de trazado			Sí

Fuente: Elaboración propia

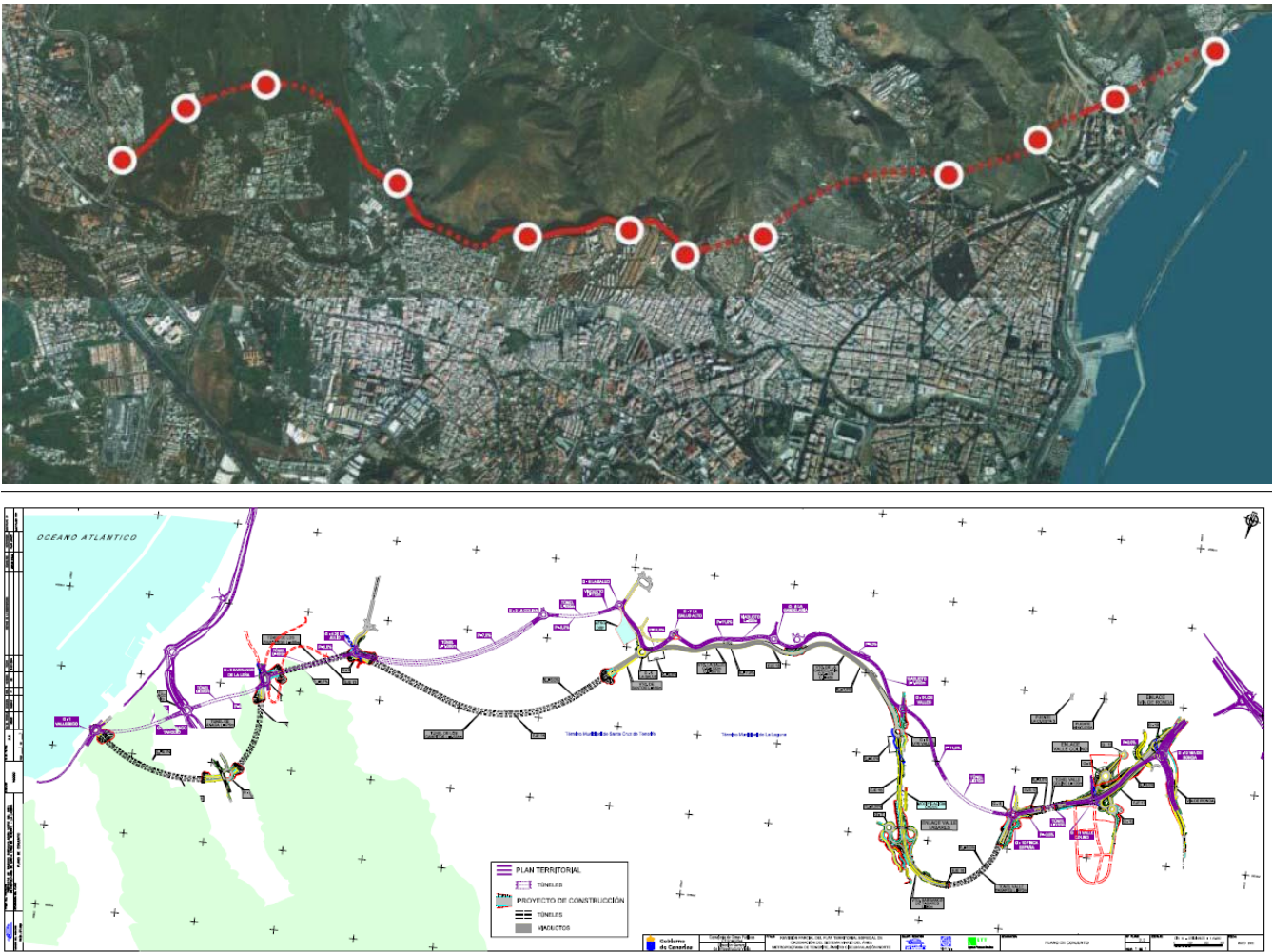
2.2 Otras inversiones y actuaciones previstas

2.2.1 Otros proyectos

CIRCUNVALACIÓN NORTE DE SANTA CRUZ. VIA CORNISA (no está en el convenio). TOTAL, PRESUPUESTO INCLUIDO IGIC 251.455.379,74 €

La implantación de este eje inicial propuesto busca la conexión entre Santa Cruz y La Laguna a través del borde Sur del macizo de Anaga, con el objetivo de mejorar la accesibilidad a los barrios altos de la conurbación, creando una alternativa a la carretera general y a la TF-5, y por lo tanto, disminuyendo el tráfico en las mismas. El trazado principal tiene su origen en la carretera TF-11 y final en la Vía de Ronda está compuesto por siete tramos con una longitud total de 8,8 km presentando siete glorietas, seis túneles y cuatro viaductos.

Figura 6. Propuestas inicial y final de trazado de la Circunvalación Norte



Fuente: Plan Territorial Especial de Ordenación del Sistema Viario del Área Metropolitana y Revisión Parcial

REDACCIÓN DE PROYECTO DE TERCER CARRIL EN LA AUTOPISTA TF-5 SENTIDO DECRECIENTE ENTRE GUAMASA Y EL AEROPUERTO DEL NORTE. TOTAL, PRESUPUESTO VIGENTE 55.376.563,69 €

Este tramo forma parte del principal eje de comunicación entre los diferentes municipios del norte de la isla con la zona metropolitana. Sin embargo, debido al continuo incremento de viajes generados por la movilidad obligada hacia Santa Cruz y San Cristóbal de La Laguna, hospitales, aeropuerto, universidad, etc., en situaciones de tráfico normal sufre colapso de la capacidad de la vía frente a cualquier mínima presión del entorno como accidente, averías, fenómenos meteorológicos adversos, etc. El Proyecto pretende dar solución a los problemas descritos anteriormente, con especial mención a la mejora en el nivel de servicio del viario regional, gracias a la construcción de un nuevo carril en sentido Santa Cruz de Tenerife y la remodelación de los enlaces de Guamasa, Aeropuerto Norte y San Lázaro.

CARRIL BUS-VAO TF-1 SANTA CRUZ – GÜÍMAR

La actual TF-1, como primera calzada, en el tramo Güímar- San Isidro se construyó en los años 70 y se duplicó la calzada a finales de los 80. En la actualidad se encuentra congestionada en el inicio (7am-9am) y el final (17-19) de jornada laboral. Además, este tramo de vía conecta el polígono industrial de Güímar con el Puerto de Granadilla, por lo que es previsible que aumente considerablemente su IMD a medida que el Puerto se vaya desarrollando, así como su zona logística. Por ello se pretende ampliar un carril por sentido y, con el resto de actuaciones realizadas y planificadas, la TF-1 quedaría dotada de un tercer carril desde Santa Cruz de Tenerife hasta Las Américas. Será necesario realizar un estudio de alternativas para la ampliación de los túneles de Güímar y se estudiará la posibilidad de dotar de una vía de servicio que comunique el municipio de Güímar por el lado mar con el fin de eliminar de la TF-1 el tráfico de agitación.

Aunque está pensado como mera ampliación de capacidad de la TF-1 en este tramo, este proyecto debe considerar la posibilidad de incorporar un sistema ITS en el tercer carril que permita su uso como Bus VAO en determinadas horas de máxima congestión de la autopista. Una vez esté redactado y aprobado, resultaría una alternativa clara y coherente con lo que debe ser la nueva política de transporte aplicada a las infraestructuras viarias, ya que permitiría implementar un sistema de capacidad desde el punto de vista del transporte insular en una actuación en principio de aumento de la capacidad de la vía.

A su vez este sistema ITS debería estudiarse en el actual tercer carril existente entre Santa Cruz a Güímar de manera que pueda también ser utilizado como Bus VAO ITS.

CIRCUNVALACIÓN EXTERIOR O VARIANTE OESTE

Planteada en el Plan Territorial Especial de Ordenación del Sistema Viario del Área Metropolitana de Tenerife y sin desarrollo posterior por la falta de acuerdo entre las Administraciones Insular y Local.

2.2.3 Marco Estratégico de Desarrollo Insular

Es en el Marco Estratégico de Desarrollo Insular (MEDI) 2016-2025 en donde se puede encontrar dentro de sus líneas estratégicas: “EJE 3. Infraestructuras: las infraestructuras como requerimiento básico de la actividad económica y medio para alcanzar el equilibrio y vertebración territorial” es una de las **líneas de inversión** con actuaciones concretas a considerar en el periodo indicado.

En este documento de planificación estratégica, “se presta gran atención a la mejora de la accesibilidad a través de una potente inversión en la red viaria, acompañada de una estrategia de mejora de la movilidad; se incluyen operaciones estratégicas como el cierre del anillo insular, o actuaciones en los puertos de Puerto de la Cruz y Fonsalá; la ampliación de la Línea 2 del Tranvía y el inicio de los trabajos del Tren del Sur.

En concreto, las **actuaciones previstas de Mejora en la Red Regional** de carreteras son:

- **Mejoras en Autopistas del norte TF-5**, que contribuyan a la disminución del grado de congestión de esta autopista: los puntos donde se “realizarán” estas mejoras abarca desde: enlace del Coromoto San Benito", "mejora del enlace de las Chumberas", "enlace Lora y Tamayo con Camino San Bartolomé", "mejoras en la TF-5", "enlace en Santo Domingo", "acceso soterrado de la TF-24 a la TF-5", "**3º carril y prioridad bus desde Guamasa a Aeropuerto**", "acondicionamiento de tramos de carriles para vehículos lentos", "mejora de la intersección del barrio El Rosario", "mejora de la intersección TF-5 con TF-352", “pasarela Rotonda Padre Anchieta” y “**carril Bus-VAO**".
- De manera adicional, se incluye la **mejora de la TF-1**, en vistas al enlace Las Chafiras - Oroteanda, ya contemplado anteriormente y en obras y consistente en la mejora de la capacidad de esta autopista, debido principalmente a la alta intensidad del tráfico que presenta y a su aumento progresivo, que hacen necesaria una mejora en el corto plazo de sus características geométricas.
- **Acondicionamiento de la TF-5** en Buen Paso (Los Realejos); la ejecución del tramo entre Santiago del Teide y El Tanque, para el cierre del tramo suroeste del anillo viario de alta capacidad, ya en obras, (está previsto en el PIOT y en el Eje Transinsular de Transportes); y/o la mejora de la TF-82 entre El Tanque y Santiago del Teide.
- **Mejora de corredores altamente frecuentados por ciclistas...**, (sin especificar en que itinerarios), que “recoge toda actuación destinada a la realización de actuaciones, dentro del plan integral de mejora de recorridos ciclistas, de carácter inversor. Esto implica, principalmente, la ejecución de obras de adecuación de trayectos concretos (prestación y mejora de servicios, infraestructuras y equipamientos en pro de bicicletas y seguridad vial, peatonalización, adecuación de carriles bici, etc.).

Mientras que las **propuestas relativas a la Mejora de la Movilidad y de la Movilidad Sostenible** son:

- **Infraestructuras de fomento del intercambio y sistemas inteligentes de transporte.** Línea de actuación destinada al desarrollo de una serie de infraestructuras que contribuyan al fomento del uso del transporte público, a facilitar el intercambio modal entre vehículos privados y el transporte público, a la evolución hacia sistemas inteligentes de transporte y al fomento del uso del coche compartido. Para ello se plantean distintas actuaciones, de las que destacan:
 - **Aparcamientos disuasorios** y de intercambio: prestación de aparcamientos cercanos a la TF-5 para facilitar el acceso a las líneas directas de guagua, especialmente en horas punta, situados en los principales puntos de salida y parada de dichas líneas. De manera opcional, se podrán complementar con otros aparcamientos de proximidad al Área Metropolitana, usándose como puntos de intercambio entre trayectos capilares de proximidad (generalmente realizados en coche) y trayectos directos (en guagua o coche compartido) hacia el Área Metropolitana.

- **Monética y sistemas inteligentes de transporte:** definición de una solución técnica basada en sistemas de monética, incluyendo la definición tecnológica, soportes y procesos necesarios, adquisición de equipamiento embarcado, adquisición de una nueva red de ventas para soportar la tecnología sin contacto y equipamiento de aquellas redes de ventas en las que sea necesario.
- **Desarrollo de recursos tecnológicos que fomenten el uso del coche compartido:** creación de una plataforma web con aplicaciones de telefonía móvil para que usuarios puedan compartir vehículo (car-pooling). Además, se pretende promocionar la creación de un servicio global que favorezca la creación de empresas de car-sharing, como parte integrada dentro del sistema multimodal de transporte público. Este sistema multimodal puede disponer o no de flota propia, y se basa en el uso de tecnologías de plataforma en Internet y aplicaciones derivadas. Para favorecer su uso, se promoverán bonificaciones en aparcamientos, en impuestos de circulación o admisión en zonas restringidas para circulación de residentes.
- **Carril Bus de Padre Anchieta:** creación de un carril bus en el ramal de acceso al Intercambiador de Padre Anchieta, evitando las colas que se forman en el ramal y reduciendo los tiempos de viaje. Actualmente se está ejecutando un carril en la TF-5 que parte de Las Chumberas y conecta con el carril BUS de Padre Anchieta. Hay otra fase para ejecutar el tramo entre el Hospital Universitario de Canarias y Las Chumberas).
- **Plan de paradas de guaguas.** Línea de actuación destinada a mejorar la seguridad vial, la accesibilidad y el confort de las principales paradas de guagua en la red interurbana insular. Para ello, se pretenden llevar a cabo actuaciones como la incorporación de señales de existencia de paradas actualmente homologadas por el Código de Circulación, instalación de postes de identificación (que contarán también con información y denominación de la línea en sistema Braille), señalización de itinerarios accesibles desde la parada con franjas de detección tacto-visuales, instalación de plataformas bus o acera postizas para garantizar la accesibilidad a paradas, realización de vados en proximidades a paradas ubicadas en aceras con continuidad al entorno próximo, dotación de marquesinas, sustitución de asientos que carezcan de respaldo y apoyabrazos, regulación de altura de asientos, etc.
- **Proyectos constructivos de tramos parciales del Tren del Sur.** Línea de actuación destinada a la redacción del proyecto para la ejecución de un **primer tramo del Tren del Sur (Santa Cruz de Tenerife – Candelaria)** y su correspondiente galería de servicios.
- **Red tranviaria de la isla de Tenerife.** Línea de actuación destinada a la ampliación de la red tranviaria de la isla.
- Entre las actuaciones se prevé retomar la posibilidad de implantar el tramo que prolongue la **Línea 2 del tranvía hasta el barrio de La Gallega**, permitiendo la posibilidad de interconectar diferentes grupos poblacionales del Área Metropolitana mediante el transporte ferroviario.
- **Movilidad Sostenible.** Actuaciones para propiciar una planificación coordinada y eficiente de los **puntos de recarga de vehículos eléctricos** en la isla de Tenerife, evitando así cualquier posible barrera a actuales y potenciales usuarios. Teniendo en cuenta las diferentes tipologías de puntos de recarga de vehículos eléctricos, así como su posible despliegue de manera desigual, el Cabildo Insular de Tenerife pretende liderar las iniciativas necesarias para prevenir estos obstáculos. Además, pretende llevar a cabo una renovación de vehículos de la flota de la Corporación, sustituyéndola por vehículos ecoeficientes.

3 Benchmarking

3.1 Análisis general de experiencias

Se ha desarrollado una campaña de información sobre la resolución de problemas similares en España, el resto de Europa y también en Norteamérica. Aunque las cuestiones analizadas tienen evidentes incidencias en la movilidad, no siempre tiene su causa, ni su resolución, en el Transporte.

La búsqueda y análisis de buenas experiencias se ha centrado en los siguientes aspectos:

- Políticas de moderación de la movilidad
- Gestión de la movilidad urbana y metropolitana
- Gestión de la movilidad al trabajo
- Gestión del aparcamiento
- Distribución Urbana de Mercancías
- Vías y plataformas reservadas
- Transporte por cable
- Políticas tarifarias. Gestión y financiación
- Servicios a la población dispersa
- Coordinación de servicios e intercambio modal
- Calidad ambiental y ahorro energético
- Smart cities

Para cada uno de los aspectos anteriores, se identifican las buenas prácticas en algún entorno similar al de la isla de Tenerife.

3.1.1 Políticas de moderación e integración de la movilidad

Las consecuencias de una utilización irreflexiva o abusiva de la zonificación como instrumento de ordenación urbana sobre la demanda de movilidad son obvias. La separación de actividades en el espacio y, en particular, la de la residencia y el empleo tiene como consecuencia inevitable la exigencia de desplazamientos diarios masivos de las personas, desde las áreas de habitación hacia las industriales y terciarias. Estos desplazamientos, tanto más largos cuanto más separadas geográficamente estén las diferentes actividades, se concentran en el tiempo, debido a la coincidencia de los horarios de trabajo, dando lugar a las horas y períodos punta y a fuertes desequilibrios entre corrientes de tráfico, por la mañana en dirección a los centros de empleo y, por la tarde hacia las áreas residenciales.

Ambas características, concentración en el tiempo y pendularidad, hacen que sea esta demanda de movilidad la que establece la capacidad con que deben diseñarse las infraestructuras de transporte en las aglomeraciones urbanas. Aunque no puede afirmarse que la mezcla de usos suponga una inmediata reducción de la demanda de movilidad, es evidente que se trata de una condición necesaria para ello.

La dispersión, la zonificación, la reducción de densidades y la utilización de tipologías de edificación aislada son, probablemente algunos de los rasgos más característicos del crecimiento urbano actual. La integración de todas ellas configura una urbanización dispersa compuesta de urbanizaciones mono-funcionales de baja densidad. En esa integración, las consecuencias sobre la movilidad identificadas para cada aspecto se potencian y activan mutuamente, de forma que, la demanda de movilidad en este nuevo tipo de ciudad resulta altamente sesgada hacia el vehículo privado, tanto por la imprevisión y la dificultad de poner en marcha otros medios como por las facilidades que se confieren a aquel.

Los ejemplos de políticas que tienden a corregir los efectos de la dispersión son numerosos y la comprobación de su éxito palpable en su reparto modal actual. Así, algunos países, como Holanda y ciudades, como Amsterdam o Delft, han desarrollado desde hace más de 30 años un modelo opuesto, una estrategia por la ciudad compacta, basándose en los estudios sobre densidades, mezcla de usos y planificación de la forma urbana. En Holanda, en el año 1991 se estableció una nueva política de localización de actividades (industriales, comerciales, administrativas, educativas, etc.) denominada ABC - dirigida a facilitar la accesibilidad en transporte colectivo y bicicleta a los nuevos desarrollos urbanísticos.

Con el lema de "la actividad apropiada en cada localización adecuada", la nueva estrategia está basada en la clasificación, tanto de las áreas a desarrollar como de las actividades a implantar en ellas. En las localizaciones con mayor dotación de transporte colectivo el estándar máximo de aparcamiento es muy reducido, situándose por ejemplo entre las 10 y las 20 plazas de aparcamiento por cada 100 empleos de oficinas, según el tipo de actividad considerada.

Otros países como Alemania han formulado objetivos muy precisos contra la dispersión, proponiendo, la Comisión del Bundestag, reducir a la décima parte para el año 2010, las hectáreas que actualmente se urbanizan cada día, entre 100 y 200.

Berna, en Suiza, es otro caso interesante de política de ciudades compactas en regiones policéntricas, donde un sistema de tranvías y trenes regionales fragmenta el conjunto, consiguiendo distancias cortas a pie desde gran parte de las viviendas y lugares de empleo hasta el medio de transporte colectivo.

La política urbanística mantenida durante ya más de 65 años en la ciudad danesa de Copenhague constituye uno de los ejemplos de mayor interés sobre la integración de la movilidad en transporte público en el planeamiento, que trata de dirigir preferentemente el crecimiento urbano en una serie limitada de corredores lineales, servidos por potentes ejes de transporte público, con concentraciones de servicios, empleo y residencia en el entorno inmediato de sus estaciones, todo ello planificado previamente y continuamente actualizado, desde su inicio con el famoso “plan de los dedos” de 1947. El ejemplo de Copenhague constituye uno de los modelos más extendidos para ilustrar la orientación urbana al transporte público, recogido en prácticamente todas las publicaciones sobre ciudades o desarrollo sostenible.

En EE.UU. se han aplicado las “Ordenanzas de reducción de viajes”, sobre todo en el Estado de California con el objetivo principal de evitar que las nuevas operaciones inmobiliarias o la implantación de nuevas actividades suponga un incremento de la congestión de las infraestructuras viarias. Pero, además de los objetivos genéricos de reducción de la congestión o de la contaminación asociada a la misma, las ordenanzas fijan objetivos concretos de transporte o tráfico, metas, que deben alcanzar las promociones a que son de aplicación, mediante la puesta en práctica de ciertas medidas.

3.1.2 Gestión de la movilidad urbana y metropolitana

El Libro Verde de la Comisión de las Comunidades Europeas, COM (2007) 551 final de 25 de septiembre de 2007, se titula “Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana”. Su finalidad es entablar un debate en torno a las cuestiones clave que plantea la movilidad urbana: ciudades más verdes con un tráfico fluido, una movilidad urbana más inteligente y un transporte urbano accesible y seguro para todos los ciudadanos europeos. A través de este Libro Verde, la Comisión se propone señalar, en colaboración con todas las partes interesadas, los obstáculos que dificultan una movilidad urbana satisfactoria e indicar cómo eliminar dichos obstáculos.

En la Unión Europea, más del 60% de la población vive en medio urbano. En las zonas urbanas se genera casi el 85% del producto interior bruto de la UE. Las ciudades constituyen el motor de la economía europea, atraen la inversión y el empleo y son indispensables para el correcto funcionamiento de la economía.

Las zonas urbanas constituyen hoy el entorno vital de la inmensa mayoría de la población.

Es indispensable que la calidad de vida en ellas sea lo más alta posible. Esta es la razón de que tengamos que reflexionar en común y estudiar el tema de la movilidad urbana.

Del análisis realizado acerca de la movilidad en la isla, se han obtenido los siguientes datos, que dan una idea de la importancia que el fenómeno de la movilidad metropolitana tiene en la isla:

- En Tenerife se detectan varias áreas funcionales “dependientes”, siendo la principal el Área Metropolitana: soporta cerca del 50% de la movilidad obligada de la isla, sirve al 91% de su movilidad obligada y, como comarcas ‘satélites’ principales, tiene al Valle de Güímar y a Acentejo (el 29,6% y 27% respectivamente de viajes de movilidad obligada lo hacen en el Área Metropolitana).
- Los viajes motorizados totales que soporta el Área Metropolitana ascienden a 1.036.832 viajes motorizados al día, un 36,7% de la movilidad motorizada total insular.

Con estos resultados, la gestión de esta movilidad metropolitana resultará de gran relevancia en el presente PIMSIT.

3.1.2.1 Manual de buenas prácticas de la UITP

La Unión Internacional del Transporte Público (UITP) ha publicado el informe ‘Better Urban Mobility Playbook’, un manual de buenas prácticas y una actualización del informe ‘Better Mobility in Urban Areas’, que la UITP publicó hace 20 años. El objetivo de este documento es que sea una herramienta para que los gobiernos y decisores locales construyan una mejor movilidad urbana y logren ciudades inclusivas, resilientes y sostenibles.

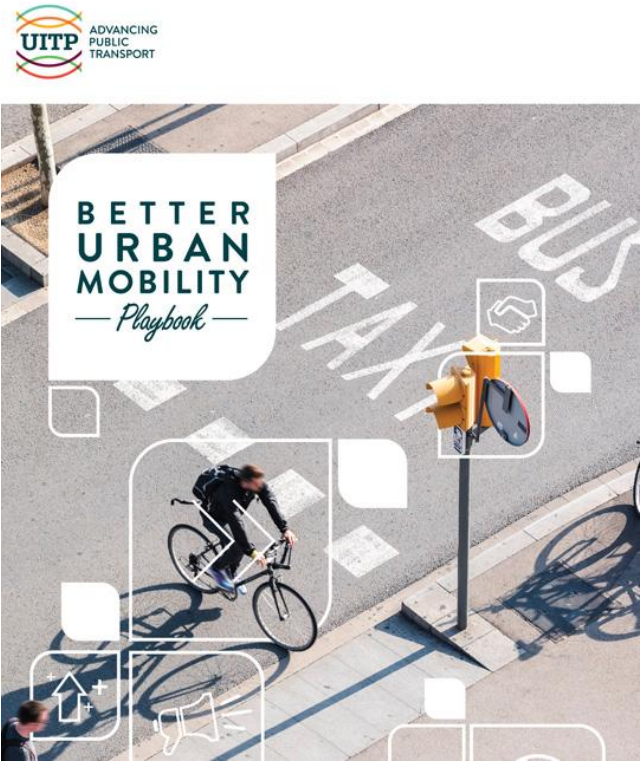
Las ciudades deben afrontar ahora el resultado de 70 años de desarrollos urbanos en torno al automóvil y asegurarse de que las inversiones que se están realizando hoy traerán efectos positivos en 30 años.

Aunque actualmente, sólo el 30% de las estrategias nacionales incluyen el transporte público en sus planes, muchas ciudades de todo el mundo ya están revisando sus planes urbanos y de movilidad para contribuir a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y a alcanzar los objetivos climáticos globales, manteniendo al mismo tiempo el dinamismo económico y social. Para ellos, el transporte público y la movilidad activa son elementos clave.

El informe de la UITP hace un repaso por los principales retos que se deben abordar, a nivel global, local y social: aumento de las emisiones, crecimiento urbano, siniestralidad, problemas de salud derivados del tráfico motorizado, los efectos económicos de la pandemia del Covid-19 o la desigualdad social, entre otros. Posteriormente se aportan ejemplos de buenas prácticas en ciudades de todo el mundo, diferenciando las soluciones en tres categorías:

- Diseñar ciudades en torno al transporte público colectivo y la movilidad activa
- Optimizar la gestión del tráfico en las calles y carreteras metropolitanas
- Sistema de transporte público innovadores y eficientes

Figura 7. Portada del manual ‘Better Urban Mobility Playbook’



Fuente: <https://esmovilidad.mitma.es/>

3.1.2.2 Peajes urbanos

El cobro de peajes a los vehículos que circulan por una determinada zona, generalmente, el centro de la ciudad, es una medida que presenta buenos resultados en la disminución de vehículos que entran a la misma. Sin embargo, es una medida de implantación aparentemente difícil por las presiones y críticas de ciertos sectores de la sociedad, por lo que en muchas ocasiones hay falta de interés en su puesta en marcha por parte de los políticos, si bien, es una actitud que debería cambiara para la mejora de la movilidad. Es una medida muy relacionada con las Zonas de Bajas Emisiones, por cuanto el peaje a aplicar podría ser variable en función del tamaño del vehículo, el periodo de acceso, el tiempo que el vehículo se encuentra en la zona o, incluso, en función de lo que contamina.

Trondheim, con 145.000 habitantes, es la tercera ciudad de Noruega y capital tecnológica del país. En el año 1991 se convirtió en la primera ciudad del mundo en introducir un peaje electrónico de prepago, ya no sólo con funciones recaudatorias y de financiación, sino también con la intención disuasoria en las horas y días de máxima concentración de vehículos, puesto que se incrementa la cuantía del peaje en las horas más conflictivas.

El Ayuntamiento de Trondheim implantó este tipo de peaje porque era más barato que el peaje manual y evitaba las indeseadas esperas. Con el peaje, la ciudad financia el 60% de las obras de acceso al centro de la ciudad desde los barrios periféricos, carriles rápidos para autobuses, tranvías, ciclovías, senderos peatonales e incluso un ascensor de bicicletas en la zona universitaria para una empinada cuesta. También ha puesto a disposición de los visitantes 400 bicicletas de alquiler de fácil acceso.

Hay 24 puestos con controladores electrónicos y casetas para pago manual, situados a la entrada del área metropolitana (no en el centro), que leen la emisión de datos que un aparato emite desde el vehículo y que se facilita gratuitamente a los usuarios. Esta forma de pago ofrece un descuento con respecto a la tarifa manual (cuando se paga directamente en la caseta con dinero). El importe del peaje para un coche es de 2 € si se

paga manualmente, mientras que por un abono básico de 60 entradas se paga 66 €. La franja horaria más cara es de 6:00 a 10:00. Para vehículos grandes el coste de duplica.

Con estas medidas se redujo un 10% la afluencia de coches, aunque la cantidad de desplazamientos bajó poco más de un 2,3%. Es decir, ha habido una modificación en los hábitos de los ciudadanos que evitan ir al centro en hora punta, lo que ha eliminado los atascos, aumentado la velocidad en los desplazamientos, reducido el tiempo de los mismos y mejorado la calidad del aire en las zonas localizadas del centro donde antes se concentraban las aglomeraciones, aunque esto no ha ocurrido a escala regional. Se han multiplicado los peatones y los ciclistas hasta componer el 31% de los ciudadanos que se acercan al centro de la ciudad, y se ha visto cambiar la aceptación hacia el pago a medida que las intervenciones mejoraban la calidad de vida de los usuarios.

La satisfacción del usuario es el mejor parámetro para evaluar la experiencia y la mayor parte de los usuarios están contentos. Los primeros sondeos dieron una oposición al sistema del 70%, que hoy no llega al 50%. El ciudadano, además, tiene total acceso a la información sobre la financiación en infraestructuras e inversión en transportes colectivos que se hace con del pago de sus peajes. Esta transparencia anima al ciudadano a colaborar por las mejoras.

Otros ejemplos de peajes urbanos, entre los muchos posibles, son Estocolmo y Londres.

3.1.2.3 Coche compartido (Utrecht)

La firma automovilística Hyundai Motor pondrá en marcha, a través de su marca de movilidad Mocean, un proyecto piloto de coche compartido residencial que dará servicio a los residentes de una nueva urbanización en Utrecht (Países Bajos).

Para atender a las necesidades colectivos de los residentes del complejo, que consta de 125 apartamentos, Hyundai proporcionará unidades del modelo eléctrico Ioniq 5. De este modo, la empresa añadirá valor a la comunidad proporcionándole una flota exclusiva que podrá reservarse a través de una aplicación móvil.

El proyecto piloto funcionará por suscripción. Así, cada residencia recibirá un paquete de prueba Ioniq 5 de cinco horas al mes, que podrá activarse en cualquier momento. Los residentes que participen en el programa y deseen ampliar su uso por encima del paquete base pueden pasar a otro abono de hasta 192 horas al mes.

3.1.3 Gestión de la movilidad al trabajo

Según los datos extraídos de la EDM del año 2018, la movilidad obligada (motivo de viaje: trabajo y/o estudios) representa el 40,4% de los viajes, y más concretamente, los viajes con motivo trabajo suponen cerca del 29% del total, siendo el 59,6% restante la movilidad no obligada.

El reparto modal de los viajes por motivo trabajo es:

- 85,3% en vehículo privado
- 6,3% en transporte público
- 8,4% en modos no motorizados

Por otro lado, de los viajes obtenidos a partir de las terminales móviles en octubre del 2021, la movilidad obligada se redujo a un 19,5%, si bien, los viajes profesionales, con un 15,6%, podrían agruparse en el segmento anterior, sumando, por tanto, un 35,1%. Bajo esta metodología, los viajes por movilidad obligada (trabajo y estudios) se reparten con un 80,8% en vehículo privado, un 4,8% en transporte público y un 14,5% en modos no motorizados.

En relación al tiempo de viaje empleado para ir al trabajo y volver del trabajo, en España, se observa un nivel de sensibilidad importante, de forma que, a nivel nacional (Ministerio e IDAE) y local (ayuntamientos) en los últimos años, han promovido numerosas acciones. De forma general, las grandes líneas de actuación son tres:

- La disuasión del uso del vehículo privado
- La gestión del aparcamiento
- La promoción de modos alternativos

A continuación, se mencionan algunos ejemplos de buenas prácticas llevados a cabo en relación a la gestión de la movilidad al trabajo.

3.1.3.1 Polígono de la Zona Franca de Barcelona

El Polígono Industrial de la Zona Franca de Barcelona ocupa una superficie de 600 hectáreas situadas

entre la montaña de Montjuic, el río Llobregat y el Puerto de Barcelona. En las 250 empresas del polígono trabaja el 1,8% de la población activa catalana. El Polígono también da trabajo de forma indirecta a más de 275.000 personas. Sin embargo, antes de iniciar la actuación de mejora de la movilidad sólo disponía de cinco líneas diurnas de autobús y otra nocturna, mientras que el 25% de su superficie está dedicada a aparcamiento.

CCOO de Cataluña, en colaboración con la Asociación para la Promoción del Transporte Público, y con el apoyo del Consorcio de la Zona Franca y el Ayuntamiento de Barcelona, analizaron en el año 2003 los hábitos de movilidad de los trabajadores de este polígono industrial al tener que acceder al puesto de trabajo.

En este estudio, que recibió en el año 2005 el Premio Medio Ambiente del Departamento de Medio Ambiente y Vivienda de la Generalitat de Catalunya, a través de un cuestionario se pudo conocer con detalle cómo accedían al polígono los trabajadores de cinco grandes empresas, así como también sus opiniones con relación a varias medidas de cambio. El objetivo era discutir las propuestas que el equipo técnico había formulado con los representantes de los trabajadores y de las empresas, para llegar a acuerdos que mejoraran sus hábitos de movilidad y los servicios de transporte colectivo. Fruto de esta actuación, en noviembre de 2004 se firmó un acuerdo de colaboración entre el Ayuntamiento de Barcelona, el Consorcio de la Zona Franca y Transportes Metropolitanos de Barcelona para mejorar la movilidad de este polígono industrial mediante la creación de la figura y del gestor de movilidad, así como del Comité Técnico de Movilidad del Polígono. El Comité tiene por objeto asesorar y definir los trabajos a realizar, analizar las necesidades, elaborar diagnósticos, formular propuestas y recibir el apoyo de consultoría con relación a la movilidad del polígono. Está formado por cuatro comisiones de trabajo: infraestructuras, mercancías, aparcamiento y tráfico, y transporte público. Durante este tiempo se han creado nuevas Líneas de autobús, se han ampliado las ya existentes y se han modificado algunos trayectos. También se ha fomentado la intermodalidad incluyendo una parada de Renfe en dos líneas. Con la nueva línea del metro (L9) se introducirán cinco nuevas paradas al polígono. Actualmente comunica con siete Líneas diurnas de autobús y otra nocturna. Se ha elaborado también un Plan de movilidad sostenible para el complejo industrial y logística que constituyen las instalaciones del polígono de la Zona Franca, la ampliación del Puerto de Barcelona, la Zona de Actividades Logísticas (ZAL) y el polígono Pratenc, que actualmente representa el espacio con continuidad territorial con mayor concentración de ocupación en Cataluña. Para impulsar y supervisar la ejecución de las actuaciones previstas en dicho Plan se ha creado una estructura organizativa basada en el Consejo de movilidad como máximo órgano de participación empresarial, sindical, administraciones públicas y operadores de transporte. Al objeto de avanzar de forma más eficiente en la implementación del Plan de Movilidad se han creado también cuatro grupos de trabajo: el grupo de infraestructura y accesos, el de gestión de aparcamientos y gestión de la demanda, el de transporte público y el de seguridad y movilidad. El Gestor de movilidad es el responsable de coordinar y dinamizar los distintos proyectos.

3.1.3.2 **Aeropuerto de Barcelona (El Prat de Llobregat – Barcelona)**

El Aeropuerto de Barcelona es una de las zonas del Área Metropolitana de Barcelona con mayor número de empleados. Actualmente, se concentran 300 empresas que dan empleo a más de 12.000 personas, a las que hay que añadir los más de 20 millones de viajeros.

Por este motivo, desde hace unos años se han producido distintas acciones reivindicativas y propositivas para implantar un modelo de accesibilidad más sostenible. Algunas de las actuaciones que se han impulsado hasta el momento han permitido mejorar la conexión del Aeropuerto con su entorno urbano en transporte público colectivo.

Destacan las actuaciones siguientes: creación de una Línea de autobús integrado tarifariamente entre Barcelona y el Aeropuerto (Línea 46); reducción de la frecuencia de paso de la Línea nocturna entre ambos puntos (de 60 a 20 minutos); entrada en funcionamiento de una Línea en horario laboral entre algunos municipios próximos de la comarca del Baix Llobregat y el Aeropuerto, con conexión con Ferrocarriles de la Generalitat y tranvía; prolongación de la Línea urbana de autobús del Prat de Llobregat (la ciudad más cercana y a cuyo municipio pertenece la instalación) hasta el Aeropuerto, con conexión con la estación de Renfe Cercanías.

Las propuestas que contempla el Plan se centran en la mejora del servicio de transporte público colectivo, creación de una red de itinerarios seguros a pie y en bicicleta; fomento del coche compartido; redacción de planes de movilidad de empresa; creación de estructuras de gestión integral de la movilidad; además de otras medidas complementarias. El Plan de Movilidad del Aeropuerto que determina las estrategias de actuaciones y plantea las medidas concretas a llevar a cabo ha sido aprobado a mediados de 2008.

En lo que se refiere al transporte público, se ha pasado de 2 líneas, integradas tarifariamente, pero con un servicio deficitario, a 5 líneas con mejores prestaciones que potencialmente dan servicio a más del 70% de los trabajadores, según el lugar de residencia. Los mismos autobuses también sirven para hacer de lanzaderas entre la estación de cercanías y la terminal 1. Los buses metropolitanos tienen unos 8.000 usuarios diarios, la gran mayoría de los cuales trabajadores, ya que el Aeropuerto cuenta con dos líneas especialmente concebidas para los pasajeros aéreos. La mejora e implantación de estos nuevos servicios de autobuses han generado unos 125 empleos nuevos. Asimismo, en 2011 se implantó una red de carriles bici en el interior de las instalaciones aeroportuarias, incluyendo un aparcamiento vigilado.

3.1.3.3 **Universidad Autónoma de Barcelona (Bellaterra – Barcelona)**

La Universidad Autónoma de Barcelona, creada a finales de los años sesenta, se encuentra situada en una zona periférica del Área Metropolitana de Barcelona, alejada de los principales núcleos urbanos.

Cada día laborable la UAB genera unos 220.000 desplazamientos, entre los de conexión y los internos, un 55% de los cuales se realizan en transporte público colectivo. El uso del vehículo privado ha ido en aumento, especialmente entre el colectivo de profesores y los trabajadores de la Universidad.

El Campus cuenta con 3 estaciones ferroviarias: dos de Ferrocarriles de la Generalitat y una de Cercanías Renfe. Esta última estación está unida con la Universidad mediante un servicio de autobús lanzadera gratuito interno, con un total de 72 expediciones diarias por Línea (dos líneas).

La UAB comenzó a diagnosticar su movilidad en el año 1998, y desde el 2002 realiza periódicamente encuestas para conocer los hábitos de desplazamiento de estudiantes, profesores y trabajadores del Campus.

En el año 2005 se creó la figura del Gestor de movilidad, que se ha consolidado como una unidad dependiente de la estructura de gerencia. El propio Consejo de gobierno de la Universidad aprobó en el 2006 el Plan estratégico de movilidad y accesibilidad.

Entre las medidas implantadas, destaca la financiación por parte de la UAB del 50% de los títulos de transporte integrados de la Autoridad del Transporte Metropolitano, Ferrocarrils de la Generalitat, Renfe y Sarbus para el personal administrativo y de servicios, así como para el personal docente y de investigación.

Se ha elaborado el Plan de Movilidad de la Universidad, en el que se ha constituido además una coordinadora de trabajadores para hacer propuestas sobre movilidad y realizar el seguimiento de la implantación de las medidas del Plan.

3.1.3.4 **Polígonos de Peralta (Navarra)**

En Peralta existen dos polígonos industriales (El Escopar y Gargantúa) donde están implantadas unas 80 empresas. Ninguna de ellas ofrece transporte de empresa a sus trabajadores y tampoco existe transporte público alguno que una la zona industrial con el municipio, por lo que la mayor parte de los desplazamientos se realizan en vehículo privado.

Dada esta situación, surgió la iniciativa de promover un Plan de movilidad sostenible e implantar distintas medidas tendentes a reducir el número de desplazamientos individuales en vehículo privado y favorecer otros medios más sostenibles.

Como primera actuación, se realizó un prediagnóstico de la movilidad laboral en diversas empresas.

Para ello, se elaboró una encuesta que analizaba los hábitos de movilidad de los trabajadores. Se recibieron 211 encuestas cumplimentadas, la mayor parte por trabajadores procedentes de localidades distintas a Peralta (73%). El medio de transporte más utilizado era el coche en un 91 % de los casos (en un 18%, compartido), y la disponibilidad de los encuestados a utilizar el transporte colectivo en caso de existir era del 73%.

Actualmente, con la Asociación de Empresarios de Peralta se está trabajando en el estudio de los datos sobre el origen de los desplazamientos de todos los trabajadores para agruparlos posteriormente en diferentes rutas de empresa. Esta Asociación está tratando, además, de mancomunar diferentes servicios, entre los cuales se encuentra el transporte de empresa.

El Ayuntamiento de Peralta está dispuesto también a reunirse con otros ayuntamientos vecinos para diseñar un carril bici que llegue hasta el polígono. El núcleo urbano se encuentra a menos de 2 km del área industrial.

3.1.3.5 **Gratuidad del desplazamiento domicilio – trabajo en transporte público colectivo (Área Metropolitana de Bruselas)**

La administración belga viene apoyando el transporte público colectivo como medio de desplazamiento habitual para los trabajadores desde los años sesenta, en especial, en Bruselas y su área metropolitana, donde cada día acceden a su puesto de trabajo más de 300.000 personas.

Así, el convenio colectivo de 1962 del Ministerio Administración Pública imponía ya una intervención en el pago del billete de transporte al trabajo correspondiente al 60% de su coste, que las direcciones de las administraciones públicas locales acordaron aumentar al 100% en sus servicios de transporte, medida que afectaba a unos 40.000 trabajadores.

Los cambios introducidos en el año 2004 ampliaron esta medida, en una primera fase, a más de 250.000 funcionarios del Estado federal y trabajadores de empresas públicas. El objetivo principal era que el empresario abonara alrededor del 80% del coste del billete y que el Estado aportara el 20% restante (porcentajes aproximados).

En esta línea de actuación, se firmó un contrato con la Société Nationale des Chemins de Fer Belges (SNCB), por el cual los trabajadores no han de abonar el viaje, ya que la SNCB envía una factura global al Estado. En una segunda fase, a partir de enero de 2005, se incorporaron también las empresas privadas de gran tamaño.

Los trabajadores que se desplazan al trabajo en transporte público colectivo, por lo tanto, tienen derecho a recuperar más de la mitad del título (importe fijado con base al convenio colectivo y la distancia domicilio-trabajo), un reembolso no sujeto a tributación. La mayor parte de los empresarios otorgan la misma indemnización a todos sus colaboradores, incluso a los que no utilizan el transporte colectivo, aun cuando éstos no disfrutan de la exoneración fiscal, que sólo es aplicable en caso de utilizar transporte público.

3.1.3.6 Creación de caminos sostenibles y seguros al lugar de trabajo (Friburgo, Alemania)

La ciudad de Friburgo tiene una población de 215.000 habitantes (más 400.000 en su periferia) y ocupa una superficie de 15.300 hectáreas.

La política de movilidad aplicada por las autoridades de la ciudad y su área metropolitana ha fomentado en los últimos años los desplazamientos sostenibles y la mejora del transporte público colectivo.

Entre las actuaciones llevadas a cabo destacan la ampliación de la red de autobús y tranvía, y también la de carril bici, la introducción del billete integrado, transferible y familiar, la peatonalización del centro urbano, la implantación de zonas 30, la creación de aparcamientos en la periferia de la ciudad y zonas de bike&ride y park&ride.

Con relación a los desplazamientos de los trabajadores, se está apoyando la implantación de programas de movilidad en las empresas, se realizan actuaciones de motivación de los empresarios y se otorgan certificados para premiar a las empresas que actúan en favor de la movilidad sostenible.

En el caso concreto del Ayuntamiento de Friburgo, se ha creado un "billete de trabajo" financiado para fomentar el transporte público colectivo, y la zona de estacionamiento municipal se ha convertido en aparcamiento de pago.

Desde 1991 lleva funcionando el grupo que crearon sindicatos y comités de distintas empresas "Por caminos sostenibles al trabajo", con el doble objetivo de fomentar la movilidad sostenible en los polígonos industriales y crear programas de transporte sostenible. En este grupo participan más de 20 empresas (predominan las grandes empresas), el gobierno municipal, instituciones de la zona, operadores de transporte y grupos medioambientales de las propias empresas. Una vez al mes se reúnen para compartir información, impulsar nuevos programas, incorporar nuevas industrias y coordinar planes de acción.

- Algunas de las medidas aplicadas son el apoyo al coche compartido, la introducción de un billete de transporte integrado en la región y la creación, en el año 2002, del sello de movilidad sostenible.

Se ha mejorado también de forma sustancial el transporte público colectivo, tanto en lo que se refiere a la rapidez y frecuencia del servicio (los autobuses y tranvías tiene prioridad de paso en la circulación), como a la accesibilidad y equipamiento de las paradas. El gobierno municipal financia el billete, así como el servicio nocturno de taxi en la periferia que conecta con las estaciones de autobús y tranvía.

3.1.3.7 Pago por ir en bici al trabajo (Holanda)

Holanda es uno de los pocos países en el mundo donde te pagan por viajar en bicicleta a tu trabajo. Una persona que recorre 10 Km en bicicleta al día durante cinco días a la semana puede ganar 450 € al año libres de impuestos.

Hay otros países que siguen este esquema donde puedan ahorrar dinero a través de una bicicleta y que se ve reflejado en el pago de sus contribuciones fiscales ... menos pago de impuestos.

- Reino Unido tiene un esquema llamado 'Cycle to work'
- Bélgica tiene un esquema similar de pago a los ciclistas

- Luxemburgo, donde el transporte público es gratuito, ofrece una devolución de impuestos de 340 € al año por la compra de bicicletas.

3.1.4 Gestión del aparcamiento

3.1.4.1 Servicio de Estacionamiento Regulado en Madrid

El Servicio de Estacionamiento Regulado (SER) tiene por objeto la gestión, regulación y control del estacionamiento de vehículos en determinadas zonas de la vía pública en la ciudad de Madrid, con la finalidad de racionalizar y compatibilizar el uso del espacio público y el estacionamiento de vehículos.

El Ámbito territorial, denominado Área del Servicio de Estacionamiento Regulado (Área SER), se subdivide en barrios.

Existen diferentes tipos de plazas, verdes, azules, mixtas y de alta rotación, así como se contemplan dos Ámbitos Diferenciados, para uso disuasorio y para uso por motivos socio-sanitarios.

Plazas verdes:

Los usuarios con autorización de residente pueden estacionar sin límite de tiempo dentro de su barrio. En la vía delimitadora de un barrio con otro, pueden estacionar en las plazas verdes de ambas aceras.

El resto de usuarios pueden estacionar durante un tiempo máximo de dos horas. Alcanzado este máximo, no se puede volver a estacionar en el mismo barrio hasta que no haya transcurrido una hora desde la hora de fin del estacionamiento.

Plazas azules:

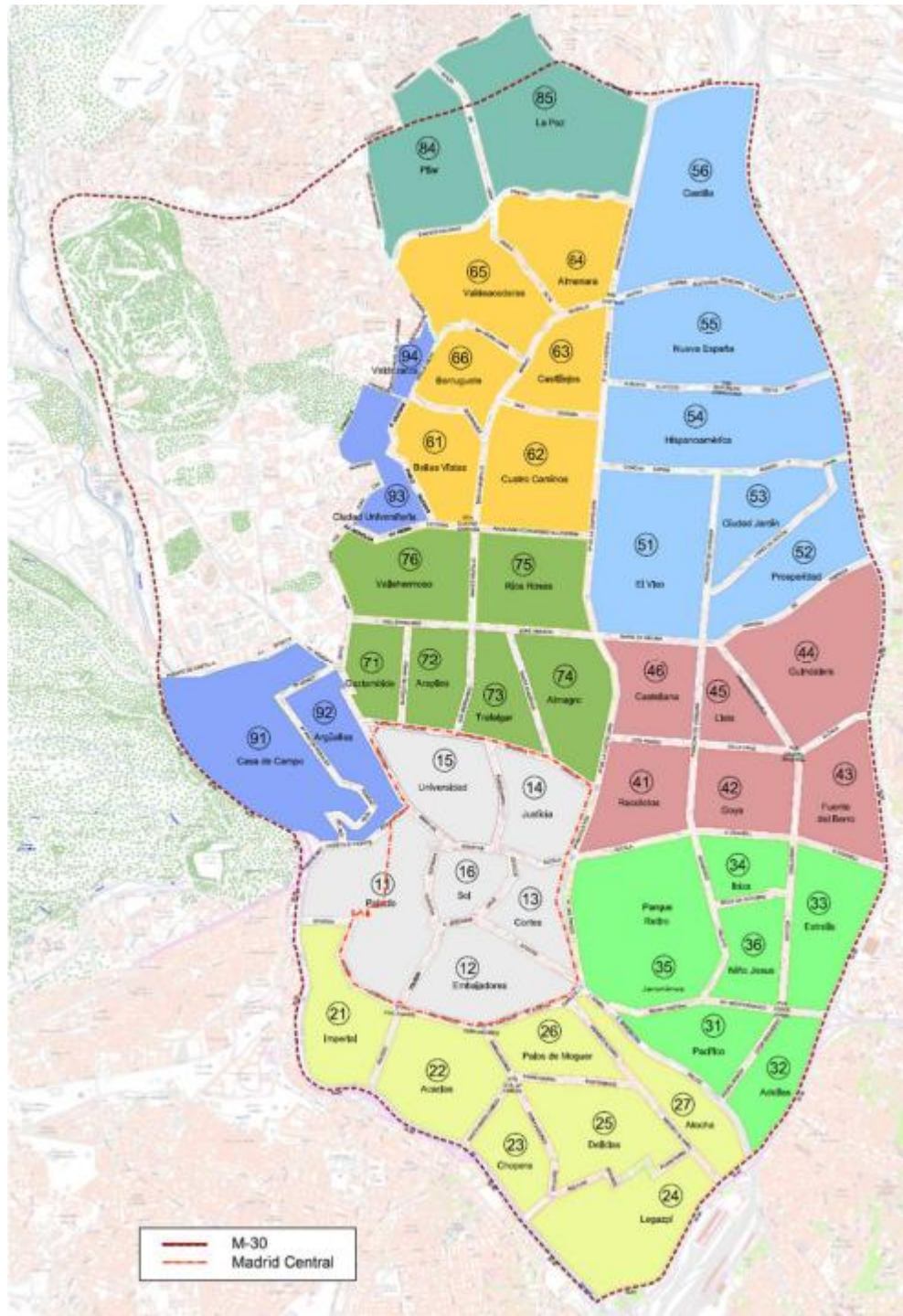
Cualquier usuario puede estacionar un tiempo máximo de cuatro horas. En las vías delimitadoras entre barrios, puede estacionar en ambas aceras siempre que haya abonado el importe correspondiente al color de la plaza. Alcanzado este máximo, no se puede volver a estacionar en el mismo barrio hasta que no haya transcurrido una hora desde la hora de fin del estacionamiento.

Los usuarios con autorización de residente pueden estacionar de 20 a 21 horas dentro de su barrio. En la vía delimitadora de un barrio con otro, pueden estacionar en las plazas azules de ambas aceras en ese horario.

Plazas de alta rotación:

Cualquier usuario puede estacionar siempre que el vehículo disponga de distintivo ambiental, previo pago de la tarifa correspondiente a las plazas de alta rotación y sin perjuicio de las exclusiones a la limitación de la duración del estacionamiento y al pago de la tasa. El hecho de ser titular de una autorización SER de residente o vehículo comercial no exonera del pago. Salvo ordenación específica mediante señalización vertical, el tiempo máximo autorizado de estacionamiento será de cuarenta y cinco minutos, que una vez cumplido impedirá estacionar en plazas de alta rotación del mismo barrio hasta que hayan transcurrido treinta minutos desde el momento en que finalizara la autorización. Si se rebasara el límite de tiempo autorizado de estacionamiento en tiempo inferior a treinta minutos se podrá suplementar el pago por el exceso, considerándose en tal caso un estacionamiento válido, evitando con ello la infracción.

Figura 8. Plano de la zona SER de Madrid



Fuente: www.esmadrid.com

3.1.4.2 Política restrictiva de aparcamientos en Ámsterdam

Ámsterdam es mundialmente conocida por su cultura de la bicicleta y su aversión a los coches. A lo largo de años, la ciudad ha aplicado políticas de aparcamiento para reducir el tráfico en el centro de la ciudad. El precio del aparcamiento en la calle por horas se ha incrementado recientemente para equipararse al del aparcamiento fuera de la calle. Los coches que buscan aparcamiento en la calle generan inevitablemente más tráfico.

Además, la ciudad está reduciendo el número de plazas de aparcamiento en la calle. Para finales de 2025, se eliminarán 11.200 plazas de aparcamiento en el centro de la ciudad al no renovar los permisos de aparcamiento. En su lugar, Ámsterdam se centrará en otras medidas, como los P&R. Las plazas liberadas del aparcamiento se sustituirán por árboles, aparcamientos para bicicletas y aceras más anchas.

3.1.5 Distribución Urbana de Mercancías (DUM)

3.1.5.1 Decálogo DUM

Los nuevos hábitos de consumo y los modelos de negocio derivados del e-commerce ponen de manifiesto la necesidad de poner en marcha nuevas políticas de desarrollo y movilidad sostenible. Estos nuevos modelos de consumo llevan aparejados un constante crecimiento de la distribución comercial, lo que hace necesario racionalizar y facilitar el suministro a domicilio y a establecimientos públicos, tanto para los receptores como para los transportistas. Los operadores logísticos y empresas de paquetería están totalmente a favor del desarrollo de medidas que fomenten la disminución de emisiones (partículas y CO₂) pero, en paralelo, es necesario implementar un decálogo de medidas que faciliten una distribución urbana de mercancías sostenible y realista. Estas medidas son:

1. Desarrollar normativas y ordenanzas supramunicipales de carácter armonizado

Un mismo vehículo es utilizado en rutas que afectan a varios municipios, pero se ve afectado por distintas normativas y restricciones de horario o circulación en función de cada municipio.

Con esta medida se facilitará y permitirá realizar la operativa de reparto de la misma forma, independientemente del municipio en el que se encuentre. Además, reducirá el número de vehículos ya que no se tendrán que desagregar rutas según los condicionantes de cada municipio.

2. Crear un plan coordinado de establecimiento de puntos de suministro de combustible menos contaminantes de acceso público

Se debe incrementar la infraestructura de recarga pública, especialmente en las rutas de reparto, para vehículo eléctrico (recarga rápida) y estaciones de suministro de Gas Natural (GNL y GNC), que sean accesibles para los distintos operadores.

Esto mejorará la accesibilidad y uso por parte de los distintos operadores, afectando lo menos posible al modo y tiempo de reparto por las desviaciones requeridas para la operación de recarga.

3. Flexibilización de restricciones en los horarios de entrega en áreas de protección especial

El cambio de los hábitos de consumo implica una necesaria flexibilidad por parte de los operadores, cuya capacidad se ve muy mermada en estas áreas debido a la restricción horaria de la actividad.

Al concentrar el volumen de operaciones en una franja horaria estrecha, se produce una mayor concentración de vehículos en ese intervalo de tiempo y que las empresas tengan que dimensionar su flota en función de ello, lo que hace que parte de la misma quede infrutilizada en las horas valle. Ciertas actividades comerciales requieren ser abastecidas fuera de esta franja horaria.

4. Mejora de las infraestructuras y usos de zonas de carga y descarga. Mayor control de la indisciplina

Las zonas de carga y descarga son una infraestructura clave para la actividad de la distribución, especialmente en horas punta. Es necesario controlar el uso inadecuado de las mismas (vehículos no autorizados o tiempos de utilización superior al establecido).

La no disponibilidad a la hora de su uso genera mayor congestión del tráfico en la búsqueda de otra plaza o deriva en la realización de la operación de forma indebida (doble fila).

5. Identificación de vehículos que realizan distribución urbana de mercancías

No existe una acreditación que permita identificar las distintas tipologías de vehículos que participan en esta actividad. Las actuales tarjetas de transporte no abarcan todas las tipologías de vehículos y servicios.

La imposibilidad de identificar estos vehículos impide el conocimiento real de cuántos y qué tipo de vehículos intervienen y a qué actividad principal se dedican, así como el diseño, la regulación y el control del uso de las zonas de carga y descarga. Todo ello fomenta la indisciplina y el intrusismo, que están cobrando una especial importancia.

6. Regulación de las plataformas de la denominada ‘economía colaborativa’

Se debe establecer una regulación para este tipo de plataformas que realizan servicios de transporte de mercancías, de forma que se les exija que cumplan los mismos criterios y normativa aplicada a las empresas operadoras de transporte público de mercancías.

Se conseguirá eliminar la competencia desleal, disminuir el intrusismo y aumentar la seguridad y garantía para el consumidor.

7. Eficiencia en el transporte. Aumento de la masa máxima autorizada (MMA)

La utilización de los vehículos actualmente se sitúa por debajo de los niveles óptimos para el transporte. El aumento de la Masa Máxima Autorizada (MMA) puede reducir el número de vehículos circulando. Un vehículo de 12.000 Kg y uno de 18.000 kg son muy similares en cuanto a dimensiones y características.

Un vehículo pesado con su capacidad de carga bien aprovechada puede tener mayor MMA y provocar menor impacto que varios vehículos ligeros distribuyendo la misma mercancía.

8. Facilitación y regulación de la distribución de mercancías en horarios no convencionales

En los servicios que sean aptos, es necesario estandarizar medidas para minimizar el impacto acústico y facilitar la distribución nocturna. De la misma forma, habría que definir e implementar esta medida en actividades que puedan ser derivadas a las horas valle y fines de semana.

Con esta medida se podría desplazar y minimizar las horas punta en la DUM, con la consecuente disminución de la congestión del tráfico y disponibilidad de las infraestructuras de carga y descarga para esta actividad.

9. Desarrollar un calendario de restricciones a vehículos que sea realista y alcanzable por las empresas

Es necesario desarrollar este calendario en base a las disponibilidades de renovación de flota del autónomo (figura que realizará el desembolso final) y también en función de la disponibilidad técnica de vehículos de energías alternativas, bajo un posicionamiento claro y a largo plazo que pueda justificar dicha inversión.

Con ello se facilitará la decisión por parte del comprador y permitirá el cumplimiento de los plazos.

10. Desarrollo de ayudas específicas para la renovación de la flota

Se deben desarrollar instrumentos que permitan adquirir esas tecnologías por parte del eslabón más débil de la cadena de suministro.

Su consecuencia más inmediata es respaldar y ayudar en la adquisición de tecnologías menos contaminantes.

Fuente: www.unologista.org

Figura 9. Decálogo DUM



Fuente: www.unologista.org

3.1.5.2 Última milla

En la actualidad existen muchas tecnologías y nuevas empresas tecnológicas que están transformando la cadena de suministro. Resulta imprescindible integrarlas dentro del proceso de digitalización de la logística de Última Milla para poder responder a la creciente demanda de los consumidores.

A continuación, se enumeran las principales tecnologías de Última Milla:

- Tecnologías actuales
 - Servicios de geolocalización

Este tipo de servicios junto con los de trazabilidad o blockchain permiten conocer el trayecto y la localización de un paquete en tiempo real, por lo que los repartidores pueden ofrecer a los

consumidores realizar cambios con respecto al punto de entrega y también podrán optimizar la ruta reduciendo los costes de entrega, así como garantizar la trazabilidad y procedencia de los paquetes.

- o Big Data

Este es un avance tecnológico cuyo objetivo es la eficiente gestión de la información para transformarla en datos concretos y útiles que ayuden a la toma de decisiones.

- o Taquillas inteligentes

Debido a la estandarización de las rutas de envío y a la eliminación de entregas fallidas, las taquillas inteligentes ahorran 0,8 €/paquete a las empresas de paquetería. Sin embargo, actualmente su uso está poco extendido.

- o Patinetes eléctricos

Los patinetes eléctricos priorizan la movilidad rápida y no contaminante a los puntos donde los vehículos más grandes no pueden llegar. El sector e-commerce es el que más puede implementar este tipo de vehículos, llegando a reducir las emisiones provocadas por la distribución de mercancías.

- o Nuevos canales de comunicación

La necesidad de ofrecer una experiencial omnicanal (homogénea en cualquier tipo de canal que se utilice) resalta la importancia de proporcionar nuevos métodos de comunicación con los clientes. Un ejemplo son los chatbots que permiten mantener una comunicación efectiva con el cliente de forma totalmente digital.

- **Próximas tecnologías**

- o Embalaje reusable para e-commerce

Se trata de que estos paquetes reutilizables se devuelvan a un buzón de correo o taquilla inteligente para que los distribuidores los puedan usar de nuevo. Con esta tecnología se podrá reducir la huella medioambiental.

- o Plataformas de movilidad

Los datos e información sobre movilidad en las ciudades se centralizan en servidores externos a las empresas de forma que todos puedan tener acceso a ellos mediante las plataformas de open data. Se podrán usar para gestionar las rutas de forma eficiente y adaptarse a las diferentes circunstancias de movilidad que puedan ocurrir en cada uno de los envíos.

- o Vehículos eléctricos y otros combustibles alternativos

Los motores eléctricos y los combustibles alternativos (etanol, metanol, gas natural, propano o hidrógeno) ganan importancia a medida que aumenta la congestión y surgen cada vez más restricciones de acceso a las ciudades.

- **Tecnologías futuras**

- o Drones

Los drones de reparto permiten entregas e-commerce más rápidas y con una gran reducción de costes. Actualmente, los drones pueden entregar paquetes con un peso comprendido entre 2 y 5 kg. La puesta en marcha de esta tecnología permitirá realizar hasta el 60% de la totalidad de entregas de paquetes, reduciendo en gran medida el número de vehículos en las ciudades.

- o Vehículos autónomos

La capacidad de un vehículo de auto transportarse de forma inteligente a su destino final puede ahorrar gastos de personal, hacer el envío a la hora que convenga al cliente y evitar errores en la

ruta. En la actualidad ya existen algunos prototipos que incorporan altos niveles de conducción autónoma del vehículo.

- o Robotización

El uso de almacenes robotizados eliminará la necesidad de incorporar pasillos para el paso de los operarios, por lo que aumentará la superficie disponible para el almacenamiento.

Otro aspecto a tener en cuenta es un nuevo modelo y solución en la logística como son los *Hubs Urbanos*. Este modelo es clave para la transformación del modelo de reparto tradicional en las grandes ciudades. En la actualidad el reparto de los paquetes procedentes del e-commerce se realiza mediante vehículos de gran tamaño (generalmente furgonetas) que transportan la mercancía desde los diferentes centros de distribución de las afueras de la ciudad (fulfillment center) hasta los puntos de entrega de los consumidores (domicilios). Este tipo de modelo de reparto supone la presencia de gran cantidad de furgonetas en las distintas ciudades, incluso en sus áreas restringidas.

El modelo de Hubs propone la instalación de diferentes tipos de almacenes en el interior de las ciudades donde se realice el cross-docking (recopilación y clasificación) de la mercancía para enviarla, desde estos almacenes hasta los puntos de entrega. El principal objetivo es acercar la mercancía a su destinatario, agilizando el proceso de suministro y satisfaciendo los altos niveles de servicio solicitados por los consumidores. Además, la posibilidad de utilizar vehículos de reparto más ecológicos y de menor tamaño (motocicletas, bicicletas eléctricas, ...) permite mejorar los niveles de sostenibilidad medioambiental y congestión urbana.

3.1.6 Vías y plataformas reservadas

El espacio es muy codiciado en las zonas urbanas densas; por consiguiente, hay que utilizarlo eficazmente. Por persona transportada, las guaguas y los tranvías consumen 20 veces menos espacio de red viaria que el vehículo privado. Una de las medidas más interesantes para favorecer el transporte público es crear vías reservadas para el transporte público.

Básicamente existen dos tipos de medidas de prioridad al transporte público en superficie: los carriles reservados y los sistemas de prioridad en intersecciones.

Los carriles o plataformas reservadas son bandas de la calzada que se reservan para la circulación de guaguas y, a menudo, taxis. Su objetivo principal es evitar a las guaguas la congestión circulatoria separándolos del resto de los vehículos y mejorando, así su velocidad comercial. Con los carriles-bus se logra reducir el principal inconveniente de las guaguas como alternativa al vehículo privado: su menor velocidad comercial respecto a la de éstos, debida a sus paradas para carga y descarga de viajeros. Al mejorar la velocidad comercial de las guaguas, los carriles bus compiten con los automóviles y pueden promover el cambio modal hacia éstos.

En principio, su instauración suele justificarse siempre que el número de personas que se mueven por el carril reservado supere el de las personas que por término medio se desplazan por un carril convencional. Los rendimientos de estos carriles son elevados, siendo comunes cifras superiores a las 6.000 personas por hora, ampliamente superadas ya por el **carril-bus de la N-VI en Madrid** y llegando, en el caso del "Lincoln tunnel", a superar las 30.000. Dar a las guaguas y a los tranvías una infraestructura reservada resulta rentable, ya que los costes de explotación disminuyen y los ingresos aumentan.

Existen muy diversos tipos de carriles-bus, los que simplemente se distinguen mediante una señalización específica, horizontal y vertical, los que están separados del resto de los carriles mediante barreras físicas de diverso tipo que evitan la intrusión de vehículos no autorizados en el carril o los que constituyen verdaderas infraestructuras autónomas, como el **sistema de "busways" de Ottawa, Pittsburg o Adelaida**. También existen carriles reversibles, situados en el centro de la calzada y carriles contracorriente. Cada uno de estos tipos es adecuado a una situación particular.

La ventaja de los carriles reservados es que los vehículos pueden viajar por ellos a altas velocidades comerciales en los ejes de mayor circulación y abandonarlos para dar servicio, por la red viaria convencional, a áreas menos densas. De hecho, los hay que pueden utilizar, mediante un sencillo mecanismo y cierta adaptación de la plataforma, las vías de los ferrocarriles metropolitanos, como ocurre en **Essen** (Alemania).

Otra tipología de carriles bus son los ahora llamados **carriles BUS – VAO tecnológicos o inteligentes** como el proyectado en la autovía del Nordeste o **A-2** que comunica Madrid con Barcelona, pasando por Guadalajara, Zaragoza y Lérida. El hecho de proponer este tipo de carriles en esta carretera se debe básicamente a:

- Población de 526.998 habitantes, más que muchas capitales españolas.
- Alto porcentaje de movilidad radial con Madrid (73%).
- En relación con lo anterior, se ha registrado una tendencia general de reducción de la velocidad media en todos los accesos, siendo el descenso más destacado el de la A-2 (-13%). La velocidad media es de 80 Km/h durante los periodos valle y ésta se reduce en la hora punta a 40 y hasta 20 Km/h según el tramo.
- El intercambiador de Avenida de América, recientemente reformado, cuenta con túneles de acceso exclusivo desde la A-2, que conectarían directamente con el carril reservado.
- Corredor con niveles elevados de contaminación atmosférica.
- Desde el año 2013 se ha producido un aumento general de la IMD en la mayoría de los accesos a Madrid, dándose el mayor crecimiento relativo en la A-2 (+10%). IMD muy elevadas: entre 130.000 y 150.000 veh/día según tramos.

Este tipo de soluciones consiste en:

- Reservar el carril izquierdo de la calzada, durante el periodo punta, para la circulación exclusiva de las guaguas y vehículos VAO.
- El resto de carriles y vías de servicio quedan para el resto del tráfico.
- La reserva se realizaría con señalización dinámica, mediante paneles de información variable y baliza luminosa.
- Implantación de cámaras de captura de matrículas para el apoyo a la gestión del correcto funcionamiento del carril reservado.
- Bajo coste, flexible, gestión dinámica en tiempo real que permite adaptarse a las condiciones de cada tramo y a las incidencias temporales.

Figura 10. Infografía del carril BUS – VAO ITS en la A-2



Fuente: Consorcio de Transportes de Madrid (CTM)

En cuanto a las características de la reserva, cabe destacar las siguientes:

- No existe una separación física del carril reservado.
- Necesario señalar claramente el carácter de reservado del carril indicando cuáles son los tramos en los que está permitido incorporarse al carril: embarques.
- Debe advertirse a los conductores de los VAO dónde pueden incorporarse o abandonar el carril reservado.
- En los puntos de embarque y desembarque se producirán trenzados entre los autobuses y el tráfico general, por lo que es necesario que tengan longitud suficiente para que no se produzcan conflictos.
- El aspecto más crítico del proyecto y, por tanto, del ITS asociado, es la seguridad vial. Hay que asegurar la correcta lectura de la nueva configuración de la vía.
- Para ello, se realizará una “gestión inteligente de la carretera”: señalización horizontal/vertical, identificación del carril reservado mediante una baliza luminosa (ámbar: no se puede rebasar y verde: se puede rebasar), equipos ITS: cámaras, aforadores y paneles de señalización variable, cuya operación se integrará con los sistemas ya existentes en la vía.

Figura 11. Gestión inteligente de la infraestructura



Fuente: Consorcio de Transportes de Madrid (CTM)

14

La consideración de los carriles bus desde el planeamiento, supone estudiar su operatividad, es decir estimar su utilización y prever la reserva de espacio necesario en la sección de la calle o calles por las que deba discurrir.

Lo mismo sucede con las prioridades a las guaguas, o a los tranvías, en las intersecciones, que consisten normalmente en un sistema automático que activa la fase verde del semáforo de las guaguas cuando ésta se aproxima a la intersección, al mismo tiempo, que cambia a fase roja el resto de los itinerarios incompatibles con su movimiento a través del cruce. En general, es necesario un diseño específico de las intersecciones, que normalmente exige mayor superficie para dar cabida al giro del vehículo con prioridad, por lo que deben preverse desde el planeamiento.

La **red de transporte público de Dublín** está constituida por una línea de ferrocarril (DART) y líneas de guaguas afectadas por grandes atascos. Un elemento clave de la estrategia de desarrollo del transporte público de la ciudad de Dublín es la creación de carriles reservados para los "Autobuses de calidad". La primera fase de este dispositivo se compone de 16 carriles radiales. La serie de medidas tomadas para cada carril es la siguiente:

- Vía prioritaria reservada exclusivamente a los autobuses.
- Trazado directo de las líneas de autobús.
- Un autobús cada tres minutos (o menos) en las horas punta.
- Una flota de autobuses modernos.
- Personal formado en el servicio de "calidad" y preocupado por las necesidades del cliente.
- Información en tiempo real, con la hora prevista de llegada del próximo autobús.
- Marquesinas en cada parada, iluminadas y con asientos.

La duración del tiempo de recorrido se ha reducido entre 30% y 50%, y el 60% de los viajeros son nuevos clientes que antes efectuaban su viaje en coche. El carril del "Autobús de calidad" Stillorgan, en Dublin, tiene

una frecuencia de una guagua por minuto durante las horas punta y, desde su introducción, la demanda ha aumentado en un 150% durante la hora punta de la mañana.

La calzada Bus-VAO en el corredor de la carretera A-6 de Madrid sigue siendo una solución única en Europa a pesar de que se inauguró hace casi 30 años; otras ciudades europeas han implantado sistema VAO, vehículos de alta ocupación, pero con un calado, de momento, muy inferior al caso de Madrid.

El sistema tiene el doble objetivo de incidir en la mejora del transporte público de las guaguas que operan en el corredor metropolitano en que se desarrolla, como en promover fórmulas de coche compartido, tipo "carpool". El análisis de la evolución de la movilidad en el corredor de la A-6 prueba que el sistema Bus-Vao está atrayendo a los usuarios del corredor hacia los modos de alta ocupación, ya que desde el primer periodo (1991 y 2001) se constata que el incremento en el número de personas transportadas (63,3%) ha sido muy superior al de vehículos (40,5%). El impacto en las guaguas interurbanas ha sido espectacular. Si en 1994 el número de expediciones de guaguas era 1.260, diez años después eran casi 4.000 las que sirven el corredor, es decir el uso de la guagua ha crecido un 220% frente a un 40% que ha crecido la población del corredor. Por otra parte, una de las claves del aumento del "carpool" es la buena oferta de transporte público en el corredor, de manera que se asegura la vuelta con comodidad a aquellos que no pueden regresar con la persona con la que realizaron el viaje de ida. Se da así una complementariedad, más que competencia, entre el "carpool" y el transporte público, aprovechándose la capacidad excedente del carril reservado de modo eficaz.

El éxito de la guagua está condicionado por dos elementos del sistema, uno es el intercambiador, que ante los niveles de saturación ha sido ampliado en el año 2008 y otro es el tramo Solo-Bus, que ha sido necesario ensanchar para resolver las crecientes incidencias que se dan en el mismo. Ambas actuaciones redundan en la mejora de la calidad de servicio de las guaguas de la calzada Bus-Vao.

3.1.7 Transporte por cable

3.1.7.1 Funicular de Mamariga (Bilbao)

El barrio de Mamariga está situado en el municipio de Santurtzi, dentro del área metropolitana que engloba a Bilbao y otros municipios de las márgenes izquierda y derecha de la ría del Nervión. Está situado muy por encima de la línea 2 del Metro de Bilbao que ese municipio tiene su parada terminal.

El funicular se proyectó para facilitar el acceso del barrio a los servicios del metro. La ocupación se calcula automáticamente. Cuando el vagón alcanza el 80% de ocupación, sale y el segundo vagón se prepara con la mayor brevedad posible. Lo que se produce en el menor tiempo, durante un trayecto de dos minutos. Con ello, puede alcanzar una capacidad máxima de 1.040 v/h.

Para garantizar la mayor disponibilidad posible, se desplaza por dos carriles paralelos independientes. Los accionamientos de ambos vagones son independientes. El engrasado automático de los carriles permite la reducción del ruido y la disminución del desgaste. Gracias al mecanismo de traslación con rueda individual se puede ahorrar peso y, por tanto, energía motriz.

Figura 12. Funicular de Mamariga



Fuente: Google

3.1.8 Políticas tarifarias, gestión y financiación

3.1.8.1 Experiencia en Guipúzcoa: Tarjeta MUGI

Las tarjetas Mugi son tarjetas de Transporte sin contacto (Mifare 1K) con un monedero electrónico interno que permite descontar los viajes realizados en cada modo de transporte según el tipo de servicio y recorrido realizado.

Está implantado en los autobuses interurbanos de la red Lurraldebus, en los urbanos de San Sebastián, Rentería, Irún, Arrasate, Zarautz, Éibar, Lasarte y Hernani, la red de Eusko Tren y Renfe como medio de pago. Se puede utilizar también la tarjeta en algunos operadores de Vizcaya y Álava.

Son tarjetas personalizadas (excepto tarjeta Anónima), para lo cual es necesario un proceso en backoffice de personalización de las mismas:

- El usuario solicita la tarjeta adjuntando la información necesaria en alguno de los puntos asistidos de todo Gipuzkoa (comercios, librerías, estancos, ayuntamientos, oficinas de correos, etc.), vía correo postal o desde la página web. También existen algunos puntos de solicitud en Vizcaya y Álava.
- Se comprueba que el usuario cumple con todas las condiciones para el tipo de tarjeta que está solicitando y se emite la tarjeta (indicadas en el formulario de solicitud).
- El usuario puede recoger su tarjeta al cabo de unos días en el mismo punto donde lo ha solicitado o en su domicilio si lo ha solicitado vía web o por correo postal.

Las tarjetas Mugi deben ser recargadas previamente, las redes de recarga del sistema Mugi son numerosas (terminales de venta en librerías, estancos, comercios, puntos de autoventa, oficinas de correos, oficinas de kutxa, recarga vía web...).

Tipos de Tarjeta

Los diferentes tipos de tarjeta pueden ser: ordinaria, de colectivos y anónimas

Figura 13. Tarjeta Ordinaria



Trámites

Las tarjetas Mugi son tarjetas personalizadas (excepto la tarjeta Anónima), para lo cual es necesario un proceso en backoffice de personalización de las mismas.

Para la aceptación del requisito de renta es necesaria la autorización de consulta de la renta para la hacienda foral de Gipuzkoa. Además, es posible autorizar la consulta automática del padrón (ayuntamiento), título familia numerosa (GV/DFG) y discapacidad (DFG) en el caso de que fuera necesario.

El coste de emisión de estas tarjetas para el titular es de 5 €. En el caso de la tarjeta Social, este importe se devuelve en la 1ª recarga. En el caso de la tarjeta Joven o Discapacitado (incluidas combinaciones con familias numerosas) es posible hacer un cambio de fotografía gratuitamente. Se devuelve el importe en la 1ª recarga.

Recarga

Devolución primera recarga:

Las tarjetas que, en el proceso de emisión, se determinan que deben de ser gratuitas para el usuario, se marcan internamente de forma que en la primera recarga se realice la devolución automáticamente.

En la primera recarga si la tarjeta está marcada como a devolver, además del importe recargado, se agregan 5 € adicionales más las bonificaciones por perfil del usuario si correspondiesen.

Recarga y Bonificaciones a Colectivos:

Se pueden recargar sólo múltiplos de 5 €, hasta un máximo final de 300 € (la tarjeta no puede sobrepasar dicho máximo).

Las tarjetas de colectivos caducadas no se pueden recargar.

Las tarjetas de colectivos tienen asociada una bonificación en recarga (importe adicional a la recarga según bonificación).

La tarjeta Anónima tiene una validez de 12 meses desde la fecha de recarga (se actualiza en cada recarga).

Anulaciones:

- Es posible anular la última recarga siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:
- Operación realizada el mismo día (o un tiempo máximo a configurar).
- Se ha realizado en la misma taquilla.
- Se ha realizado por el mismo turno del agente de venta.
- No se ha realizado ninguna operación posterior.

Recargas web:

Las recargas web se efectúan desde el área privada de www.mugi.eus, mediante la pasarela de pago del Gobierno Vasco.

Sólo se admiten recargas por importes múltiplos de 5 euros hasta un máximo de 100 €.

No se puede realizar una recarga web si la tarjeta está caducada o anulada o tiene pendiente de efectuar una recarga web previa (solicitada y no recargada en el autobús).

Las recargas web solicitadas con anterioridad a las 23:00 estarán disponibles a partir de las 05:00 del día siguiente.

La ejecución de la recarga se puede realizar también en taquillas.

Validación

Urbano:

Validación sólo en entrada al autobús, se descuenta en ese momento la tarifa correspondiente al servicio urbano e importes pendientes previos que pudiesen existir.

Se exige tener saldo suficiente para pagar la totalidad del viaje y los importes pendientes previos que pudiesen existir.

Entrada:

Validación al acceder al autobús o estación ferroviaria, se descuenta en ese momento importes pendientes previos que pudiesen existir.

Salida:

Validación al salir del autobús o estación ferroviaria, existiendo una entrada previa. Se descuenta en ese momento la tarifa en función de la parada/estación de entrada y salida (zonas atravesadas o saltos realizados) y, en el caso de EuskoTren Ferrocarril, teniendo en cuenta el importe cobrado previamente en entrada.

Salida sin entrada:

Validación al salir de una estación ferroviaria sin entrada previa, se descuenta en ese momento importes pendientes previos que pudiesen existir.

Asistida:

Validación asistida por Taquillas o por el conductor del autobús, se descuenta en ese momento importes pendientes previos que pudiesen existir.

En una única validación, se determina la totalidad del viaje, tanto origen como destino.

Se exige tener saldo suficiente para pagar la totalidad del viaje y los importes pendientes previos que pudiesen existir.

Consumo:

Validación para adquirir otro tipo de productos, se descuenta en ese momento importes pendientes previos que pudiesen existir.

Se exige tener saldo suficiente para pagar la totalidad del viaje y los importes pendientes previos que pudiesen existir.

Interoperabilidad:

Es posible validar las tarjetas Lurraldebus y Mugi fuera de Gipuzkoa.

Las tarifas de validación son las definidas por el territorio del operador en el que se viaja, estando fuera del sistema Mugi.

En los tranvías y el funicular se realiza una única validación en entrada.

Descuentos por uso en el mes natural

El sistema Mugi utiliza los siguientes tramos de descuentos:

- 1-20 viajes → 46% de Descuento respecto de la tarifa Ocasional
- 21-50 viajes → 57% de Descuento respecto de la tarifa Ocasional
- 51 o más viajes → 90% de Descuento respecto de la tarifa Ocasional

Cada mes, los contadores de viaje vuelven a “0”, volviendo a empezar la acumulación de viajes.

En los consumos y en interoperabilidad no se aplican los descuentos del sistema Mugi.

Zonificación y Tarifas

A partir del 4 de marzo 2013, todos los operadores integrados utilizan una zonificación común:

Figura 14. Zonificación



Saldo de Cortesía

Se permite al usuario en salida, aunque no tenga importe suficiente para pagar el viaje completo, cerrar correctamente su viaje, apuntando el importe pendiente por saldo de cortesía en la tarjeta.

En el próximo viaje que se realiza, una vez recargada la tarjeta, se cobra dicho importe pendiente.

No se permite volver a utilizar la tarjeta hasta que esté recargada: Sólo existe saldo de cortesía para un único viaje.

Penalización por uso incorrecto

Se exige al usuario, validar su tarjeta al entrar y salir del autobús/estación, de lo contrario no es posible determinar la tarifa a cobrar.

Por ello, en entrada se guarda un posible importe de penalización en caso el usuario no valide su tarjeta en salida. El importe penalizado es la tarifa en metálico del máximo de saltos que pueden realizarse en la línea en la que se está viajando. Dicho importe es borrado de la tarjeta al realizar la salida correcta.

En caso el usuario no valide su tarjeta al salir, en el próximo viaje que realice se cobrará dicho importe pendiente.

Trasbordos

Desde el 4 de marzo 2013 se permiten trasbordos entre los operadores adheridos a la ITG.

Se cobra entre los dos viajes constitutivos de trasbordo el viaje más caro y 25% del viaje más barato.

En el caso de los viajes interterritoriales en EuskoTren ferrocarril se produce ruptura de trasbordo al no ser un viaje con entrada y salida en el sistema Mugi.

Además, existen trasbordos internos en los operadores urbanos.

Multivalidación

Se permite realizar multivalidación con la tarjeta Mugi Anónima en los servicios urbanos adheridos a la ITG y en Lurraldebus (de forma asistida por el conductor).

- Urbanos y lurraldebus: Se permite multivalidar hasta 9 viajes.
- Urbano de Donostia: No hay límite de multivalidación.

No se permite multivalidación con ninguna tarjeta Mugi o Lurraldebus en EuskoTren ferrocarril.

Renovación de colectivos

No es necesario volver a pedir una tarjeta de colectivos una vez caducada la misma.

Es posible ampliar la caducidad de la tarjeta de colectivo si el usuario acredita que sigue cumpliendo con los requisitos del colectivo que posee.

Incidencias

CAU de la ATTG cuenta con un sistema de devolución al usuario en caso de incidencias no imputables al mismo.

3.1.8.2 Autoridad del Transporte Metropolitano de Barcelona (ATM)

Es un consorcio interadministrativo de carácter voluntario, creado en 1997, al cual pueden adherirse todas las administraciones titulares de servicios públicos de transporte colectivo, individualmente o a través de entidades que las agrupen o representen, que pertenezcan al ámbito formado por las comarcas del L´Alt Penedès, el Baix Llobregat, el Barcelonès, el Garraf, el Maresme, el Vallès Occidental y el Vallès Oriental.

Las administraciones consorciadas son la Generalitat de Catalunya (51%) y administraciones Locales (49%), compuestas por el Ayuntamiento de Barcelona, la Entidad Metropolitana del Transporte (EMT) y la agrupación de Municipios Titulares de servicios de Transporte Urbano (AMTU).

En los órganos de gobierno, gestión y consulta de la ATM están representadas los diferentes organismos y administraciones relacionadas con el transporte público colectivo y la movilidad.

El consejo de Administración es el órgano rector de la ATM, a la que dirige de forma colegiada. Lo componen 20 miembros, dieciocho de pleno derecho en representación de las administraciones constituyentes y de las administraciones que se adhieran, y dos en representación de la AGE, a título de observadores, con voz, pero sin voto. A las sesiones asiste el Director General con voz pero sin voto.

Entre los comités destaca el Comité de seguimiento de la Integración tarifaria que está compuesto por las Administraciones y los operadores implicados, prestando el soporte técnico al seguimiento de la integración tarifaria en su ámbito de gestión.

La Ley de Movilidad 9/2003, de 13 de junio convierte a la ATM en Autoridad de la movilidad. Los nuevos estatutos de 2005 definen el Consejo de la Movilidad como el órgano de consulta y participación cívica y social en el funcionamiento del sistema de transporte público y de la movilidad.

Presidido por el vicepresidente segundo de la ATM está integrado además por un vocal del Consejo de administración de la ATM por cada administración consorciada y entidad adherida; representantes de la Federación de municipios de Cataluña y de la Asociación Catalana de Municipios y Comarcas; representantes de las organizaciones empresariales con más implantación en Cataluña; representantes de los sindicatos de mayor implantación en Cataluña; representantes de las asociaciones de consumidores y usuarios más representativas; representantes de asociaciones o colectivos de especial relevancia en el transporte público y la movilidad y el Director General de la ATM. Actúa como secretario del consejo un miembro del cuadro directivo del consorcio, propuesto por el director general a este efecto.

La ATM tiene como finalidad articular la cooperación entre las Administraciones públicas titulares de los servicios y de las infraestructuras del transporte público colectivo del área de Barcelona que forman parte del consorcio, y también la colaboración con aquéllas que, como la Administración del Estado, están comprometidas financieramente o son titulares de servicios propios.

Sus funciones básicas recogidas en sus estatutos son:

- La Planificación de las infraestructuras del transporte público de viajeros en su ámbito territorial, definiendo sus características, la programación de las inversiones proponiendo los convenios de financiación a suscribir y la supervisión de los correspondientes proyectos a los efectos de verificar el cumplimiento de los objetivos de la planificación.
- La Planificación de los servicios y el establecimiento de programas de explotación coordinada para todas las empresas que los prestan y la observación de la evolución del mercado global de los desplazamientos, con especial atención al seguimiento del comportamiento del transporte privado.
- La elaboración y aprobación de un marco de tarifas común dentro de una política de financiación que defina el grado de cobertura de los costes por ingresos de tarifas y la definición del sistema de tarifas integrado.
- La concertación, junto con los titulares del servicio, de contratos-programa u otro tipo de convenios con las empresas prestadoras de los servicios de transporte público en su ámbito territorial.

- La concertación de los acuerdos de financiación con las administraciones públicas al fin de subvenir al déficit de los servicios y los gastos de funcionamiento de la estructura de gestión.
- La titularidad de los ingresos de tarifas por títulos combinados y el reparto que proceda entre los operadores.
- El control de los ingresos, los costes y las inversiones de las empresas prestadoras a efecto de lo que disponen los apartados anteriores.
- El ejercicio de las competencias administrativas respecto de la ordenación de los servicios de su ámbito territorial que las administraciones públicas firmantes del Acuerdo-Marco de 28 de julio de 1995 y las adheridas decidan atribuirle.
- La publicidad, la información y las relaciones con los usuarios.
- El establecimiento de relaciones con las otras administraciones para el mejor funcionamiento de las funciones atribuidas a la ATM de conformidad con sus estatutos.
- El sistema Tarifario es de tipo integrado (STI) y permite la utilización de diferentes modos de transporte: metro, autobús, tranvía y tren (FGC y RENFE Cercanías). Considera el mapa de zonificación STI, la ubicación del municipio de origen y de destino y cuenta el número de zonas que se atraviesan al hacer el desplazamiento, siguiendo el recorrido que hará el transporte a utilizar, ya sea ferroviario o de superficie. Si el desplazamiento se realiza a estaciones contiguas situadas en diferente zona tarifaria, podrá realizarse con una tarjeta de una zona siempre y cuando no se realice ningún transbordo y una de las zonas sea la zona 1.

3.1.8.3 Tasa por kilometraje como medida ambiental (Holanda)

Holanda reformó radicalmente su sistema impositivo a los automóviles con el objetivo de proteger el clima y evitar embotellamientos: en lugar de pagar un impuesto por posesión del automóvil, los holandeses pagan a partir del año 2012 tres céntimos de euro por kilómetro recorrido.

La tasa se elevará progresivamente a los 6,7 céntimos por kilómetro.

Este sistema supone un incentivo para dejar parado el coche y reducir las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera que podrían caer un 10%.

En total, se calcula que los automóviles holandeses reducirán su kilometraje en un 15% y que cada vez más apostarán por medios de transporte públicos o ecológicos como la bicicleta.

3.1.9 Servicios a la población dispersa

La implantación de servicios regulares de transporte se encuentra con un problema importante debido a la dificultad de ofrecer estos servicios a un coste razonable de explotación, dando una cobertura suficiente. Las consecuencias de este problema se manifiestan de forma distinta según se trate de zonas rurales o de áreas metropolitanas.

En las zonas rurales, con unos recursos económicos más limitados, se observa una menor movilidad de la población, contribuyendo aún más a su aislamiento al disminuir la oferta de transporte, a menos que se establezcan políticas de subvención a la explotación de las líneas de transporte público.

El transporte público en las zonas periféricas se enfrenta a una ausencia de una gestión coordinada entre las administraciones competentes, salvo que exista un órgano supramunicipal que se haga cargo de la organización del mismo (Consortios o Autoridades de Transportes); bajas densidades de población, que no permiten servicios frecuentes ni muchas líneas si al mismo tiempo se busca su rentabilidad económica, ya que los índices de ocupación son bajos; y baja velocidad comercial y falta de regularidad, pues conectan generalmente los centros urbanos directamente funcionando dentro del tráfico general y sin reservas específicas sometido, por tanto, a la congestión, especialmente en el acceso a los centros urbanos y grandes ciudades.

Estos problemas de movilidad se acentúan en determinados grupos sociales (ancianos, discapacitados, niños, etc.) que son más sensibles a la calidad de servicio del transporte público, al encontrarse, en la mayoría de los casos, cautivos del mismo.

Los Sistemas de Transporte Intermedio (desde el transporte “a la demanda” o el taxi colectivo, más cercanos al transporte público, al car-pool o car-sharing, más próximos al uso individual del automóvil) permiten mejorar la movilidad de los ciudadanos, y en especial de aquellos pertenecientes a los grupos sociales cautivos del transporte público, mejorando su calidad de vida, así como ofrecer un transporte público que sea más rentable para los operadores del mismo y para las administraciones. Además, al verse mejorado el servicio se produce una captación de nuevos usuarios y un cambio modal del vehículo privado hacia el transporte público.

Las primeras experiencias de servicios a la demanda, denominados también Demand Responsive Transport (DRT), aparecen durante los años ochenta, y se realizan con aquellos grupos sociales más necesitados: minusválidos y ancianos; y en los países del norte de Europa (Finlandia, Suecia, Holanda, Alemania, Reino Unido) que tienen mayores rentas per cápita y unas poblaciones más envejecidas.

El funcionamiento, en resumen, del sistema responde al siguiente esquema:

- El usuario solicita un servicio a la demanda.
- El Operador obtiene los datos del cliente y los introduce en el sistema.
- El sistema coteja los nuevos datos con los viajes de la jornada y determina la posibilidad de ofrecer servicio junto con los horarios estimados de salida y llegada.
- El Operador comunica los horarios al cliente.
- El Cliente Cancela, modifica o acepta el servicio.
- El Operador introduce las modificaciones y confirma la reserva.
- El Sistema actualiza el servicio en función de la nueva reserva.

Los tipos de transporte público que pueden establecerse se caracterizan esencialmente por su flexibilidad y capacidad de adaptación a las necesidades de movilidad. Generalmente, los sistemas más flexibles se utilizan para ofrecer un servicio a grupos especiales de población (ancianos, minusválidos, etc.), y los menos flexibles, sin servicio de puerta a puerta, se utilizan para el público general. Muchos de estos sistemas presentan dos posibilidades de funcionamiento, según sea el grupo de población al que se dirijan o en función de la zona en la que se preste el servicio. Se da la circunstancia de que estos sistemas suelen tener unas características más o menos similares según el país donde se encuentren. Si se realiza un análisis más profundo de las características de las experiencias en los países con un mayor número de ellas, se pueden llegar a las siguientes conclusiones:

- En Alemania predominan los sistemas con horarios preestablecidos, que se realizan siguiendo rutas fijas con desviaciones a la demanda, con origen/destino en una parada y destino/origen a la demanda, que se ofrecen al público general.
- En Bélgica, la mayoría de los servicios también funcionan con horarios, ofreciendo unos itinerarios a la demanda, pero entre paradas regulares, y disponibles para el público general.
- En Finlandia los servicios son más flexibles en cuanto a horarios, en el 80% de los casos no son preestablecidos, y en cuanto a los itinerarios, en los que la práctica totalidad son también a la demanda. Suelen utilizar paradas regulares y estos servicios se ofrecen al público general.
- En Francia son sistemas bastante fijos, predominan los servicios con horarios y rutas fijas sin desviaciones entre paradas regulares, que son ofrecidos al público general.
- En Holanda, son muy flexibles, en la práctica totalidad se trata de sistemas con horarios y rutas flexibles a la demanda, con servicio de puerta a puerta y ofrecidos al público general.
- En Italia son servicios algo más flexibles que en Francia. Aunque suelen tener horarios y paradas fijas, los itinerarios fijos permiten desviaciones a la demanda. El servicio se suele ofrecer al público general, pero en muchos casos, junto a este, se ofrece otro servicio adaptado a las necesidades de los grupos especiales.

- En el Reino Unido existe una gran variedad de servicios y no se puede hablar de que predomine un tipo determinado. En Suecia ocurre algo parecido, aunque se puede decir que predominan los servicios con horarios preestablecidos y paradas regulares, tienen también una gran representatividad los servicios de puerta a puerta para minusválidos y ancianos.

3.1.9.1 La prueba piloto del nuevo transporte a la demanda en la comarca del Sureste en Tenerife

Si bien en la isla de Tenerife ya existían varios sistemas de transporte a la demanda de tipo municipal con buena demanda:

- Desde marzo del año 2009 se presta un Servicio Público de Transporte de Viajeros a la Demanda mediante Taxis de Uso Compartido, en el Término Municipal de Candelaria. El Sistema funciona con Reiteración de Itinerario en Líneas definidas y con Calendario y Horario adaptados a la Demanda. Tanto los Itinerarios como el Calendario y Horario han ido readaptándose desde el inicio de la experiencia. El servicio ya forma parte de la red insular integrada, permitiendo el transbordo gratuito con las líneas de TITSA.

Figura 15. Línea 3 del transporte urbano de Candelaria



Fuente: Ayuntamiento de Candelaria

- En el primer trimestre de 2011 se implantó un Servicio Público de Taxi Compartido en el Municipio de Los Realejos, conforme a Itinerarios fijos coordinadas con la Red de Guaguas en núcleos de población dispersos. El Servicio programado prevé recorrer una media diaria de 693 km. El servicio cuenta con elevada aceptación por parte de los residentes

El Cabildo de Tenerife, durante un periodo de tres meses del año 2021 (3 de febrero al 3 de mayo) llevó a cabo una prueba piloto de un sistema de transporte a la demanda en la comarca del Sureste (Fasnia y Arico). Esta zona cuenta con gran dispersión poblacional y unas características en su orografía que dificultan el acceso a muchos vecinos a la red de transporte público actual.

Figura 16. Logotipo del nuevo servicio de Transporte a la Demanda (tuwawa)



Este nuevo servicio tiene el objetivo de **acercar a los usuarios a su línea TITSA más cercana** de manera fácil y cómoda. Ampliando así la red de transporte público, extendiendo su capilaridad y ofreciendo un mejor servicio al ciudadano.

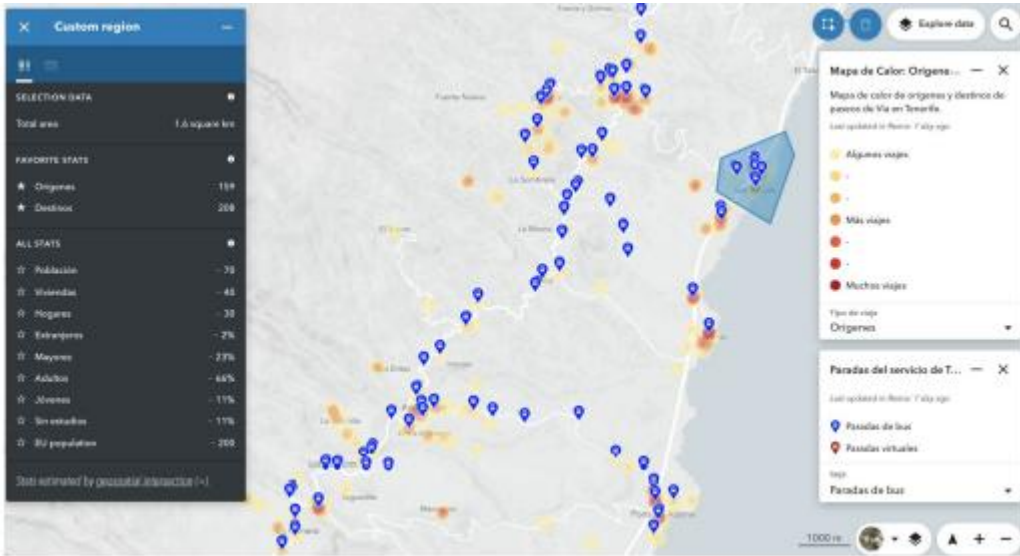
Algunas características de la oferta del servicio fueron las siguientes:

- El servicio de transporte a la demanda se realizó con varios microbuses debidamente identificados.
- El servicio se ofreció de lunes a viernes de 06:30 a 20:30 horas.
- Se podía realizar reservas del servicio con una antelación mínima de 30 minutos y máxima de 1 semana. Éstas reservas podían llevarse a cabo directamente por el pasajero desde la app 'tuwawa' disponibles en Apple Store y Google Play.
- Si no se contaba con Smartphone, también existía la posibilidad de realizar reservas a través del Call Center.
- El Call Center ofreció sus servicios de información al usuario y de apoyo en la gestión de reservas en horario de lunes a viernes de 09:00 a 17:00.
- El pago se realizó mediante la Tarjeta física Ten+ y con cualquier título válido para las líneas interurbanas de TITSA. El pasajero debía presentar su tarjeta al conductor a la entrada al vehículo para la validación del viaje.
- El coste era de 1,15 euros para títulos monederos y gratuito si se cuenta con un título tiempo (bonos mensuales, por ejemplo).

Tras la finalización de esta prueba piloto, algunas de las principales conclusiones son²:

- La solución propuesta ha sido capaz de responder a las necesidades de TITSA.
- La respuesta de los usuarios ha sido extremadamente positiva.
 - Durante la prueba piloto se crearon 930 cuentas.
 - Una buena parte de las suscripciones al servicio proviene de fuera del área de prueba

Figura 17. Mapas de calor y actividad con estadísticas asociadas



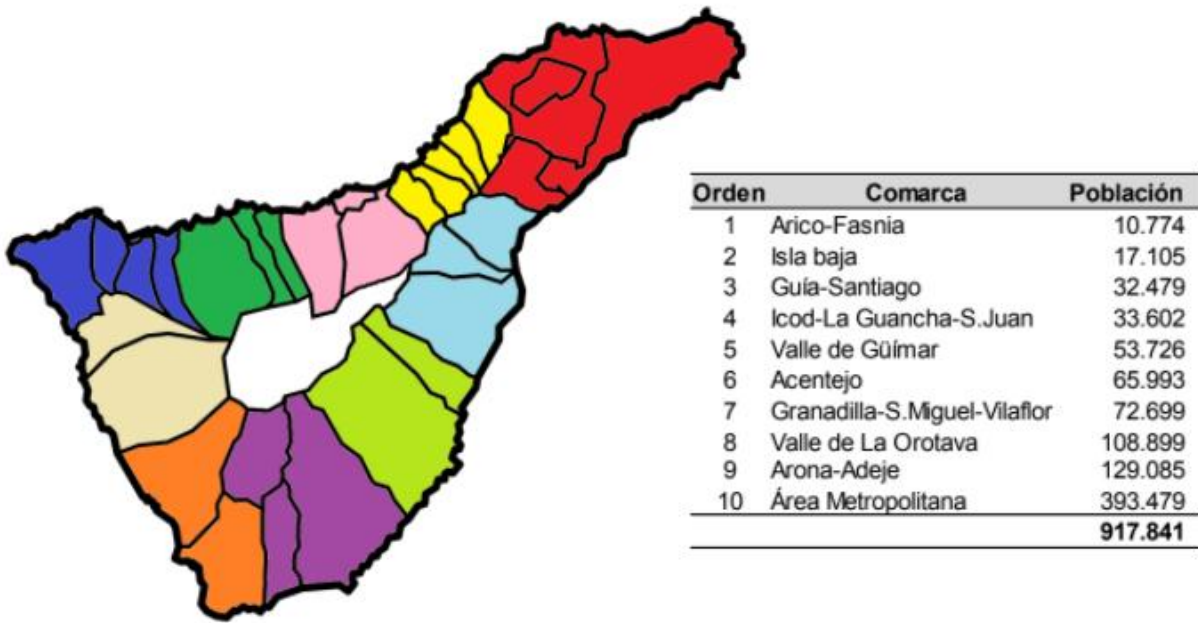
Fuente: Cabildo Insular de Tenerife (Documento: Tuwawa, Quarterly Business Review, Revisión Final)

Además, Tuwawa ha crecido rápidamente y ha demostrado la necesidad de este servicio:

- Gran demanda y crecimiento
 - Los viajes completados y los usuarios únicos han aumentado semana tras semana (crecimiento de usuarios significativo en un corto espacio de tiempo)
- Mejora de la oferta/servicio
- Alta calidad del servicio

Tras el éxito alcanzado, el objetivo del Cabildo de Tenerife es ampliar este sistema de transporte a la demanda a lo largo de todo el territorio insular mediante un sistema comarcal del servicio.

Figura 18. Comarcas del transporte a la demanda (TAD) previsto inicialmente



Fuente: Cabildo Insular de Tenerife

3.1.10 Coordinación de servicios e intercambio modal

Son muchos los aspectos que influyen en la promoción y mejora en la coordinación de los transportes, de los intercambios modales y trasbordos. La palabra “intercambio” en el transporte de viajeros suele ser utilizada con un rango amplio de acepciones; desde las políticas de promoción del intercambio hasta las mismas estaciones donde se produce ese intercambio y donde coexisten todos los modos de transporte (avión, ferrocarril, guaguas, vehículo privado, bicicletas, etc.), cada uno con su oferta de servicios y tarifas.

No es sencillo el encontrar la experiencia que cumpla con todos los requisitos y resulta más efectivo el definir buenas prácticas en uno o varios de esos aspectos. Generalmente ha sido en las principales áreas metropolitanas del mundo donde más se ha avanzado en el fomento de la intermodalidad y, en España existen algunos casos donde se han conseguido resultados notables, como el Caso de Madrid.

La selección de buenas prácticas de estrategias para mejorar la intermodalidad se ha estructurado en los siguientes apartados:

- Operatividad – coordinación de servicios
- Tarificación
- Estaciones intermodales: intercambiadores

² Resultados aportados por el Cabildo Insular de Tenerife

3.1.10.1 Operatividad – coordinación de servicios

Para mejorar los trasbordos entre modos públicos de transporte y favorecer el intercambio desde los modos privados es imprescindible la fiabilidad del servicio. Entre los aspectos que contribuyen en una mejora de la fiabilidad se encuentran los siguientes:

- Mejora de la frecuencia y conectividad

Cuanto mayor sea la frecuencia del servicio mayor será la eficiencia del servicio y lo hará más atractivo para nuevos usuarios. Algunas áreas no tienen la densidad de población para hacer viable un servicio de alta frecuencia, debido a los incrementos los costes de operación e inversiones en infraestructuras por lo que las actuaciones en este sentido deben ser de tipo “incrementales” y enfocadas a conseguir:

- Fiabilidad en los tiempos de llegada a las paradas
- Reducir el tiempo de trasbordo
- Coordinación con otros modos

En Edmonton (Canadá) el Servicio de transportes implantó un “sistema regulado de trasbordos” que consiste en coordinar la red de líneas principales de tal forma que conecten en varios puntos estratégicos a la misma hora, disminuyendo tiempos de trasbordo y aumentando la satisfacción en el viaje puerta a puerta. Este sistema se ha extendido a ciudades como Sacramento y Oregón (EE.UU.) especialmente en la conexión de líneas poco frecuentes desde áreas de baja densidad con los principales corredores.

- Reestructuración de la red

Las compañías de transporte reestructuran sus rutas con múltiples acciones, donde destaca, por su especial incidencia en el caso de Tenerife, la simplificación de rutas, el hacer servicios más directos, eliminar servicios improductivos y la jerarquización de la red, con líneas troncales y alimentadoras. Algunos ejemplos son Edmonton, Vancouver y Brampton en Canadá, Curitiba en Brasil o Estocolmo en Suecia.

Otro de los objetivos con la reestructuración es la adaptación del servicio a los usuarios con una mayor flexibilidad:

- Servicios exprés: dan conectividad a zonas con gran atracción de viajes de forma directa o con muy pocas paradas. Generalmente en horas punta. Existen gran cantidad de ejemplos como el “metro rápido” en Los Ángeles (EE.UU.) que opera en las principales vías de la ciudad y para sólo en los principales puntos de trasbordo.
- Servicios de transporte a la demanda: como los ya mencionados o, incluso, con la combinación de usuarios como la experiencia piloto llevada a cabo en Orense donde las plazas de las guaguas escolares se completaban con viajeros habituales hacia el trabajo.
- Servicios comunitarios: dan servicio a viajes no obligados (médico, compras, ...) en horas valle con longitudes de trayectos generalmente más largas y frecuencia más escasa.

- Tratamientos de prioridad – conectividad

Los mayores problemas para garantizar los intercambios y trasbordos son los horarios que no se cumplen, los servicios poco frecuentes y las bajas velocidades del servicio. En un esfuerzo por mejorar estos aspectos muchas Autoridades del transporte en todo el mundo han implementado medidas de prioridad de tráfico como pueden ser:

- Carriles independientes “anti-colas” en los accesos a cruces congestionados.
- Carriles – bus
- Carriles de prioridad para vehículos de alta ocupación (VAO) como los ya mencionados de Madrid.
- Carriles de peaje y VAO que surgen como evolución del concepto anterior de tal forma que los carriles pueden ser usados por vehículos que no cumplan las condiciones de ocupación, pero, tras el pago de un peaje cuyo precio varía durante el día en función de regular la congestión. Ejemplos: San Diego y Harris County (Texas), ambos en EE.UU.

- Sistemas de priorización del Transporte público en cruces: como el ya existente para las líneas de tranvía en Santa Cruz de Tenerife y La Laguna. Muchos otros ejemplos trasladan esta prioridad a las guaguas como las líneas troncales en Estocolmo (Suecia).
- Instalaciones para trasbordos a desnivel: son instalaciones exclusivas para facilitar los trasbordos, como pasarelas o túneles para conectar dos paradas en sentidos opuestos, paradas especiales abiertas por dos lados, etc. con el objetivo de facilitar y mejorar los tiempos de trasbordo. Existen numerosos ejemplos aislados en todo el mundo.

- Mejoras en las paradas

El diseño de las paradas tiene influencia en la atracción que pueda tener el Sistema público de transportes. Paradas escasamente iluminadas, con malos accesos peatonales y cruces inseguros, que no tienen marquesinas o simplemente no está definida claramente el área de espera y acceso a la guagua suponen una pérdida de atractivo para potenciales usuarios.

Existen muchos ejemplos de paradas bien diseñadas, algunos de los ejemplos pueden ser las de Curitiba en Brasil, completamente accesibles, las paradas de Portland (EE.UU.) que incluyen paneles de información en tiempo real, información del tiempo o su diseño completamente transparente desde el resto de la calle o las del BRT en Amsterdam que utilizan iluminación con LED en la zona de estacionamiento del vehículo y cambia de color en función de la localización de la guagua.

En una línea similar deben estar la mejora en Estaciones e intercambiadores. Existen múltiples ejemplos en España y en Europa.

3.1.10.2 Tarificación

Las políticas tarifarias y el cobro de las mismas tienen un impacto significativo en los usuarios y pueden incrementar la cantidad de trasbordos si es un sistema fácil y cómodo para el cliente y para el cobrador. Ejemplos de tarifas y políticas tarifarias han sido mostrados en el apartado 4.1.6. En definitiva, todas están encaminadas a conseguir un doble objetivo:

- Que los usuarios conozcan cuánto tienen que pagar
- Que el sistema de pago sea lo más rápido y sencillo posible

Generalmente se tiende a utilizar los medios de cobro electrónicos y antes de acceder al vehículo, dejando que el conductor sólo se ocupe de operar el vehículo y utilizando revisores. En Londres (Reino Unido) se han equipado máquinas expendedoras electrónicas en más de 9.000 guaguas que incluyen pantalla táctil y aspectos multilingües que aceleran la obtención de la validación o el billete. La morosidad ha disminuido desde el 3,7% al 2% en un año.

3.1.10.3 Estaciones intermodales: intercambiadores

Los usuarios del transporte público no consisten únicamente en los cautivos de estos modos. Muchos clientes proceden o utilizarán luego otros modos como coches, bicicletas o ferrocarril. Entre las instalaciones intermodales destacan las siguientes:

- Park and Ride (P&R)

Constituyen un método efectivo para potenciales usuarios. Su disposición va siempre integrada dentro de una política general de transportes con mejora de la eficiencia del transporte público y medidas disuasorias para el vehículo privado (gestión del aparcamiento en el centro de las ciudades especialmente). Generalmente tienen precios atractivos los días laborables y son gratuitos los fines de semana. Se pueden señalar múltiples ejemplos, algunos junto a estaciones o directamente conectados con el centro de la ciudad o grandes estaciones con lanzaderas. Algunos ejemplos son:

- El Condado de South Yorkshire (Reino Unido) tiene una política específica para los P&R incluida dentro de la Política de transportes. La estrategia para el fomento de su uso se basa en aspectos: localización, demanda, impactos en la zona (tráfico y económicos), instalaciones necesarias (inversión),

- promoción y marketing, sistema de gestión, seguimiento y análisis de su uso. La aplicación de la misma ha permitido reducir el tráfico en el centro de la ciudad y la ordenación de viajes hacia centros comerciales.
- Ottawa (Canadá) dispone de varios P&R en localizaciones junto a los principales corredores del transporte público, zonas que generalmente se prevé como de nuevos desarrollos y con capacidad para constituirse en zonas de intercambio modal.
 - En Bari (Italia) existen dos aparcamientos en las afueras que están conectados cada 10 minutos con la zona central de la ciudad. El coste del transporte público exime del aparcamiento en el P&R.
 - La Universidad de Maryland (EE.UU.) tiene 25 guaguas que conectan las áreas de aparcamiento junto con las zonas residenciales con el campus universitario.
 - Algunos hospitales (San Francisco, Portland en EE.UU.) tienen aparcamientos alejados del hospital, pero conectados con lanzaderas con el centro hospitalario.
- **Bicicletas**
Generalmente la bicicleta es el modo de transporte más olvidado. Muchas autoridades han llevado a cabo exitosas políticas de integración de la bicicleta y el transporte público como en Holanda. Se destaca el que algunos coches del Tranvía de Tenerife disponen de espacio para bicicletas y tienen gran aceptación entre los usuarios.
 - **Intercambiadores**
Son las grandes estaciones que permiten el intercambio entre varios modos de transporte: guaguas locales, regionales, tren y otros como la bicicleta, el ir andando o en coche. Las experiencias más exitosas en este campo suelen incluir:
 - Desarrollo urbanístico alrededor del intercambiador con buenos accesos peatonales entre áreas externas y las zonas del transporte público.
 - Facilitar el acceso de los modos motorizados a través de túneles que no entorpezcan la utilización de la superficie por modos no motorizados.
 - Instalación de políticas restrictivas para el aparcamiento de vehículos que intentan ser derivados a aparcamientos disuasorios (P&R).
 - Regulación del aparcamiento para trabajadores diarios sin incentivarlo.
 - Una amplia y cómoda red de acceso de peatones y ciclistas.Algunos ejemplos son:
 - Emerville - Amtrak Station en Emerville (California, EE.UU.) donde una estación intermodal da servicio a docenas de trenes regionales e intercitys y a guaguas con servicio directo hacia San Francisco, a 30 minutos, así como guaguas locales. Se ha promovido un desarrollo en los alrededores incluyendo negocios, comercios y residencia fácilmente accesibles a pie. Ahora es un centro regional destacado donde abundan empresas biotecnológicas y de software.
 - Canary Wharf (Londres, Reino Unido) es un gran centro de negocios y compras de nuevo desarrollo en Londres-Este con líneas de metro y bus local. Peadones y ciclistas tiene buenos accesos desde los alrededores.

3.1.11 Calidad ambiental y ahorro energético

3.1.11.1 Zonas de Bajas Emisiones de las Rondas de Barcelona

La ZBE Rondas de Barcelona es un área de más de 95 km² que incluye Barcelona y los municipios que circundan las rondas, donde se restringe progresivamente la circulación de vehículos más contaminantes. Esta es una de las medidas municipales para velar por la calidad del aire que respiramos y garantizar el derecho a la salud dentro de la ciudad.

Se trata de reducir el uso de los vehículos privados más contaminantes. Engloba todo el término municipal de Barcelona (excepto la Zona Franca Industrial y los barrios de Vallvidrera, El Tibidabo y Les Planes), los municipios de Sant Adrià de Besòs y L'Hospitalet de Llobregat, y parte de los municipios de Esplugues de Llobregat y Cornellà de Llobregat.

La ZBE comporta la restricción de circulación de los vehículos más contaminantes y se aplica de forma progresiva a diferentes vehículos según la etiqueta ambiental de la DGT.

Tabla 38. Cronología de las restricciones en la ZBE de las Rondas de Barcelona

FECHA	RESTRICCIÓN	OBSERVACIONES
DESDE 1 ENERO 2019	Durante los episodios de contaminación a turismos y otros vehículos ligeros (L) sin etiqueta ambiental.	-
DESDE 1 ENERO 2020	Turismos (M1), motos y ciclomotores (L) que no les corresponda distintivo ambiental de la DGT.	<u>Horario</u> : 7h a 20h de lunes a viernes. <u>Autorizaciones</u> : registro.
A PARTIR DEL 1 ABRIL 2021	Furgonetas (N1) a las que no les corresponda el distintivo ambiental de la DGT.	<u>Horario</u> : 7h a 20h de lunes a viernes. <u>Autorizaciones</u> : registro.
A PARTIR DEL 1 ENERO 2022	Camiones (N2, N3) y pequeños autocares (M2) a los que no les corresponda el distintivo ambiental de la DGT.	<u>Horario</u> : 7h a 20h de lunes a viernes. <u>Autorizaciones</u> : registro.
A PARTIR DEL 1 JULIO 2022	Guaguas (M3) destinados al transporte colectivo de personas a los que no les corresponda el distintivo ambiental de la DGT.	<u>Horario</u> : 7h a 20h de lunes a viernes. <u>Autorizaciones</u> : registro.

Fuente: Elaboración propia (www.zbe.barcelona/es/)

El Registro metropolitano es un servicio de la AMB que permite inscribir los vehículos más contaminantes para solicitar autorizaciones diarias de circulación, así como disfrutar de otras excepciones y autorizaciones descritas a continuación. Los vehículos inscritos en el Registro podrán circular en cualquier ZBE de la metrópolis de Barcelona con un único trámite. No se tienen que registrar los vehículos con distintivo ambiental de la DGT.

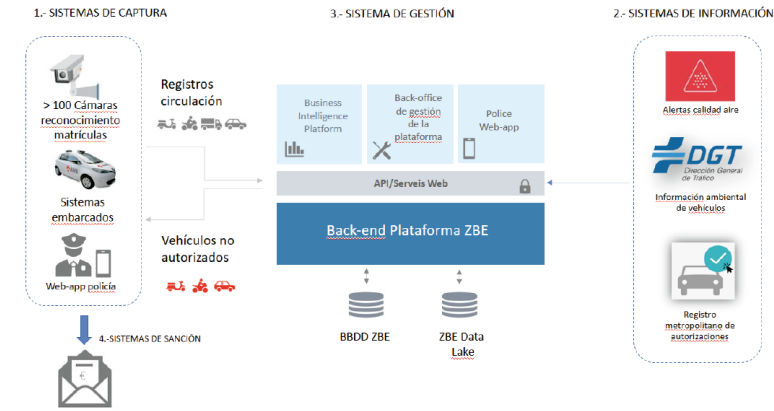
Tabla 39. Tipos de autorización de la ZBE de las Rondas de Barcelona

TIPOS DE AUTORIZACIÓN		
AUTORIZACIONES DIARIAS	PMR	SERVICIOS DE EMERGENCIAS Y ESENCIALES
Registro de vehículos para poder solicitar hasta 10 autorizaciones de circulación al año.	Vehículos dedicados al transporte de personas con movilidad reducida.	Servicios médicos, funerarios, protección civil, bomberos, policía y cuerpos y fuerzas de seguridad.
VEHÍCULOS EXTRANJEROS	PERSONAS CON AUTORIZACIÓN SANITARIA	VEHÍCULOS DE SERVICIOS SINGULARES
Registro de vehículos que disponen de matrícula extranjera para circular por las ZBE.	Vehículos para personas con requisitos de salud.	Vehículos adaptados que presten un servicio singular y necesiten un acceso temporal.
MORATORIA PARA VEHÍCULOS PROFESIONALES	PRUEBAS DINÁMICAS EN TALLERES	VEHÍCULOS QUE SE REEMPLACEN
Vehículos de las categorías M1 y L para la actividad profesional de personas con ingresos bajos.	Vehículos que realizan pruebas de circulación en talleres autorizados.	Moratoria para vehículos de las categorías N1, N2, N3 y M3 que se sustituyan por uno nuevo.

Fuente: Elaboración propia (www.zbe.barcelona/es/)

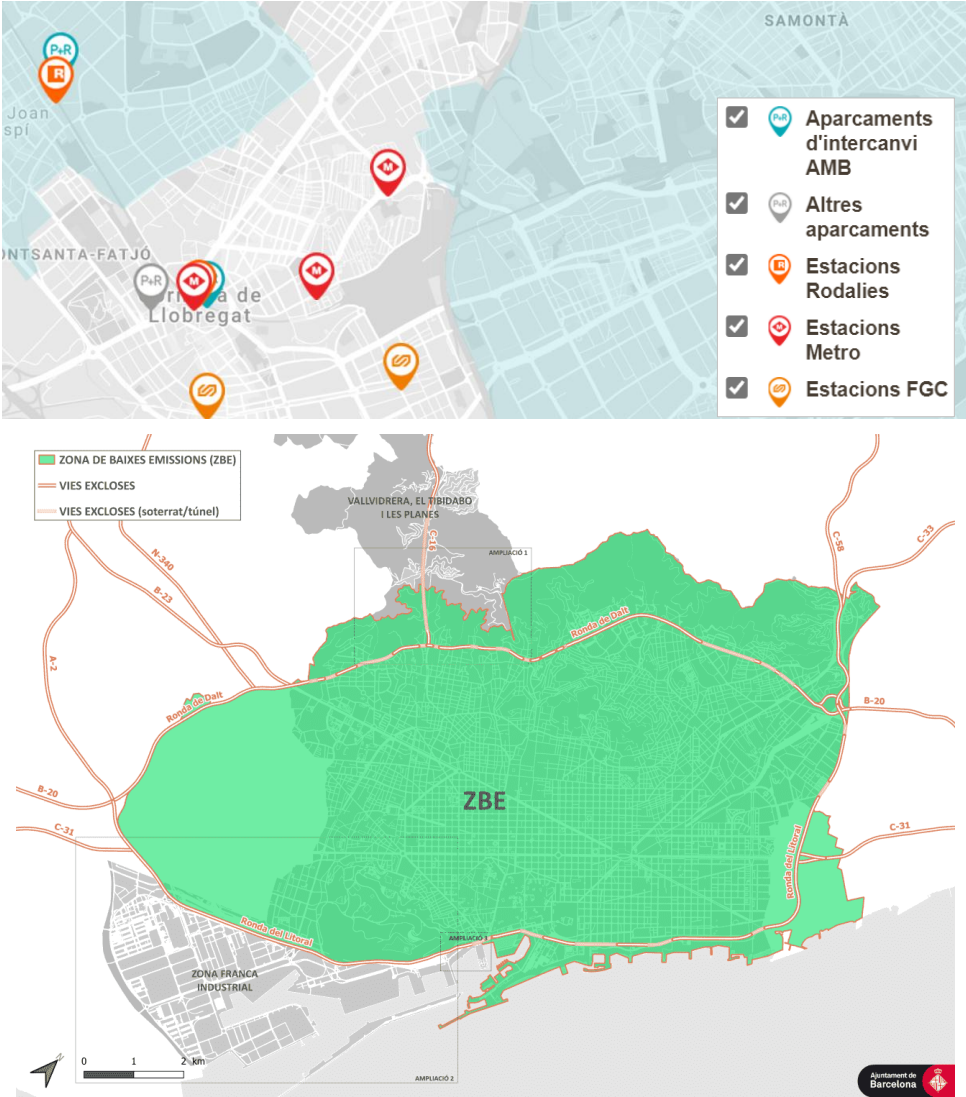
El AMB ha establecido un modelo común a todas las ZBE con la vocación de extenderlo y adaptarlo a todas las ciudades estatales.

Tabla 40. Señalización y Sistemas de Control de las ZBE

SEÑALIZACIÓN y SISTEMAS DE CONTROL	
SEÑALIZACIÓN ZBE	
Instalación de señales físicas en todo el perímetro de acceso.	
CÁMARAS DE CONTROL Y PLATAFORMA DE GESTIÓN	
Creación de sistemas para detectar los vehículos no autorizados a circular y poder sancionarlos.	

Fuente: Elaboración propia (Guía Técnica para la implementación de Zonas de Bajas Emisiones. AMB)

Figura 19. Plano de la ZBE de Barcelona



Fuente: www.zbe.barcelona/es/

3.1.12 Smart cities

Los principales retos de las smart cities en materia de movilidad urbana son los referentes a la contaminación medioambiental y a la gran cantidad de tiempo que la ciudadanía pasa en el transporte para desplazarse a su lugar de trabajo. Las plataformas de gestión de tráfico, las apps de movilidad, la introducción de nuevos vehículos inteligentes y sostenibles -eléctricos, híbridos, conectados, autónomos, etc.- son algunos de los medios de una ciudad inteligente para elaborar un plan de movilidad urbana eficiente que dé respuesta a las necesidades a los ciudadanos y las empresas

3.1.12.1 Smartcity Málaga

Las ciudades inteligentes son el futuro de la vida en los centros urbanos. Atraer a nuevos ciudadanos e inversiones no se reducirá únicamente a buenas escuelas, propiedades asequibles y excelentes instalaciones. En el futuro, la experiencia digital y los servicios innovadores que pueda ofrecer un municipio serán igualmente cruciales. Mediante el uso de una red de sensores de última generación, una ciudad inteligente puede recoger una gran cantidad de datos. Estos datos pueden servir para mejorar la prestación de los servicios existentes a

los ciudadanos. Además, esta información puede impulsar la creación de nuevos servicios, ayudar a optimizar los activos, mejorar la gestión de los recursos y hacer más eficientes las operaciones para reducir los costes.

Smartcity Málaga fue un proyecto ideado con el objetivo de cumplir con las directrices marcadas por Europa en materia de energía, las cuales impulsan la eficiencia, el uso de energías renovables y redes eléctricas avanzadas con capacidad de almacenamiento. Ha contado con un presupuesto de 31 millones de euros y el apoyo financiero del CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial). Liderado por Endesa, en él han participado 9 empresas y centros de investigación y sus iniciativas han incidido en 11.000 usuarios residenciales, 900 de servicios y 300 industriales.

Smartcity Málaga ha conseguido hacer partícipe al usuario de las soluciones Smart relacionadas con la eficiencia energética y las energías renovables y ha logrado una óptima integración de las fuentes renovables de energía en la red eléctrica, acercando la generación al consumo a través de la instalación de paneles fotovoltaicos en edificios públicos, el uso de microgeneración eléctrica en hoteles o el desarrollo de sistemas mini y microeólicos en la zona.

Smartcity Málaga es reconocido a nivel mundial como uno de los proyectos de mayor envergadura en el campo de las *Smart Grids*, tanto por su extensión como por la multiplicidad de las áreas de trabajo implicadas. Así lo demuestran las numerosas visitas de autoridades y organizaciones, públicas y privadas, que han querido ser partícipes de esta iniciativa pionera y líder en el sector.

Desde que arrancó en 2009 hasta su finalización en 2013, los principales avances han sido: un ahorro de más del 25% en el consumo eléctrico de la zona de implantación gracias a la utilización de sistemas de eficiencia energética con monitorización, control y gestión activa de la demanda para usuarios industriales y residenciales. En el caso de los colaboradores residenciales, el 42% disminuyó en más del 10% el consumo de energía gracias al uso de kits de eficiencia energética doméstica que permitían gestionar su gasto desde cualquier parte del mundo a través de un *smartphone*. Además, se han evitado 4.500 toneladas de emisiones de CO₂ al año.

Figura 20. Smartcity Málaga



Fuente: <https://malagasmart.malaga.eu/>

3.1.12.2 Coches autónomos

En párrafos anteriores ya se ha hecho mención a los coches autónomos y que llegarán a formar parte de los modelos de transporte futuros.

La aparición de estos vehículos conectados y autónomos tendrá efectos nuevos y emocionantes en los planes de transporte.

Otro aspecto a tener en cuenta es que se deberá desarrollar su marco jurídico, modificando así la legislación vigente para poder establecer las responsabilidades en el manejo vial.

Los coches autónomos de automatización completa son vehículos robotizados que no requieren ningún tipo de control de conducción (ni volante ni pedales), es decir, no hay conductor y las instrucciones se dan por comando de voz o mediante aplicaciones móviles. Funcionan intercambiando la información con su entorno, compartiendo y utilizando los datos generados por las telecomunicaciones de las ciudades inteligentes y el IOT.

De entre las principales características, destacan las siguientes:

- No requieren interacción humana
- Varios de los prototipos adelantados son coches eléctricos
- Utilizan un reconocimiento de 360º, en un rango mayor que los humanos

No existe una fecha concreta para que los coches autónomos circulen por las carreteras y aún queda un largo camino por recorrer. Lo primordial para dar el gran salto con el uso de estos coches es que necesitan estar conectados, por lo que habrá que proceder, en primera instancia, a la mejora de las redes que serán las encargadas de transmitir la información que recogen los sensores. Además, habrá que realizar inversiones para la adaptación tecnológica de la infraestructura vial.

Por otra parte, también hay que considerar los efectos ambientales del vehículo autónomo. Un estudio del prestigioso Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) ha concluido que la energía necesaria para hacer funcionar las poderosas computadoras de toda una flota global de vehículos autónomos podría generar tantas emisiones de gases de efecto invernadero como todos los centros de datos del mundo en la actualidad.

Tener una enorme cantidad de coches autónomos en las carreteras no es algo que vaya a ocurrir en el corto ni en el medio plazo. Sin embargo, puede suceder en algún momento en el futuro y podría llegar a ser bastante perjudicial para el planeta, según ha revelado el MIT. El funcionamiento de Internet y los centros de datos también generan grandes emisiones contaminantes. Los servidores necesarios para tener un mundo conectado consumen gran cantidad de energía, con la consecuente contaminación que ello genera. En 2018 estos servidores consumieron 205 TWh, el 1% del consumo eléctrico mundial, y generaron alrededor del 0,3% de las emisiones de gases de efecto invernadero, casi la misma cantidad que Argentina, según la Agencia Internacional de la Energía.

Llegado el caso de tener una flota de vehículos totalmente autónomos, todos los vehículos estarían conectados entre sí. La famosa "nube" de la que tanto se habla no es otra cosa que la red Internet. Con cientos de millones de vehículos autónomos, se necesita una enorme capacidad de procesamiento de datos, es decir, muchísimos ordenadores en grandes centros con centenares o miles de servidores cada uno.

Fuente: <https://advancedfleetmanagementconsulting.com>

3.1.12.3 Coches eléctricos. Recargas inteligentes

El grupo Renault ha puesto en marcha el proyecto Incit-EV, en colaboración con una treintena de socios, para el estudio de soluciones de recarga "inteligentes, bidireccionales e inductivas", sin necesidad de cables, para coches eléctricos.

La compañía ha explicado que esta iniciativa, que plantea soluciones de recarga urbanas y de larga distancia centradas en los usuarios, pretende estimular el despliegue y la implantación del vehículo eléctrico en Europa y tendrá una duración de 48 meses.

Durante ese tiempo, se realizará un estudio de las necesidades y las limitaciones de los usuarios de coches 'cero emisiones', así como una fase de demostración de las futuras tecnologías de recarga en las que ya trabaja Renault.

Entre ellas se encuentra la tecnología 'Plug and Charge', la recarga inteligente bidireccional y la recarga por inducción, tanto estática como dinámica.

Plug and charge: Recarga fácil

"Los puntos de carga equipados con la tecnología 'Plug and Charge' constituyen un nuevo y convincente argumento a favor de la transición eléctrica. La idea detrás del proceso de carga 'Plug and Charge' es que el usuario de un vehículo eléctrico Renault pueda conectarse a una estación de carga pública sin realizar ningún paso más", ha indicado la firma francesa.

Para Renault, una de las tecnologías más "prometedoras" en lo relacionado con la electromovilidad es la recarga inteligente bidireccional, que permite que el flujo de energía vaya de la red al coche para proceder a su recarga y también en sentido contrario, además de la recarga inductiva, sin la necesidad de cables.

"Recargar un vehículo eléctrico utilizando la recarga inductiva estática, sin necesidad de conectarlo mediante un cable, es una solución tecnológica que supondrá un avance muy importante para la implantación de la movilidad eléctrica", también ha subrayado la marca gala.

La idea detrás del proceso de carga "Plug and Charge" es que el usuario de un vehículo eléctrico pueda conectarse a una estación de carga pública sin realizar ningún paso más. El sistema de control se encarga de identificar el vehículo y de permitir el pago de forma automática mediante un protocolo encriptado que garantiza la seguridad, sin necesidad de utilizar ningún tipo de tarjeta de crédito o de socio.

Este avance será posible gracias a la adopción de la nueva norma internacional ISO 15110, que regula los protocolos de sincronización entre los vehículos eléctricos y los puntos de recarga, además de permitir la implementación de la recarga bidireccional que el Grupo Renault ya está ensayando actualmente en Europa.

Recarga inteligente bidireccional

Una de las tecnologías más prometedoras en lo relacionado con la electromovilidad es la recarga inteligente bidireccional. Permite que el flujo de energía vaya de la red al coche para proceder a su recarga; y también en sentido contrario, del coche a la red, para el reabastecimiento de la misma. Su función es doble: medioambiental porque promueve la electricidad con bajas emisiones de carbono; y económica ya que consigue abaratar los costes al hacer que la energía esté fácilmente disponible.

Mediante la carga inteligente bidireccional, si un vehículo eléctrico está enchufado en una estación de carga pública o en el domicilio del usuario, la batería pasará a cargarse o descargarse en tiempo real para ayudar a equilibrar la oferta y la demanda de energía de la red eléctrica a la que se encuentra conectado. Esto puede realizarse a escala nacional, pero también a nivel local. El vehículo almacena la electricidad procedente de fuentes de energía renovables, principalmente a través de energía solar y eólica, cuando está disponible o cuando la tasa de consumo de electricidad es baja. En caso contrario, si la demanda de energía es alta o la cantidad de electricidad generada por las fuentes de energía renovables es baja, el vehículo puede devolver energía a la red.

Renault trabaja en el desarrollo de la carga inteligente y bidireccional con ayuda de varios socios de referencia en los sectores de la movilidad y la energía. Los primeros ensayos tendrán lugar en Ámsterdam y Utrech, en los Países Bajos.

Recarga por inducción

Recargar un vehículo eléctrico utilizando la recarga inductiva estática, sin necesidad de conectarlo mediante un cable, es una solución tecnológica que supondrá un avance muy importante para la implantación de la movilidad eléctrica.

La transmisión de electricidad por inducción está presente en la actualidad en muchas aplicaciones de consumo del mundo real. Uno de los ejemplos más comunes son los teléfonos inteligentes. El Nuevo ZOE, por ejemplo, cuenta con un cargador de inducción que permite a los usuarios cargar sus smartphones compatibles con esta tecnología de forma inalámbrica.

Esta tecnología se basa en el principio de la inducción electromagnética: al hacer pasar una corriente eléctrica a través de una bobina, se crea un campo magnético cuya acción genera otra corriente eléctrica en una segunda bobina, transfiriendo así la electricidad sin contacto físico. Las aplicaciones regulares para la carga por inducción necesitan que el cargador y el dispositivo receptor de la electricidad estén cerca uno del otro. Bastaría, por lo tanto, con aparcar el vehículo eléctrico con una bobina receptora instalada bajo la carrocería en una plaza de aparcamiento que contase con la bobina emisora integrada en el piso, para que el proceso de carga tuviera lugar de forma automática y sin necesidad de cables.

Para Renault, el verdadero futuro de la carga inalámbrica pasa por la carga por inducción dinámica. Con esta tecnología el vehículo eléctrico recoge la energía eléctrica generada por inducción mientras se conduce al pasar por las bobinas emisoras, que están integradas directamente en la carretera, lo que aumenta la autonomía sobre la marcha. Esto permitirá reducir la necesidad de utilizar baterías de alta capacidad, así como la dependencia de las estaciones de carga.

Renault participa en proyectos de investigación para el desarrollo de la carga por inducción dinámica desde el año 2012. En mayo de 2017, en el marco del proyecto europeo FABRIC, Renault realizó un ensayo en una pista de pruebas habilitada en Satory (Francia), que permitía a dos Renault Kangoo Z.E. recargar sus baterías circulando de forma simultánea a una velocidad de 100 km/h con una potencia de carga de hasta 20 kW. Y la isla de Gotland en Suecia, contará con una ruta con carga inductiva dinámica de alrededor de 1,6 km, que suministrará electricidad a los autobuses y camiones eléctricos que se desplacen entre el aeropuerto y el centro de Visby, la capital de la isla.

Fuente: www.hibridosyelectricos.com

ANEXO 1: FICHAS DEL GOBIERNO DE CANARIAS DE LOS PROYECTOS DEL CONVENIO DE CARRETERAS 2018 – 2027