

ANEJO Nº 6 – TRÁFICO

ANEJO Nº 6 – TRÁFICO

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	3
2.- ANÁLISIS DE ANTECEDENTES.....	3
2.1. CARACTERIZACIÓN DE LA RED VIARIA	4
2.2. CARACTERIZACIÓN DEL TRÁFICO	5
2.3. MODELIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO DE LA AUTOVÍA A-54	6
3.- PROGNOSIS DE TRÁFICO	9
4.- CATEGORÍA DE PESADOS A EFECTOS DE DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME.....	10
4.1. RAMAL DE CONEXIÓN	10
4.2. CARRETERA N-547.....	11
5.- NIVEL DE SERVICIO	11
5.1. RAMAL DE CONEXIÓN	11
5.2. GLORIETA EN N-547.....	13

APÉNDICES

APÉNDICE 1. ANEJO DE TRÁFICO DEL TRONCO DEL TRAMO PALAS DE REI-MELIDE DE LA A-54

APÉNDICE 2. DATOS DE AFOROS DE LAS ESTACIONES SELECCIONADAS

ANEJO Nº 6 – TRÁFICO

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se desarrolla un estudio de tráfico de la zona del proyecto de acuerdo a las directrices de la Nota de Servicio 5/2014 de la Dirección General de Carreteras sobre «Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de carreteras». Según este documento, el alcance de este estudio para una mejora de carretera debe ser el siguiente:

ACTIVIDAD	ALCANCE
Recopilación de datos básicos de tráfico y movilidad	Datos de tráfico
Ámbito del estudio	Ámbito: tramo proyecto y carreteras que conectan Tramificación: segmentación según el HCM 2010 para tramo proyecto y conexiones con otras carreteras
Toma de datos complementaria	Aforos complementarios (si son necesarios).
Caracterización del tráfico a partir de datos de aforos	Cálculo de IMDs e Intensidades horarias de proyecto
Crecimiento de tráfico	Modelos de crecimiento econométricos o previsiones oficiales (Orden FOM/3317/2010)
Niveles de servicio	Análisis detallado de elementos mediante HCM 2010 previa segmentación del proyecto
Estudios detallados de nudos viarios y glorietas	Análisis detallado de tráfico según apartado 7 y 8
Modelización del tráfico	Asignación directa a la red a partir de datos de aforos y prognosis
Modelos Logit elección discreta	Solo si hay problemas de capacidad en vías de peaje

Los primeros puntos de **recopilación de datos básicos, definición del ámbito del estudio y caracterización del tráfico** (la toma complementaria de datos no se considera necesaria en este caso) se desarrollan en el **apartado 2**, en el que se resumen los datos extraídos del principal estudio antecedente, el Estudio de Tráfico realizado durante la redacción de los proyectos de Trazado y Construcción de la «Autovía Lugo Santiago (A-54). Tramo: Enlace de Palas de Rei – Enlace Melide Sur» (clave T2/12-LU-4620.A), de donde parte el vial objeto del presente proyecto y que se incluye como Apéndice 1 del

anejo. Incluso el punto posterior de **modelización del tráfico** está también analizado y tratado también en este **apartado 2**, ya que en este caso se tiene un vial no existente (el tronco de la A-54) cuya influencia en el reparto del tráfico es necesario modelizar.

Entre la información de partida obtenida de este antecedente, se encuentra la asignación de tráfico, tanto a la carretera N-547 como al ramal objeto del presente proyecto, realizada por el modelo desarrollado en ese estudio tras la puesta en servicio de la nueva A-54. A pesar de que esta información de partida se corresponde a la situación futura (con la A-54 en servicio) con datos de tráfico del año 2011, se puede justificar su uso en el presente proyecto a la vista la cuantía de los volúmenes de tráfico asignados y de los resultados del análisis de los datos de aforos más recientes en las estaciones ubicadas en el entorno del proyecto.

Esta justificación se basa en que la evolución del tráfico en el entorno del proyecto ha sido muy estable en los últimos años, con un crecimiento de apenas un 1,5 % anual y alrededor de un 10 % en el total del período 2011-2017, lo que, dados los bajos volúmenes de tráfico de partida (del orden de 486 vehículos diarios en el ramal) hace que la actualización de datos iniciales en el modelo no vaya a suponer una variación sustancial en los resultados finales a obtener.

En este sentido, no hay que olvidar que el principal objetivo del estudio de tráfico en un proyecto como el que nos ocupa (de acondicionamiento y mejora de un vial existente) debe ser establecer una categoría de tráfico pesado para el correcto dimensionamiento del firme y determinar su nivel de servicio con un nivel de seguridad suficiente, algo que está plenamente garantizado con los datos disponibles a la vista del escaso crecimiento registrado. Por todo ello, los datos de partida del año 2011 se consideran suficientes sin necesidad de actualizar un modelo desarrollado para un ámbito muy superior al del presente proyecto.

A partir de ellos, en el **apartado 3** se realiza una **prognosis de tráfico**, lo que supone abordar el **crecimiento de tráfico** indicado en la NS 5/2014. Esta prognosis sí contempla los datos de aforos más recientes que complementan la información del Estudio de Tráfico antecedente del proyecto del tronco de la A-54.

Por último, en los **apartados 4 y 5** se abordan respectivamente la determinación de la **categoría de tráfico pesado** y el cálculo del **nivel de servicio**, tanto en el año de puesta en servicio como en el año horizonte.

2.- ANÁLISIS DE ANTECEDENTES

Como ya se ha indicado, el antecedente más directo del presente proyecto es el Estudio de Tráfico de los proyectos de Trazado y Construcción de la «Autovía Lugo Santiago

(A-54). Tramo: Enlace de Palas de Rei – Enlace Melide Sur», que se incluye en el Apéndice 1. Además, este estudio incorpora la información procedente del Estudio de Tráfico realizado en el marco del Estudio Informativo de la Autovía A-54. Lugo – Santiago, en el tramo: Arzua – Palas de Rei.

En los siguientes apartados se detallan las principales conclusiones del mismo que afectan de forma particular al presente proyecto.

2.1. CARACTERIZACIÓN DE LA RED VIARIA

La carretera que se proyecta es del tipo C-80 y se diseña para mejorar la conexión entre el tronco de la A-54 y la carretera N-547 a la altura del pk 42 de ésta. El actual vial existente es de ámbito local con unas características geométricas, de firme y de seguridad vial insuficientes para absorber el tráfico de salida de la autovía, especialmente el tráfico pesado.

En el estudio de tráfico del proyecto de la A-54 se caracteriza la red viaria existente en el entorno del proyecto y que se resume en las siguientes carreteras:

- La Autovía A-54 entre Santiago de Compostela y Lugo, que actualmente tiene en servicio los tramos entre Lugo y Palas de Rei, y entre Santiago de Compostela y Lavacolla. En la zona del proyecto sus obras están en construcción.
- La carretera nacional N-547 que discurre entre Santiago de Compostela y Lugo, pasando por municipios como Arzúa, Melide, Palas de Rei y Guntín. En la zona del proyecto es la principal vía de comunicación y en la que se ubican las estaciones de aforo más representativas del tráfico del tramo.
- AC-840, es una carretera autonómica de primer orden, que conecta Betanzos (en A Coruña), discurre por municipios como Curtis y Melide, y finaliza en Agolada (Pontevedra).
- DP-4602, LU-P-4001, LU-P-4006, LU-221 y LU-231; son carreteras autonómicas de tercer orden de tipo local que conectan con la carretera N-547 y la A-54, en el ámbito que comprende el corredor objeto de estudio.

En la siguiente imagen se muestra la localización de las mencionadas vías de comunicación.

Red viaria principal en el ámbito de la actuación



2.2. CARACTERIZACIÓN DEL TRÁFICO

Los datos más recientes sobre tráfico en la zona del proyecto se tienen a partir de los datos de aforo recogidos en el Mapa de Tráfico que anualmente publica la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana; y de los aforos de la Consellería de Infraestructuras e Mobilidade de la Xunta de Galicia.

No obstante, dado lo limitado del alcance del ramal proyectado, cuyo tráfico principal será el que se dirija a Melide y su entorno (especialmente el polígono de A Madalena en lo que se refiere al tráfico pesado) desde la A-54 y a través de la N-547, no se consideran relevantes ni influyentes en el presente proyecto los aforos existentes en las carreteras autonómicas.

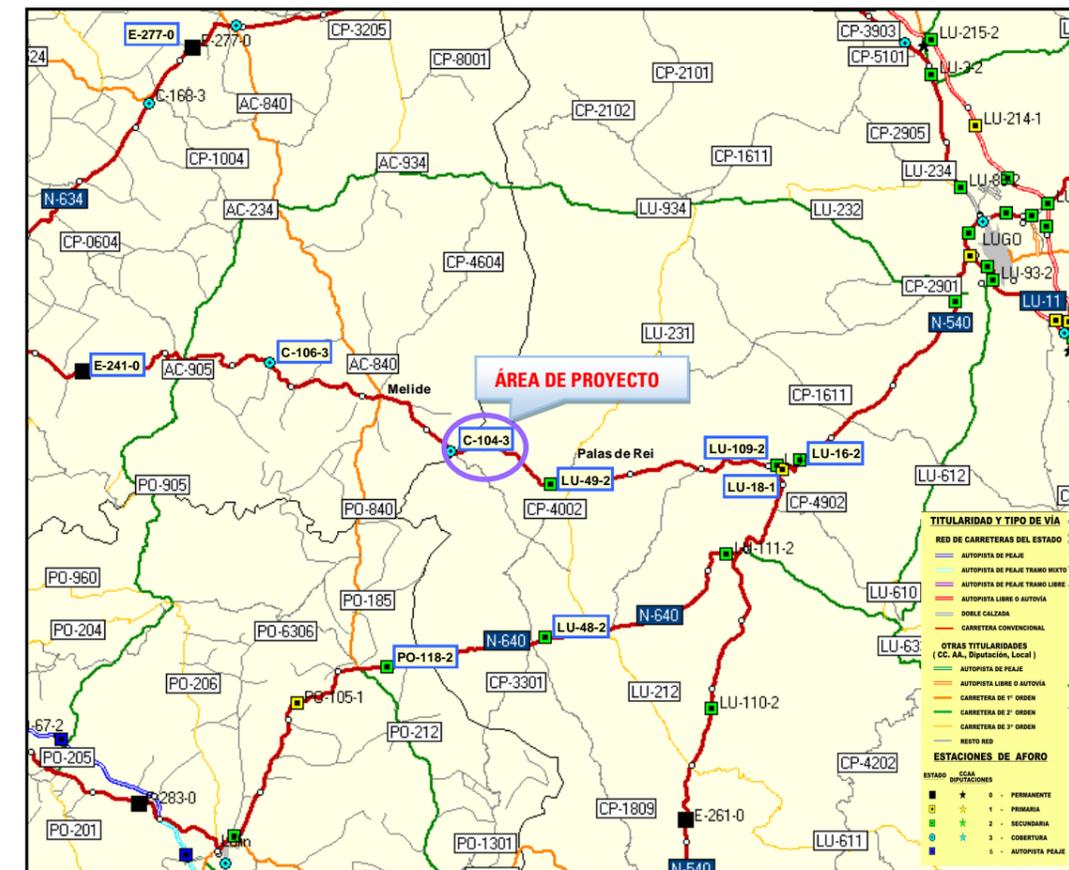
Por tanto, las estaciones de aforo a considerar son las que se reflejan en la tabla adjunta, todas ellas en la carretera N-547.

Localización y características de estaciones en el entorno del tramo.

Estación	Carretera	P.K.	Localización	Tipo
LU-109-2	N-547	18,90	Guntin	Secundaria
LU-49-2	N-547	35,30	Palas de Rei	Secundaria
C-104-3	N-547	43,00	Leboreiro – Melide	Cobertura
C-106-3	N-547	57,30	Castañeda	Cobertura
E-241-0	N-547	71,50	Ferreiros	Permanente

En la siguiente figura, extraída del Mapa Oficial de Tráfico del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, se muestra la situación de las estaciones de aforo consideradas.

Localización de las estaciones de aforo estatales seleccionadas



Evolución y Estructura del tráfico

En el Apéndice 2 se incluyen los datos completos de tráfico de las estaciones de aforo seleccionadas hasta el año 2018, último disponible (2019 en el caso de la estación permanente E-241). Esta información complementa la del estudio antecedente (con datos sólo hasta 2011) y se resume en la siguiente tabla:

Evolución del tráfico en estaciones de aforo seleccionadas de la N-547

Año	LU-109-2		LU-49-2		C-104-3		C-106-3		E-241-0	
	IMD	% Pesados	IMD	% Pesados	IMD	% Pesados	IMD	% Pesados	IMD	% Pesados
1991	2.745	15,9	2.398	25,97	3.136	9,2	3.190	9,2	-	-
1992	2.718	14,7	2.306	28,01	3.124	8,4	3.174	8,4	3.268	12,7
1993	3.088	12,5	2.500	29,52	3.281	11,1	3.450	11,1	3.629	8,4
1994	2.623	14,3	2.650	30,49	2.794	8,9	3.028	8,9	3.492	10,3
1995	2.948	14,0	2.899	27,56	3.265	8,1	3.226	8,1	3.281	7,4

Año	LU-109-2		LU-49-2		C-104-3		C-106-3		E-241-0	
	IMD	% Pesados	IMD	% Pesados	IMD	% Pesados	IMD	% Pesados	IMD	% Pesados
1996	2.793	14,6	3.116	31,57	3.201	9,8	3.177	9,7	3.807	7,8
1997	2.860	11,9	3.309	11,84	3.196	9,8	3.185	7,9	3.584	7,9
1998	2.291	12,6	3.378	12,61	2.857	8,0	3.103	6,6	3.437	6,6
1999	2.461	12,2	2.835	12,23	3.035	9,3	3.495	10,7	4.068	10,7
2000	2.518	11,8	2.861	11,74	3.149	10,6	3.174	10,6	3.858	10,6
2001	2.234	13,5	2.684	13,45	3.011	10,6	3.120	10,6	3.898	10,7
2002	2.589	12,1	3.309	12,02	3.123	8,8	3.574	8,8	4.078	8,8
2003	2.492	10,6	3.349	10,63	3.354	9,4	3.672	9,4	4.231	9,4
2004	2.742	11,9	3.587	11,84	3.535	7,3	3.693	7,3	4.454	7,3
2005	2.445	12,6	3.729	12,63	3.650	7,0	3.694	6,9	4.270	7,0
2006	2.450	12,7	3.312	12,71	4.894	7,1	3.880	7,0	4.109	7,1
2007	2.655	11,9	3.587	11,9	4.810	6,8	3.578	6,8	4.286	6,8
2008	2.237	9,4	3.040	9,41	5.320	7,2	3.729	7,2	4.291	7,2
2009	2.278	10,5	2.983	8,8	6.118	7,2	3.915	7,2	4.205	7,3
2010	2.640	13,6	2.781	2,6	6.363	7,2	4.165	7,2	4.331	7,2
2011	2.428	9,6	3.357	11,7	5.708	11,6	3.689	7,3	4.227	7,3
2012	2.379	8,7	3.033	10,6	4.904	10,6	3.404	6,7	4.021	6,7
2013	2.201	10,3	3.013	11,7	5.049	11,7	3.409	6,9	3.915	7,0
2014	2.285	12,0	2.711	13,3	4.721	13,2	3.322	6,9	3.756	7,0
2015	1.482	11,7	3.234	13,1	5.122	13,1	3.564	6,7	4.117	6,8
2016	1.427	12,5	3.112	14,0	4.759	13,1	3.929	6,8	4.040	6,8
2017	1.205	10,2	3.690	16,7	6.205	10,2	4.173	7,0	4.633	7,0
2018	1.079	8,7	2.558	10,8	6.662	10,7	4.218	7,7	4.689	7,7
2019									2.303	8,7

Y a continuación se muestran las tasas de crecimiento del tráfico total y de vehículos pesados por tramos quinquenales. En primer lugar, figura la tabla de crecimientos incluida en el Estudio de Tráfico antecedente, mientras que en segundo lugar se muestran esos mismos resultados ampliados con los datos del período 2011-2017:

Tasas de crecimiento anual proyecto 12-LU-4620.A (período 2001-2011). IMD

Del año	Al año	LU-109-2		LU-49-2		C-104-3		C-106-3		E-241-0	
		IMD Total	IMD Pesados								
2010	2011	-8,0%	-35,0%	20,7%	444,4%	-10,3%	45,6%	-11,4%	-10,1%	-2,4%	-0,6%

2006	2011	-0,2%	-5,5%	0,3%	-1,4%	3,1%	14,0%	-1,0%	-0,4%	0,6%	1,3%
2001	2011	0,8%	-2,5%	2,3%	0,8%	6,6%	7,6%	1,7%	-2,1%	0,8%	-2,9%

Tasas de crecimiento anual (período ampliado 2001-2018). IMD

Del año	Al año	LU-109-2		LU-49-2		C-104-3		C-106-3		E-241-0	
		IMD Total	IMD Pesados								
2011	2018	-10,9%	-12,2%	-3,8%	-4,9%	2,2%	1,1%	1,9%	2,7%	1,7%	2,7%
2006	2018	-6,6%	-9,5%	-2,1%	-3,4%	2,6%	6,2%	0,7%	1,5%	1,2%	2,0%
2001	2018	-4,2%	-6,6%	-0,3%	-1,6%	4,8%	4,8%	1,8%	-0,1%	1,2%	-0,9%

El análisis de los datos anteriores permite observar varias cosas con respecto a la ampliación de los datos de aforo al período 2011-2018:

- Se ha producido un fuerte descenso de la IMD en la estación **LU-109-2**, tanto en la cifra total como en la de vehículos pesados. Ello puede deberse a la entrada en servicio del tramo Guntín – Palas de Rei de la A-54 en octubre de 2015, lo que a buen seguro ha provocado ese brusco descenso del 10,9 % anual (-12,2 % en la tasa de vehículos pesados) en los vehículos aforados en la N-547 en el período 2011-2018.
- La estación más próxima al ramal proyectado (la estación de cobertura **C-104-3**, localizada en Leboeiro) ha registrado en este período 2011-2018 un aumento de la IMD total del 2,2 % anual (954 vehículos) y del 1,1 % anual en la IMD de pesados, lo que equivale a unos 50 vehículos más. Es decir, el tráfico se mantiene estable con una ligera tendencia creciente en general.
- El dato anterior de la estación C-104-3 se ve corroborado por los de la estación permanente **E-241-0** hasta 2018, que también muestra en los 7 últimos años un ligero crecimiento del 1,7 % anual en la IMD total y del 2,7 % en la IMD de pesados. Los datos de 2019 ya reflejan el descenso en esta estación motivado por la apertura del tramo Arzúa-Lavacolla de la A-54.

2.3. MODELIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO DE LA AUTOVÍA A-54

Situación actual existente en 2011

En el Estudio de Tráfico antecedente se modelizó la red y se simuló del tráfico con la aplicación de planificación de transportes VISUM de PTV en su versión 12.5. El modelo,

basado en la generación de viajes a partir de una matriz O/D, incluyó la red viaria en el ámbito de estudio existente en el año de referencia, 2011. La red base se compuso de 180 nodos, 496 arcos y 18 zonas, diferenciándose los siguientes tipos de arco:

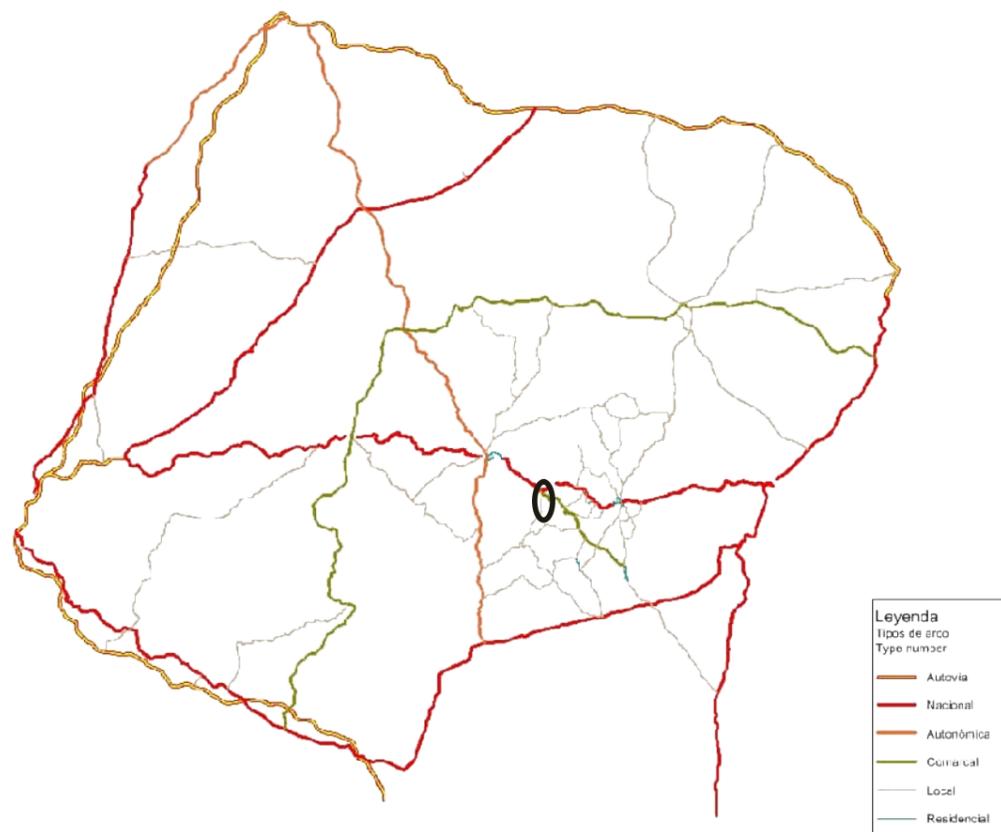
- Autovías, con una velocidad media de circulación de 120 km/h a 100km/h y una capacidad por carril de 2.000 vehículos/hora.
- Carreteras nacionales, con velocidades en flujo libre de 90 km/h y capacidades de 1.600 vehículos/hora por carril de circulación.
- Carreteras autonómicas, con una velocidad en flujo libre de 80 y una capacidad por carril de 1.400 veh/hora.
- Carreteras comarcales, con una velocidad en flujo libre de 70 km/h y una capacidad de 1.200 vehículos/hora por carril.
- Carreteras locales, con una velocidad en flujo libre de 60 km/h y una capacidad de 1.000 vehículos/hora por carril.

- Residencial, con una capacidad de 400 vehículos/hora por carril y una velocidad de circulación en flujo libre de 20 km/h.

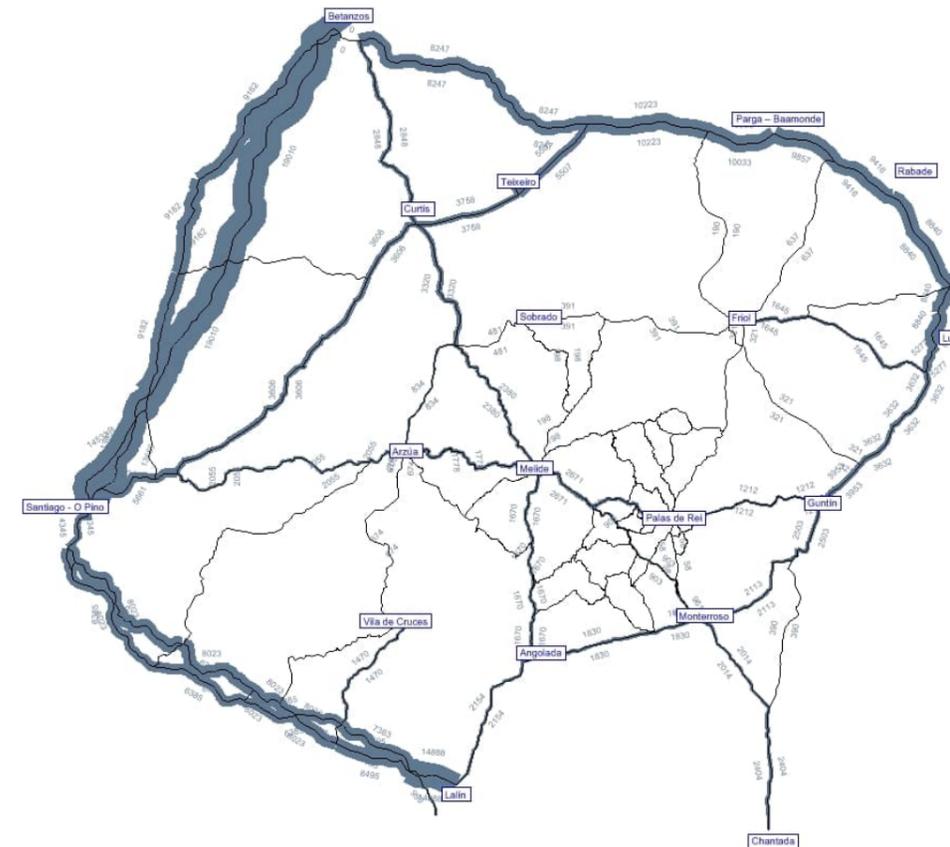
En las dos imágenes siguientes se recogen a modo ilustrativo:

- El grafo completo del modelo de red viaria utilizado para el escenario base distinguiéndose los distintos tipos de arcos según el tipo de vía para cada uno de los viales modelados. Asimismo, se ha señalado con un óvalo oscuro el ámbito del presente proyecto dentro del modelo.
- El resultado de la asignación de tráfico del modelo para la situación de red viaria existente en 2011. Se observa que el modelo asigna 2.671 vehículos a la N-547 y unos 900 a la LU-P-4001 (Camino de Santiago).

Grafo de la red viaria en el escenario base. Arcos según tipo de vía



Asignación de la Situación Existente año 2011



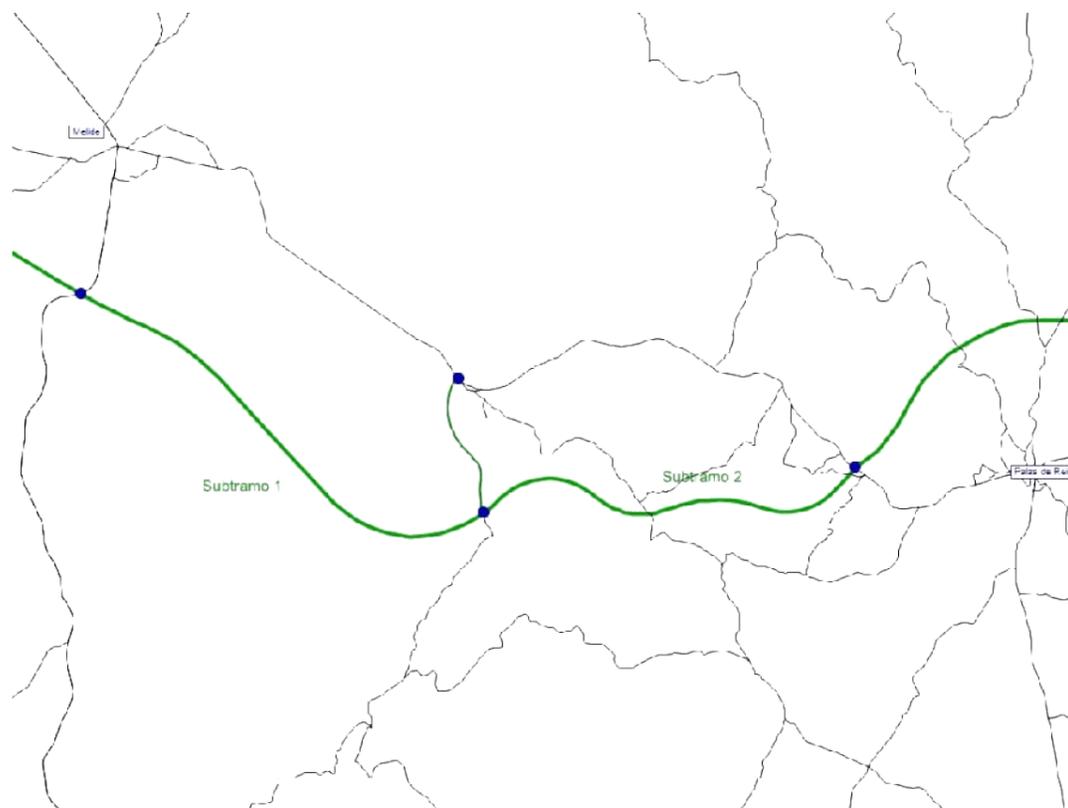
Situación futura (con adición de A-54 y ramal de conexión de Remonde)

La adición al modelo del tramo de la autovía A-54 entre Melide y Palas de Rei estudiado se materializó mediante los siguientes subtramos:

- Subtramo 1: Inicio de tramo, Enlace de Melide Sur - Enlace de Remonde.
- Subtramo 2: Enlace de Remonde – Final de tramo.
- Ramal de conexión del enlace de Remonde con la carretera N-547.

Además de los subtramos mencionados, se incorporó también a la situación futura el trazado completo de la A-54 contemplado en el Estudio Informativo. En la siguiente figura se muestran los tramos mencionados:

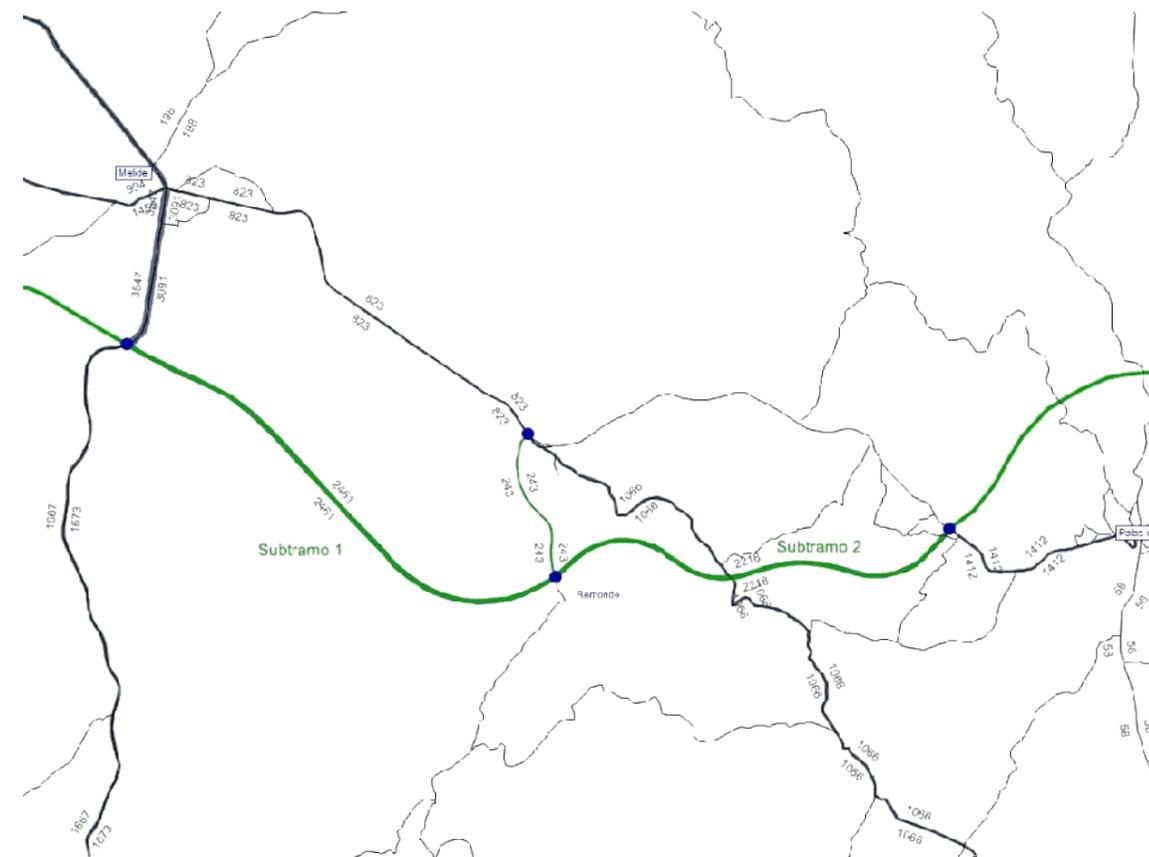
Detalle de trazado



Se tomó como base la matriz ajustada de viajes en IMD, del año 2011, y se aplicó a la base de la red viaria del ámbito de estudio en el programa VISUM. Posteriormente se

añadieron a esta base los trazados de la A-54 y del ramal de conexión de Remonde para ver cómo se distribuían los tráficos con la A-54 en funcionamiento, y se obtuvieron los resultados de asignación de tráficos futuros referidos al año 2011 que se muestran en la imagen siguiente.

Asignación de la Situación Futura



Se observa que los tráficos asignados por el modelo (con datos hasta el año 2011) son de **486 vehículos diarios en el ramal** (243 por sentido) y de **1.646 vehículos diarios en la N-547** (823 veh./día por sentido). Como ya se ha justificado en la introducción del anejo, los crecimientos observados en los últimos años (detallados en el punto 2.2) permiten concluir que estos datos de IMD de partida pueden considerarse suficientes para el objeto del anejo a pesar de no incluir los datos de aforos existentes de los últimos años.

3.- PROGNOSIS DE TRÁFICO

Del apartado anterior podemos deducir los siguientes datos de partida:

- Tráfico inicial en el ramal: **486 v/d** (valor estimado, 2011).
- Trafico inicial en N-547: **1.646 v/d** (valor estimado, 2011).
- Porcentaje de pesados: **10,7 %** (valor real estación C-104-3, 2018).
- Tasa de crecimiento: **2,2 % anual** (valor real estación C-104-3, 2018).

Por otro lado, tenemos los tres escenarios de crecimiento 1,5%, 2,5% y 3,5% contemplados en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y otro más conservador compuesto por los crecimientos recogidos en la Orden Ministerial FOM/3317/2010. Dado que, si consideramos la influencia que en el futuro tendrá la apertura del tramo Enlace de Palas de Rei-Enlace de Melide Sur de la A-54 sobre el tráfico de la N-547, el crecimiento real observado en la estación C-104-3 es muy posible que quede en el entorno del considerado en la Orden FOM, se prescinde en lo sucesivo del primer valor y se adopta para todo el período de prognosis el valor máximo que se indica en la orden a partir de 2017.

Con todo ello, considerando que la puesta en servicio de la obra proyectada sea el año 2026 y que el período de proyecto sean 20 años, tendremos los siguientes escenarios de crecimiento.

Resumen de los crecimientos aplicados

Periodos	Pliego de Prescripciones Técnicas			Crecimiento Orden FOM 3317/2010
	Crecimiento 1,5%	Crecimiento 2,5%	Crecimiento 3,5%	
2026-2046	1,5%	2,5%	3,5%	1,44%

En las siguientes tablas se muestra la prognosis de tráfico realizada para los distintos escenarios de crecimiento considerados tanto en el vial proyectado como en la N-547.

Prognosis de tráfico en el ramal

Año	Escenario 1,5%	Escenario 2,5%	Escenario 3,5%	Escenario FOM 3317/2010
2011	486	486	486	486
2012	493	493	493	493
2013	500	500	500	500
2014	507	507	507	507

Año	Escenario 1,5%	Escenario 2,5%	Escenario 3,5%	Escenario FOM 3317/2010
2015	515	515	515	515
2016	522	522	522	522
2017	530	530	530	530
2018	537	543	548	537
2019	546	556	567	545
2020	554	570	587	553
2021	562	585	608	561
2022	570	599	629	569
2023	579	614	651	577
2024	588	629	674	585
2025	597	645	697	594
2026	605	661	722	602
2027	615	678	747	611
2028	624	695	773	620
2029	633	712	800	629
2030	643	730	828	638
2031	652	748	857	647
2032	662	767	887	656
2033	672	786	918	666
2034	682	806	950	675
2035	692	826	984	685
2036	703	847	1018	695
2037	713	868	1054	705
2038	724	889	1091	715
2039	735	912	1129	725
2040	746	934	1168	736
2041	757	958	1209	746
2042	768	982	1251	757
2043	780	1006	1295	768
2044	792	1031	1341	779
2045	803	1057	1387	790
2046	815	1084	1436	802

Prognosis de tráfico en la N-547

Año	Escenario 1,5%	Escenario 2,5%	Escenario 3,5%	Escenario FOM 3317/2010
2017	1.646	1.646	1.646	1.646
2018	1.671	1.687	1.704	1.670
2019	1.696	1.729	1.763	1.694
2020	1.721	1.773	1.825	1.718
2021	1.747	1.817	1.889	1.743
2022	1.773	1.862	1.955	1.768
2023	1.800	1.909	2.023	1.793
2024	1.827	1.957	2.094	1.819
2025	1.854	2.005	2.167	1.845
2026	1.882	2.056	2.243	1.872
2027	1.910	2.107	2.322	1.899
2028	1.939	2.160	2.403	1.926
2029	1.968	2.214	2.487	1.954
2030	1.998	2.269	2.574	1.982
2031	2.027	2.326	2.664	2.011
2032	2.058	2.384	2.758	2.040
2033	2.089	2.443	2.854	2.069
2034	2.120	2.505	2.954	2.099
2035	2.152	2.567	3.057	2.129
2036	2.184	2.631	3.164	2.160
2037	2.217	2.697	3.275	2.191
2038	2.250	2.765	3.390	2.222
2039	2.284	2.834	3.508	2.254
2040	2.318	2.905	3.631	2.287
2041	2.353	2.977	3.758	2.320
2042	2.388	3.052	3.890	2.353
2043	2.424	3.128	4.026	2.387
2044	2.460	3.206	4.167	2.421
2045	2.497	3.286	4.313	2.456
2046	2.535	3.368	4.464	2.492

4.- CATEGORÍA DE PESADOS A EFECTOS DE DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

La instrucción 6.1.-IC sobre Secciones de Firme establece las diferentes categorías de tráfico pesado (8 categorías), en función de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. Estas categorías son las que se indican a continuación:

CATEGORÍAS DE TRÁFICO T00 A T2				
Categoría de tráfico pesado	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	4.000	< 4.000	< 2.000	< 800
		2.000	800	200

CATEGORÍAS DE TRÁFICO T3 A T4.				
Categoría de tráfico pesado	T31	T32	T41	T42
IMD p (vehículos pesados/día)	< 200	<100	<50	< 25
	100	50	25	

4.1. RAMAL DE CONEXIÓN

A partir de la prognosis realizada, la IMD en el año de puesta en servicio (2026) es de 602 vehículos diarios. Con el porcentaje de pesados considerado del 10,7% en 2018 y un crecimiento del 1,1% anual, obtenemos una IMD de pesados en el nuevo vial de 70 vehículos, lo que, según la Norma 6.1-IC, nos da una IMD en el carril de proyecto de 35 vehículos que supone una categoría de tráfico pesado T41.

No obstante, debido a que la IMD de vehículos pesados se encuentra próxima al límite con la categoría superior se considera oportuno tener un resguardo en el paquete de firme, teniendo en cuenta que se trata de un ramal que captará el tráfico pesado hacia el polígono de A Madalena. En el momento de redactar este proyecto se dispone de noticias que, si bien no pueden darse por seguras, mencionan la futura implantación en este polígono de empresas que aumentarían el tráfico de vehículos pesados por encima de la prognosis realizada.

Por otro lado, el firme dispuesto en el vial de continuación del tronco en las obras del proyecto 12-LU-4620.A, en el enlace de Remonde, al inicio del tramo, se corresponde con una categoría T2.

Por ello, se estima más conveniente subir esta **categoría de tráfico pesado a una T31**, lo que permitiría tener un cierto resguardo en el firme con una mínima repercusión en el presupuesto y homogeneizar en mayor medida la sección de firme con la del tramo contiguo.

4.2. CARRETERA N-547

En el caso de la N-547 la diferencia entre considerar un escenario y otro es notable. Por ello, dado el previsible descenso en la IMD de esta carretera tras la entrada en servicio de la A-54, como ha sucedido en la estación LU-109-2 de Guntín y en la E-241-0 de Arzúa, se adopta como escenario base el de la Orden FOM, lo que nos da una IMD en el año de puesta en servicio de 1.872 v/d y una IMDp de 217 vehículos pesados al día que se corresponde con una categoría de tráfico pesado T31 (IMD en carril de proyecto = 108 v/d).

No obstante, para no introducir una diferencia muy grande con el firme actual de la N-547 (que para los 6.662 v/d de IMD actual sin autovía A-54 en la estación C-104-3 es una T2), se opta por considerar en el diseño del firme una **categoría de tráfico pesado T2 para la glorieta de conexión y sus respectivos ramales**, puesto que ello no supone un gran impacto en el presupuesto del proyecto.

5.- NIVEL DE SERVICIO

5.1. RAMAL DE CONEXIÓN

En este apartado se realiza el cálculo del nivel de servicio del ramal de conexión según los criterios establecidos en el capítulo 15 del Manual de Capacidad de Carreteras en su versión del año 2010 (HCM 2010).

Según lo indicado en este capítulo, el vial proyectado puede considerarse como una carretera de Clase II en la que «...los conductores no necesariamente esperan circular a velocidades elevadas. Las carreteras de dos carriles que funcionan como accesos a carreteras de Clase I, que sirven como rutas turísticas (y no como arterias primarias), o que atraviesan terrenos ondulados (en los que la circulación a velocidad elevada es imposible) se asignan a la Clase II».

Los datos de partida para el cálculo son los siguientes:

- En relación con la intensidad en hora punta
 - %IMD: 10%
 - FHP: 0,95
- En relación con la capacidad y niveles de servicio
 - Carretera de 2 carriles de 3,50 m.
 - Arcén: 1,5 m
 - Terreno llano

- % pesados: 10,7%
- % vehículos recreo
 - ~ Media anual:0,0%
 - ~ En IHoraria:0,0%
- Tipo de conductor: presencia de conductores habituales $f_c = 1,00$

Aplicando la metodología del HCM 2010 a los resultados de la prognosis de tráfico para el caso pésimo (escenario de crecimiento 3,5 %), se obtienen unos porcentajes de demora en circulación tras un vehículo más lento del 29,5 % en el año de puesta en servicio y del 33,8 % en el año horizonte, valores ambos muy inferiores al límite del 40 % que corresponde a un nivel de servicio A en carreteras convencionales de clase II:

NIVEL DE SERVICIO EN CARRETERAS DE DOS CARRILES				
Nivel de servicio	Clase I		Clase II	Clase III
	Velocidad media de recorrido (km/h)	Porcentaje de tiempo circulando en cola detrás de un vehículo más lento (%)	Porcentaje de tiempo circulando en cola detrás de un vehículo más lento (%)	Porcentaje de la velocidad media de recorrido en relación a la velocidad libre (%)
A	>88	<=35	<=40	>91.7
B	>80-88	>35-50	>40-55	>83.3-91.7
C	>72-80	>50-65	>55-70	>75.0-83.3
D	>64-72	>65-80	>70-85	>66.7-75.0
E	<64	>80	>85	>=66.7
F	Si en una o en ambas direcciones la demanda excede la capacidad			

Por tanto, se prevé que el ramal tenga un **nivel de servicio A** durante todo el período de proyecto de 20 años.

En las imágenes siguientes se muestra el cálculo realizado del nivel de servicio para el escenario de crecimiento mencionado en ambos años (puesta en servicio y horizonte).

TRAMO CONVENCIONAL (CLASE II)

AÑO 2026 (Escenario crecimiento 3,5 %)	
Datos de entrada	
IMD total	722 v/d
% IMD	10,00 %
Intensidad horaria (IH)	72 v/h
% sentido más cargado (Ro)	50,00 %
Factor de hora punta (FHP)	0,95
% medio pesados (P _T)	10,70 %
% vehículos recreo (P _R)	0,00 %
Ancho carril	3,50 m
Ancho arcén	1,50 m
Número carriles	2
% prohibición adelantar	60,00 %
Longitud carril adicional en rampa	0 m
Tipo terreno	Llano
Cálculo del Nivel de Servicio	
<i>Nivel de Servicio según porcentaje de demora (NS_{PTSF})</i>	
a) Velocidad libre (FFS) = BFFS - f _{LS} - f _A	73,2 km/h
Velocidad libre básica (BFFS)	80 km/h
Factor de ajuste por ancho de carril y arcén (f _{LS})	1,7
Puntos de acceso por km	2
Factor de ajuste por puntos de acceso (f _A)	2,5
b) Tasas de flujo de demanda (v _{i,PTFS})	
Sentido directo (v _{d,PTFS}) = $\frac{IH \times R_o}{FHP \times f_g \times f_p}$	38 vl/h
Sentido inverso (v _{o,PTFS}) = $\frac{IH \times (1 - R_o)}{FHP \times f_g \times f_p}$	38 vl/h
Factor de ajuste por pendiente (f _g)	1
Factor de pesados (f _p) = $\frac{1}{1 + P_T \times (E_T - 1) + P_R \times (E_R - 1)}$	0,989
Equivalente de camiones (E _T)	1,1
Equivalente de vehículos de recreo (E _R)	1
c) Porcentaje de demora (PTFS) = $BPTSF_d + f_{np} \left(\frac{v_d}{v_d + v_o} \right)$	29,5 %
Factor de ajuste por zonas sin adelantar (f _{np})	49,4
Porcentaje base de demora (BPTSF _d) = $100 \left[1 - \exp \left(a \times v_d^b \right) \right]$	4,8 %
Coefficiente a	-0,0014
Coefficiente b	0,973
NIVEL DE SERVICIO EN TRAMO CONVENCIONAL	A

TRAMO CONVENCIONAL (CLASE II)

AÑO 2046 (Escenario crecimiento 3,5 %)	
Datos de entrada	
IMD total	1.436 v/d
% IMD	10,00 %
Intensidad horaria (IH)	144 v/h
% sentido más cargado (Ro)	50,00 %
Factor de hora punta (FHP)	0,95
% medio pesados (P _T)	10,70 %
% vehículos recreo (P _R)	0,00 %
Ancho carril	3,50 m
Ancho arcén	1,50 m
Número carriles	2
% prohibición adelantar	60,00 %
Longitud carril adicional en rampa	0 m
Tipo terreno	Llano
Cálculo del Nivel de Servicio	
<i>Nivel de Servicio según porcentaje de demora (NS_{PTSF})</i>	
a) Velocidad libre (FFS) = BFFS - f _{LS} - f _A	73,2 km/h
Velocidad libre básica (BFFS)	80 km/h
Factor de ajuste por ancho de carril y arcén (f _{LS})	1,7
Puntos de acceso por km	2
Factor de ajuste por puntos de acceso (f _A)	2,5
b) Tasas de flujo de demanda (v _{i,PTFS})	
Sentido directo (v _{d,PTFS}) = $\frac{IH \times R_o}{FHP \times f_g \times f_p}$	76 vl/h
Sentido inverso (v _{o,PTFS}) = $\frac{IH \times (1 - R_o)}{FHP \times f_g \times f_p}$	76 vl/h
Factor de ajuste por pendiente (f _g)	1
Factor de pesados (f _p) = $\frac{1}{1 + P_T \times (E_T - 1) + P_R \times (E_R - 1)}$	0,989
Equivalente de camiones (E _T)	1,1
Equivalente de vehículos de recreo (E _R)	1
c) Porcentaje de demora (PTFS) = $BPTSF_d + f_{np} \left(\frac{v_d}{v_d + v_o} \right)$	33,8 %
Factor de ajuste por zonas sin adelantar (f _{np})	49,4
Porcentaje base de demora (BPTSF _d) = $100 \left[1 - \exp \left(a \times v_d^b \right) \right]$	9,1 %
Coefficiente a	-0,0014
Coefficiente b	0,973
NIVEL DE SERVICIO EN TRAMO CONVENCIONAL	A

5.2. GLORIETA EN N-547

Para el análisis del funcionamiento de la glorieta se emplea el método propuesto por el Centre d'Etudes des Transports Urbains (CETUR). Este método considera las siguientes hipótesis de partida:

- La capacidad máxima de una entrada es fija e igual a 1500 veh/hora, es decir, la capacidad de un carril a velocidad reducida, pero sin interferencias.
- Una parte de los vehículos que abandonan la calzada circular en la anterior salida (20%) pueden considerarse tráfico molesto, en la medida en que su decisión de salir y no pasar por delante de la entrada no es percibida por el conductor entrante con el tiempo suficiente para decidirse a iniciar la maniobra de entrada.

Así, se tiene que la capacidad teórica para el caso de una entrada y una calzada anular de un solo carril viene dada por la siguiente fórmula simplificada:

$$C_e = 1500 - 5/6 \cdot (Q_c + 0,2 \cdot Q_s)$$

Donde:

C_e	Capacidad de la entrada
Q_c	Tráfico que circula por la calzada anular delante de la entrada
Q_s	Tráfico que sale por el mismo brazo

Con todos los tráficos medidos en vehículos ligeros por hora.

En el caso de glorietas con calzadas de más de un carril, el método propone las siguientes modificaciones:

- En el caso de glorietas urbanas de pequeño diámetro (10 a 30 metros), se considera que una anchura media del anillo de 8 metros no permite una circulación anular en dos filas, aunque favorece la entrada forzada de aquellos vehículos que simplemente giran a la derecha. Por ello, en estos casos debe utilizarse un tráfico molesto del 90% del real, es decir, multiplicar el segundo sumando de la fórmula por 0,9.
- Para las de diámetro superior (como es el caso del presente proyecto), una anchura media del anillo de 8 metros permite la formación de dos filas de circulación anular. En esos casos, debe utilizarse como tráfico molesto un 70% del real, es decir, debe multiplicarse el segundo sumando de la fórmula por 0,7.

- En cuanto a la influencia de la anchura de la entrada, se supone que con una anchura de anillo que permita la doble circulación, una entrada de 2 carriles aumenta la capacidad de la misma en torno a un 40%. De manera que en estos casos debe multiplicarse ésta por 1,4 para obtener la capacidad real, hasta 2.100 veh/hora.

Por tanto, para el caso que nos ocupa tenemos que la capacidad de los accesos a la glorieta viene dada por la expresión:

$$C_e = 1500 - 0,7 \cdot 5/6 \cdot (Q_c + 0,2 \cdot Q_s)$$

El análisis de la glorieta lo haremos con los mismos datos e hipótesis que en el caso del tronco:

- Intensidad en hora punta = 10 % IMD
- Factor de hora punta $f_{HP} = 0,95$
- Factor de vehículos pesados $f_P = 0,99$
- Tipo de conductor: presencia de conductores habituales $f_C = 1,00$

Además, para convertir el tráfico horario de la IMD a tráfico horario en vehículos ligeros equivalentes, se acepta el factor:

$$K = 1 / (f_P \cdot f_C \cdot f_{HP}) = 1,063$$

Por último, la determinación del nivel de servicio se realiza calculando el retraso asociado a cada entrada a partir de ecuaciones recogidas del Manual de Capacidad. La ecuación utilizada es:

$$d = \frac{3600}{c} + 900 \cdot T \cdot \left[x - 1 + \sqrt{(x-1)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{c}\right) \cdot x}{450 \cdot T}} \right] + 5 \cdot \min(x,1)$$

Donde:

d	Retraso medio (s/veh)
c	Capacidad de la entrada (C_e)
x	Ratio volumen (Q_e) / capacidad (C_e) en la entrada considerada
T	período de análisis (h)

En función del retraso, el nivel de servicio se determina según los valores de la siguiente tabla del Manual de Capacidad:

NIVEL DE SERVICIO EN GLORIETAS		
Retraso (segundos por vehículo)	Nivel de servicio	
	v/c ≤ 1,0	v/c > 1,0
0 – 10	A	F
10 – 15	B	F
15 – 25	C	F
25 – 35	D	F
35 – 50	E	F

Con todo ello, para intervalos de 15 minutos (0,25 h) tenemos los siguientes niveles de servicio en cada uno de los accesos a la glorieta. Se estudian los casos de glorieta con dos carriles en la calzada anular y también con uno, opción que podría contemplarse como alternativa para la mejora de la seguridad vial. Igualmente, se analiza la repercusión que puede tener la disposición de uno o dos carriles en los accesos a la glorieta. Con todo ello, la capacidad Qe de cada entrada será la siguiente en cada caso:

Glorieta con 1 carril y entradas con 1 carril: $Ce = 1500 - 5/6 \cdot (Qc + 0,2 \cdot Qs)$
 Glorieta con 1 carril y entradas con 2 carriles: $Ce = 2100 - 5/6 \cdot (Qc + 0,2 \cdot Qs)$
 Glorieta con 2 carriles y entradas con 1 carril: $Ce = 1500 - 0,7 \cdot 5/6 \cdot (Qc + 0,2 \cdot Qs)$
 Glorieta y entradas con 2 carriles: $Ce = 2100 - 0,7 \cdot 5/6 \cdot (Qc + 0,2 \cdot Qs)$

Glorieta con calzada de dos carriles

Año de puesta en servicio (2026):

	Qc (vl/h)	Qe (vl/h)	Qs (vl/h)	Entrada 1 carril				Entrada 2 carriles			
				Capacidad (Ce, vl/h)	Ratio Qe / Ce	Retraso (d, s/veh)	Nivel Servicio	Capacidad (Ce, vl/h)	Ratio Qe / Ce	Retraso (d, s/veh)	Nivel Servicio
Tronco	796	320	199	1.012	0,32	6,77	A	1.612	0,20	3,78	A
N-547, entrada oeste (Melide)	199	995	1.021	1.265	0,79	16,32	C	1.865	0,53	8,72	A
N-547, entrada este (Lugo)	224	995	892	1.265	0,79	16,32	C	1.865	0,53	8,72	A

Año horizonte (2046), escenario Orden FOM:

	Qc (vl/h)	Qe (vl/h)	Qs (vl/h)	Entrada 1 carril				Entrada 2 carriles			
				Capacidad (Ce, vl/h)	Ratio Qe / Ce	Retraso (d, s/veh)	Nivel Servicio	Capacidad (Ce, vl/h)	Ratio Qe / Ce	Retraso (d, s/veh)	Nivel Servicio
Tronco	1.060	426	265	851	0,50	10,90	B	1.451	0,29	4,98	A
N-547, entrada oeste (Melide)	265	1.325	1.359	1.187	1,12	81,18	F	1.787	0,74	14,87	B
N-547, entrada este (Lugo)	299	1.325	1.188	1.187	1,12	81,18	F	1.787	0,74	14,87	B

Glorieta con calzada de un carril

Año de puesta en servicio (2026):

	Qc (vl/h)	Qe (vl/h)	Qs (vl/h)	Entrada 1 carril				Entrada 2 carriles			
				Capacidad (Ce, vl/h)	Ratio Qe / Ce	Retraso (d, s/veh)	Nivel Servicio	Capacidad (Ce, vl/h)	Ratio Qe / Ce	Retraso (d, s/veh)	Nivel Servicio
Tronco	796	320	199	804	0,40	9,40	A	1.404	0,23	4,46	A
N-547, entrada oeste (Melide)	199	995	1.021	1.164	0,85	22,21	C	1.764	0,56	9,84	A
N-547, entrada este (Lugo)	224	995	892	1.165	0,85	22,13	C	1.765	0,56	9,82	A

Año horizonte (2046), escenario Orden FOM:

	Qc (vl/h)	Qe (vl/h)	Qs (vl/h)	Entrada 1 carril				Entrada 2 carriles			
				Capacidad (Ce, vl/h)	Ratio Qe / Ce	Retraso (d, s/veh)	Nivel Servicio	Capacidad (Ce, vl/h)	Ratio Qe / Ce	Retraso (d, s/veh)	Nivel Servicio
Tronco	1.060	426	265	573	0,74	25,99	D	1.173	0,36	6,62	A
N-547, entrada oeste (Melide)	265	1.325	1.359	1.053	1,26	139,43	F	1.653	0,80	19,58	C
N-547, entrada este (Lugo)	299	1.325	1.188	1.053	1,26	139,43	F	1.653	0,80	19,58	C

Se puede observar que la opción de glorieta con accesos mediante un solo carril de entrada presenta problemas de saturación en el año horizonte. Un análisis más detallado indica que, en realidad, estos problemas importantes de nivel de servicio F se dan a partir del año 9 de la puesta en servicio.

Por otro lado, el apartado 10.6.4 de la Norma 3.1-IC indica que, de forma general, las entradas a la calzada anular tendrán el mismo número de carriles que la vía de acceso salvo que justificadamente se dispongan carriles adicionales de una longitud mínima determinada.

Adicionalmente, se observa también que el diseño de glorieta con calzada de dos carriles presenta un mejor nivel de servicio a lo largo del período de proyecto, lo que también permitiría absorber mejor cualquier posible modificación de las bases de partida empleadas en la prognosis, ya sea por variación apreciable en las tasas de crecimiento o por aparición de algún nuevo condicionante no contemplado en el estudio.

Por todo ello, y dados los problemas de nivel de servicio que se observan en el caso de mantener en las entradas el mismo número de carriles de la vía de acceso, se considera adecuado diseñar la glorieta con calzada de dos carriles (8 m de anchura) y disponer de un carril adicional en las entradas a la glorieta, lo cual garantiza **mantener un nivel de servicio B máximo a lo largo de todo el período de proyecto.**

APÉNDICES

APÉNDICE 1 – ANEJO DE TRÁFICO DEL TRONCO DEL TRAMO PALAS DE REI-MELIDE DE LA A-54

ANEJO Nº 6 – TRÁFICO

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	3
2.- ANÁLISIS DE ANTECEDENTES.....	3
3.- CARACTERIZACIÓN DE LA RED VIARIA EN EL CORREDOR.....	5
4.- CARACTERIZACIÓN DEL TRÁFICO EN EL CORREDOR	6
4.1. RED ESTATAL	6
4.2. RED AUTONÓMICA	12
5.- MODELIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	13
5.1. OFERTA DE TRANSPORTES. MODELO DE LA RED VIARIA.....	13
5.2. DEMANDA DE TRANSPORTES. MATRIZ DE VIAJES.....	14
5.3. PROCEDIMIENTO DE ASIGNACIÓN.SIMULACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	15
6.- MODELIZACIÓN DE LA SITUACIÓN FUTURA	19
6.1. OFERTA FUTURA. DESCRIPCIÓN DE LA NUEVA VÍA.....	19
6.2. MODELIZACIÓN DE LA SITUACIÓN FUTURA. RESULTADO DE LAS ASIGNACIONES.....	19
6.3. PROGNOSIS DE TRÁFICO	20
7.- CATEGORÍA DE PESADOS A EFECTOS DE DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME	22
8.- NIVELES DE SERVICIO EN EL TRONCO	23
8.1. METODOLOGÍA	23
8.2. NIVELES DE SERVICIO EN LA NUEVA VÍA.....	26
8.3. COMPARATIVA NIVELES DE SERVICIO SEGÚN HCM 2000 - HCM 2010.....	31
9.- NIVEL DE SERVICIO EN LOS ENLACES Y EN LAS GLORIETAS.....	31
9.1. METODOLOGÍA	31
9.2. ENLACE MELIDE SUR.....	34
9.3. ENLACE REMONDE.....	35
10.- ANÁLISIS DE RAMPAS Y PENDIENTES.....	36
10.1. ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE CARRILES ADICCIONALES.....	36
10.2. ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE LECHOS DE FRENADO.....	37
11.- CONCLUSIONES	38

APÉNDICES

APÉNDICE 1. EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO EN LAS ESTACIONES DE AFORO ESTATALES

APÉNDICE 2. PARAMETROS DE ESTACIONALIDAD

APÉNDICE 3. DATOS DE LAS ESTACIONES DE AFORO AUTONÓMICAS

ANEJO Nº 6 – TRÁFICO

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente documento se recoge el Estudio de Tráfico correspondiente a la segunda fase del “Proyecto de Trazado y Construcción: Autovía Lugo Santiago (A-54). Tramo: Enlace de Palas de Rei – Enlace Melide Sur”. Se estructura en doce capítulos, incluido este primero de introducción.

El segundo capítulo recoge los antecedentes inmediatos de este Estudio de Tráfico, en concreto el “Estudio Informativo de la Autovía A-54. Lugo – Santiago, en el tramo: Arzua – Palas de Rei”.

En el tercer capítulo se caracteriza la red viaria en el entorno del corredor.

El cuarto capítulo desarrolla los datos de tráfico, compuestos por la información existente sobre tráfico en el entorno del tramo objeto de estudio, obtenidos de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento y de la Xunta de Galicia.

El quinto capítulo desarrolla la metodología de modelización de la situación actual detallando los diferentes componentes del modelo matemático utilizado: la demanda de transportes, explicitada a través de la matriz de viajes, la oferta de transportes, recogida en el modelo de red viaria, y la simulación de la situación actual, consistente en la asignación de la matriz de viajes a la red viaria mediante un procedimiento de asignación de viajes.

El sexto capítulo trata la modelización de la situación futura con la nueva vía, obteniendo el tráfico en dicha vía así como la prognosis de tráfico a los años horizonte de proyecto.

El capítulo séptimo trata sobre las categorías de vehículos pesados en el tramo estudiado para el dimensionamiento del firme.

En el octavo, se analizan los niveles de servicio en el tronco a lo largo de la vida útil del proyecto desde su puesta en servicio, en el noveno los niveles de servicio en los enlaces y en las glorietas.

En el capítulo décimo, se analizan las rampas y pendientes del tramo.

Y en el último capítulo se recogen las conclusiones del presente documento.

2.- ANÁLISIS DE ANTECEDENTES

Como antecedente del Estudio de Tráfico del “Proyecto de Trazado y Construcción: Autovía Lugo Santiago (A-54). Tramo: Enlace de Palas de Rei – Enlace Melide Sur” se cuenta con el Estudio de Tráfico realizado en el marco del “Estudio Informativo de la Autovía A-54. Lugo – Santiago, en el tramo: Arzua – Palas de Rei”.

Se partió de los datos de movilidad recogidos en la matriz de viajes del Estudio de Tráfico del Estudio Informativo de la autovía A-54 Lugo – Santiago, compuesta por 36 zonas y del año 2002.

Matriz de movilidad del Estudio de Tráfico del “Estudio Informativo de la autovía A-54 Lugo – Santiago”. Año 2002

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
1 N-520 (Oeste)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2 Lalin Sur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 Lalin	1800	1040	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4 N-525 (Este)	0	0	1400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5 C-511 (Este)	0	0	520	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6 Aguiada	800	0	360	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7 Monterroso	0	0	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8 Chantada	0	0	1600	0	180	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9 Santiago	0	160	1900	3140	500	100	0	220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10 Pilo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11 Arzua	0	0	460	0	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12 Melide	0	0	140	0	0	1500	0	140	400	320	1360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13 Palas	0	0	0	0	0	0	120	120	160	0	140	1160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14 Guntín	0	0	0	0	0	0	0	360	100	0	40	100	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15 Sobrado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16 Frías	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
17 Carris	0	0	0	0	0	0	0	0	3360	0	40	1340	40	60	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18 Estreite	0	0	0	0	0	0	0	0	1660	0	320	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19 A-9 (Norte)	0	0	900	680	0	0	120	0	6900	0	280	500	0	0	120	0	220	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20 Betanzos	0	0	100	0	0	100	0	220	460	0	280	500	120	0	180	140	1600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21 Montalegre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22 Coutizel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23 Parga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24 Esanade	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25 Begoste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26 Ribade	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27 Ourense	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28 Coas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29 Lugo	0	0	220	120	0	0	160	2420	1640	0	120	480	560	1880	140	1360	80	120	2120	200	0	560	180	220	0	300	160	580	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30 Nalón	0	0	640	0	0	0	0	1000	0	80	0	1620	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
31 N-544 (Norte)	0	0	0	0	0	0	0	120	2520	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
32 C-442 (Norte)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
33 L-111 (Norte)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34 N-440 (Norte)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
35 N-430 (Este)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
36 Vía de Creos	3400	2100	8500	4240	700	2260	520	3640	24660	2140	3280	4330	1620	5840	840	2500	1740	3260	3200	2080	60	4660	800	2100	580	3600	640	7520	17420	280	340	0	0	0	0	0		

Esta matriz se reordenó, agrupándose en 18 zonas, para las que se tiene los mismos itinerarios en relación con el tramo objeto de estudio.

Matriz de movilidad del Estudio de Tráfico del “Estudio Informativo de la Autovía A-54. Lugo – Santiago, en el tramo: Arzua – Palas de Rei”. Año 2002

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1:	5840	2850	840															

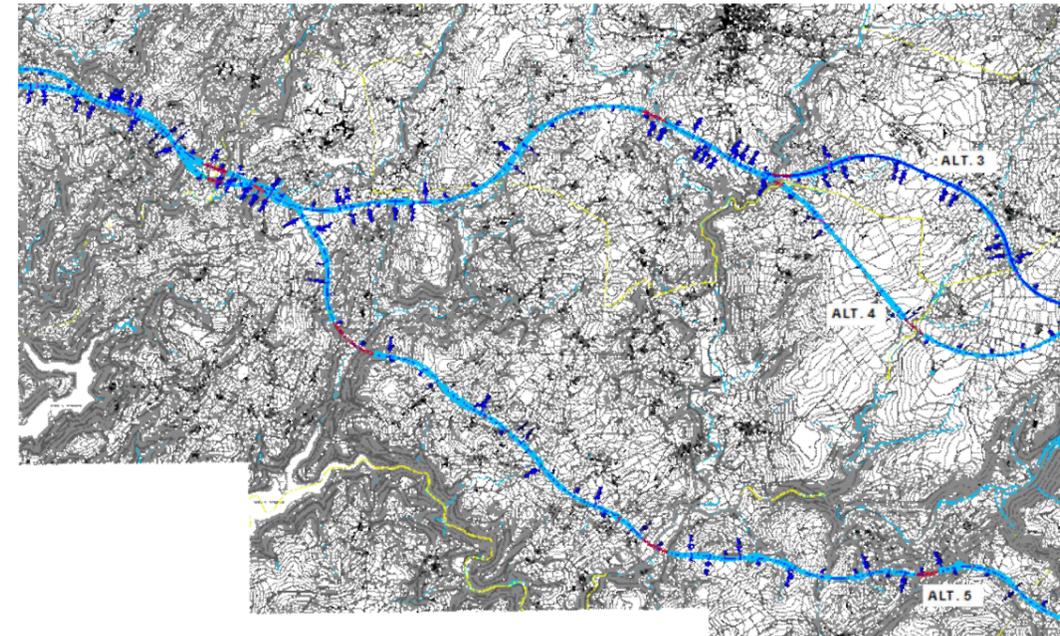
Las fuentes principales de información para ese estudio eran la base de datos de los aforos de tráfico del Ministerio de Fomento y de la Xunta de Galicia. Los datos recopilados de las estaciones de aforo reflejan, entre otros, el tráfico en el periodo 1997-2007 para los dos principales corredores del ámbito de estudio, que son el corredor Lugo-Santiago por la A-6 y el Lugo Santiago por la N-540/N-547. Para los que se aceparon unos crecimientos anuales del 6% y el 2%, respectivamente.

A continuación se recogen los datos de evolución del tráfico:

Evolución del tráfico en estaciones de aforo corredor palas de Rei - Arzua

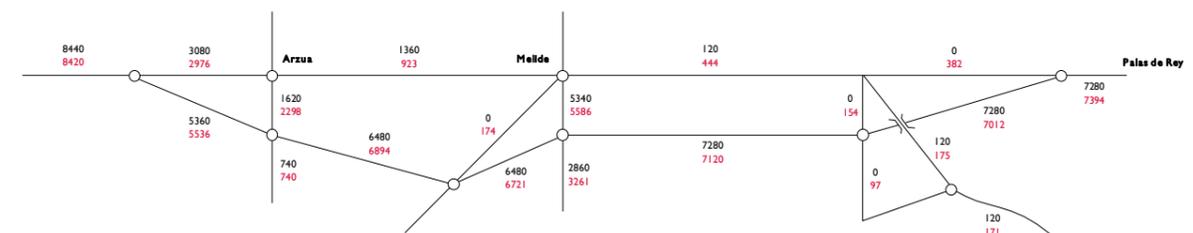
Estación	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007	
	IMD	%P	IMD	%P	IMD	%P	IMD	%P	IMD	%P	IMD	%P	IMD	%P	IMD	%P	IMD	%P	IMD	%P	IMD	%P
LU-49/3	3.309	12	3.378	13	2.835	12	2.861	12	2.684	14	3.309	12	3.349	11	3.587	12	3.729	13	3.312	13	3.587	12
C-104/3	3.196	9,8	2.857	7,9	3.035	9,3	3.149	11	3.011	11	3.123	8,8	3.354	9,4	3.535	7,3	3.650	6,9	4.894	7	4.810	6,8
C-106/3	3.185	7,9	3.103	6,6	3.495	11	3.174	11	3.120	11	3.574	8,8	3.672	9,4	3.693	7,3	3.694	6,9	3.880	7	3.578	6,8
E-241/0	3.584	7,9	3.437	6,6	4.068	11	3.858	11	3.898	11	4.078	8,8	4.231	9,4	4.454	7,3	4.270	6,9	4.109	7,7	4.286	6,8
AC-234(4)									1.501		1.502		1.625		1.780		1.681	12	1.819	10	1.783	11
AC-840 (48)									3.379				3.790		3.820		3.714	16	3.718	13	3.902	13
PO-840 (68)												3.063		3.062		3.020	13	3.113	12	3.329	13	
LU-221(2)									1.593		1.890		1.980		2.172		1.997	13	2.007	12	2.044	11
LU-231(2)									591		611		610		648		622	10	623	6,7	661	6,5
E-277(0)	5.146	9,3	5.232	15	5.434	24	5.563	25	5.876	24	6.042	23	6.152	22	6.423	23	6.355	23	6.408	24	6.805	22
C-512(3)	11.828	11	12.672	9,1	14.216	11	14.294	11	15.080	11	15.778	11	16.832	11	18.494	10	19.127	10	20.09	9,9	21.524	9,9
LU-109(2)	2.860	12	2.291	13	2.461	12	2.518	12	2.234	14	2.589	12	2.492	11	2.742	12	2.445	13	2.450	13	2.655	12
LU-16(3)	8.000	12	6.950	13	6.244	12	6.428	13	6.580	15	6.946	12	7.439	12	7.553	12	7.674	12	7.903	13	7.981	13
LU-180(3)			8.520	8	8.926	12	9.190	13	9.991	14	11.257	12	11.559	12	11.464	12	11.530	11	12.058	13	11.820	13
LU-217(2)			13.286	25	14.709	23	12.493	23	11.456	26	12.812	23	16.130	25	16.711	25	19.262	25	19.351	26	20.786	21
LU-18(1)	3.480	13	3.651	14	3.945	14	4.280	13	5.687	12	5.033	12	5.120	13	5.212	12	4.844	11	5.496	13	5.726	13
LU-281(2)									13.598	24	15.460	13	15.147	13	16.534	12	17.041	13	18.279	11	18.098	9,7

Se analizaron un total de 3 alternativas de trazado, como se recogen en la siguiente figura:



La alternativa finalmente seleccionada, fue la alternativa 4. Los datos de tráfico obtenidos en dicha alternativa para los dos métodos de cálculo utilizados (Todo/nada – Dial) se recogen a continuación:

Resultados de las asignaciones. Alternativa 4. Año 2002



Las tasa de crecimiento estimadas para la autovía entre Arzua y Palas de Rei son: de 4% en el periodo 2007-2013, 2,5% de 2013 a 2023, de 1,5% de 2023 a 2033 y de 0,75% de 2033 a 2043.

Prognosis de tráfico Alternativa seleccionada

Año	Arzua (Oeste) Arzua (Sur)		Arzua (Sur) Santiso		Santiso Melide (Sur)		Melide (Sur) Melide (Este)		Remonde Palas (Oeste)	
	Todo/nada	Dial	Todo/nada	Dial	Todo/nada	Dial	Todo/nada	Dial	Todo/nada	Dial
2002	5.360	5.536	6.480	6.894	6.480	6.721	7.280	7.120	7.280	7.012
2013	8.251	8.523	9.976	10.613	9.876	10.347	11.207	10.961	11.207	10.795

Año	Arzua (Oeste) Arzua (Sur)		Arzua (Sur) Santiso		Santiso Melide (Sur)		Melide (Sur) Melide (Este)		Remonde Palas (Oeste)	
	Todo/ nada	Dial	Todo/ nada	Dial	Todo/ nada	Dial	Todo/ nada	Dial	Todo/ nada	Dial
2023	10.563	10.909	12.770	13.586	12.770	13.245	14.346	14.031	14.346	13.818
2033	12.258	12.660	14.820	15.766	14.820	15.371	16.649	16.283	16.649	16.036
2043	13.209	13.643	15.970	16.990	15.970	16.564	17.941	17.547	17.941	17.281

Durante el período de servicio del 2013 al 2043 no se excede, en ninguno de de los tramos, el nivel de servicio A.

3.- CARACTERIZACIÓN DE LA RED VIARIA EN EL CORREDOR

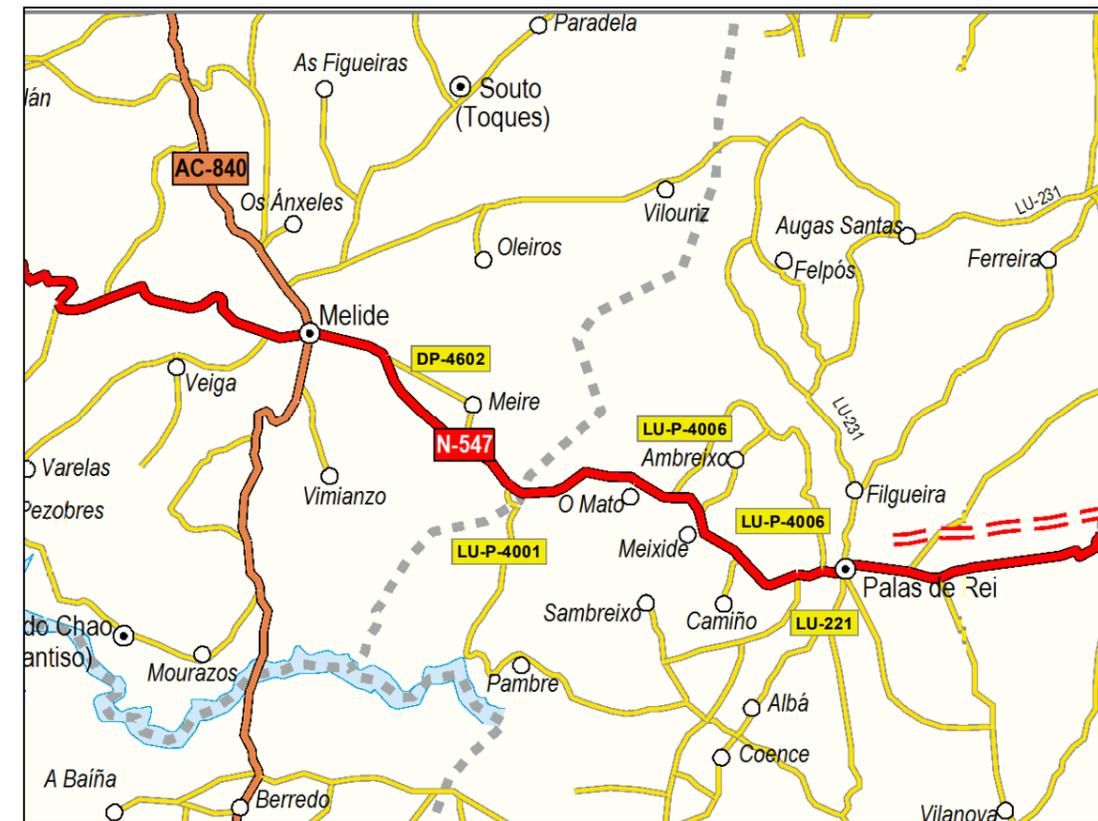
El viario principal por carretera existente en el área de estudio queda definido por las siguientes vías:

- N-547, esta carretera nacional, discurre entre Santiago de Compostela y Lugo, pasando por municipios como Arzúa, Melide, Palas de Rei y Guntín. Actualmente, su primer tramo, entre Santiago de Compostela y Lavacolla, ya tiene tipología de autovía y se denomina A-54.
- AC-840, es una carretera autonómica de primer orden, que conecta Betanzos (en A Coruña), discurre por municipios como Curtis y Melide, y finaliza en Agolada (Pontevedra).
- DP-4602, LU-4001, LU-4006, LU-221 y LU-231; son carreteras autonómicas de tercer orden de tipo local que conectan con la carretera N-547, en el ámbito que comprende el corredor objeto de estudio.

Aunque a efectos del cálculo de tráfico de largo recorrido se tendrá en cuenta un ámbito todo lo amplio que se observe necesario para que las captaciones sean lo más completas y válidas posible.

A continuación se recoge el mapa de situación con las carreteras que intervienen en el estudio, procedente del Mapa Oficial de Carreteras del Ministerio de Fomento del año 2011.

Red de Viario principal en el ámbito de la actuación



4.- CARACTERIZACIÓN DEL TRÁFICO EN EL CORREDOR

Los datos más recientes sobre tráfico en el corredor se tienen a partir de los datos de aforo recogidos en el Mapa de Tráfico que anualmente publica la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento y de los aforos de la Consellería de Medio ambiente, Territorio e Infraestructuras de la Xunta de Galicia.

4.1. RED ESTATAL

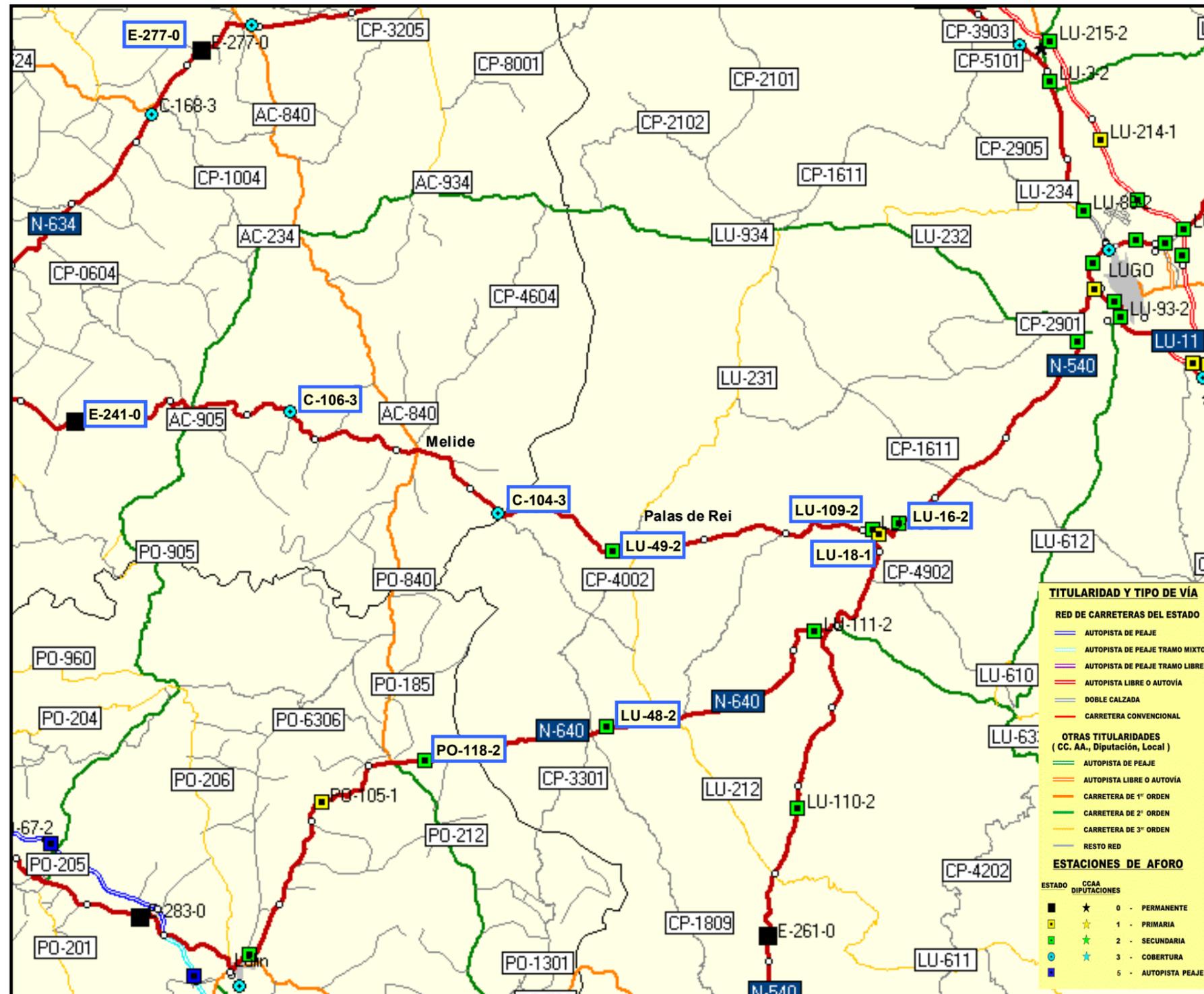
En el entorno del corredor de la N-547, en el cual se encuentra el tramo objeto de estudio, se han seleccionado las estaciones cuya localización y características se reflejan en la tabla adjunta.

Localización y características de estaciones en el entorno del tramo.

Estación	Carretera	P.K.	Localización	Tipo
LU-16-2	N-540	16,40	Guntin	Secundaria
LU-18	N-540	19,00	Guntin por Orense	Primaria
LU-109-2	N-547	18,90	Guntin	Secundaria
LU-49-2	N-547	35,30	Palas de Rei	Secundaria
C-104-3	N-547	43,00	Leboreiro – Melide	Cobertura
C-106-3	N-547	57,30	Castañeda	Cobertura
E-241-0	N-547	71,50	Ferreiros	Permanente
E-277-0	N-634	678,70	Curtis	Permanente
LU-48-2	N-640	136,9	Antas de Ulla	Secundaria
PO-118-2	N-640	147,0	Golada	Secundaria

A continuación se recoge la figura con la situación de las estaciones de aforo consideradas, extraídas del Mapa Oficial de Tráfico del Ministerio de Fomento del año 2011.

Localización de las estaciones de aforo estatales seleccionadas. Año 2011



Evolución y Estructura del tráfico

En el Apéndice 1 se recoge la evolución del tráfico en las estaciones de aforo seleccionadas.

En la **N-540**, se tienen los datos de tráfico de las estaciones de aforo situadas en la misma, las cuales se caracterizan a continuación:

Evolución del tráfico en estaciones de aforo de la N-540

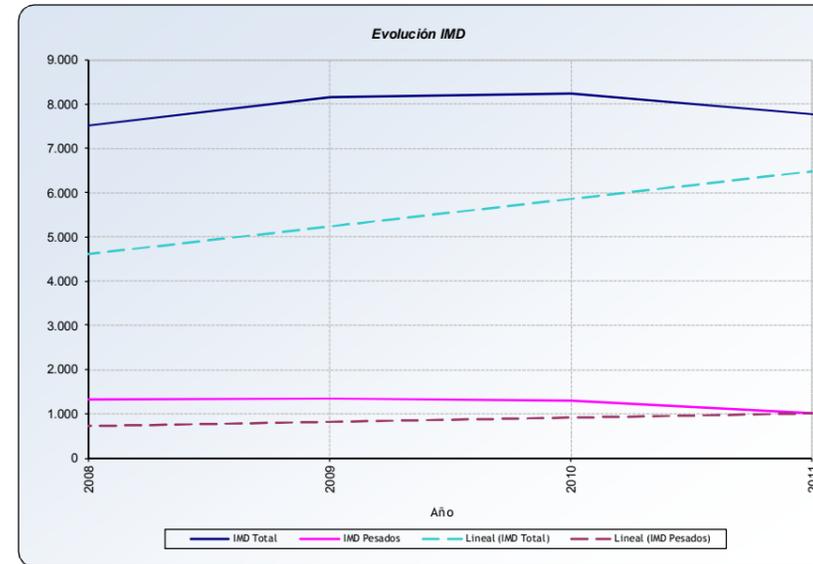
Año	LU-16-2		LU-18-1	
	IMD	% Pesados	IMD	% Pesados
1991	-	-	2.956	23,5
1992	-	-	2.936	16,5
1993	-	-	2.844	16,7
1994	-	-	2.187	8,8
1995	-	-	2.250	8,8
1996	-	-	2.821	15,8
1997	-	-	3.480	13,0
1998	-	-	3.651	13,6
1999	-	-	3.945	13,7
2000	-	-	4.280	12,7
2001	-	-	5.687	11,8
2002	-	-	5.033	11,9
2003	-	-	5.120	12,5
2004	-	-	5.212	11,9
2005	-	-	4.844	11,1
2006	-	-	5.496	12,7
2007	-	-	5.726	12,8
2008	7.508	17,5	5.713	13,2
2009	8.173	16,5	5.533	12,3
2010	8.234	15,6	5.549	13,2
2011	7.772	13,1	5.312	13,3

Tasas de crecimiento anual según periodos. IMD

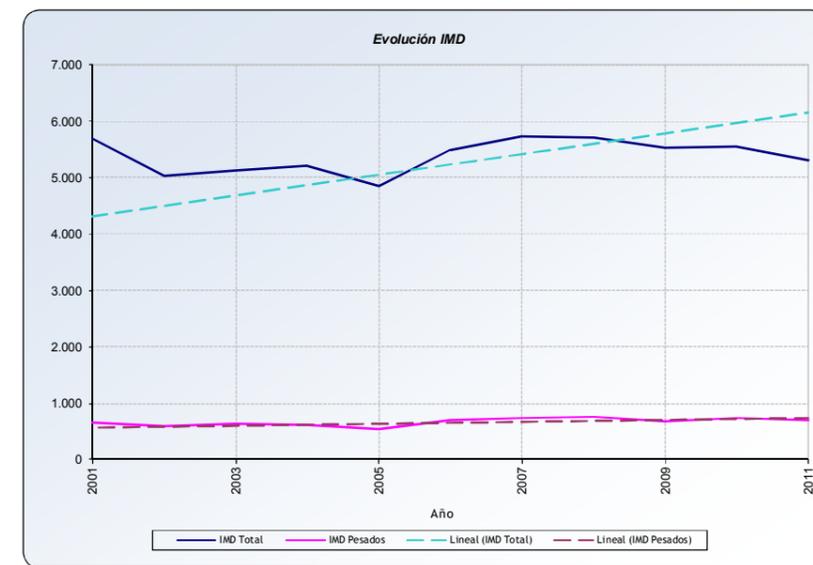
Del año	Al año	LU-16-2		LU-18-1	
		IMD Total	IMD Pesados	IMD Total	IMD Pesados
2010	2011	-5,6%	-20,8%	-4,3%	-3,8%
2006	2011	-	-	-0,7%	0,2%
2001	2011	-	-	-0,7%	0,5%

La estación secundaria **LU-16-2**, localizada la este del municipio Guntin, sólo tiene datos en los últimos 4 años (2008-2011). El máximo tráfico registrado es de 8.234 veh/día, en el

año 2010. En el último año la tasa de crecimiento observada es decreciente, con un porcentaje de -5,6%. La IMD en este año es de 7.772 veh/día, con un % de pesados del 13,1%.



En la estación primaria **LU-18-1**, localizada al sur de Guntin, el tráfico muestra una tendencia de decrecimiento del -0,7% anual, en el periodo 2001-2011. Aunque esta tendencia se mantiene constante en el periodo 2006-2011, se acentúa en el último año, con una tasa de decrecimiento del -4,3%, para una IMD de 5.312 veh/día y un porcentaje de pesados del 13,1%.



En la carretera **N-547**, se tienen los siguientes datos de tráfico:

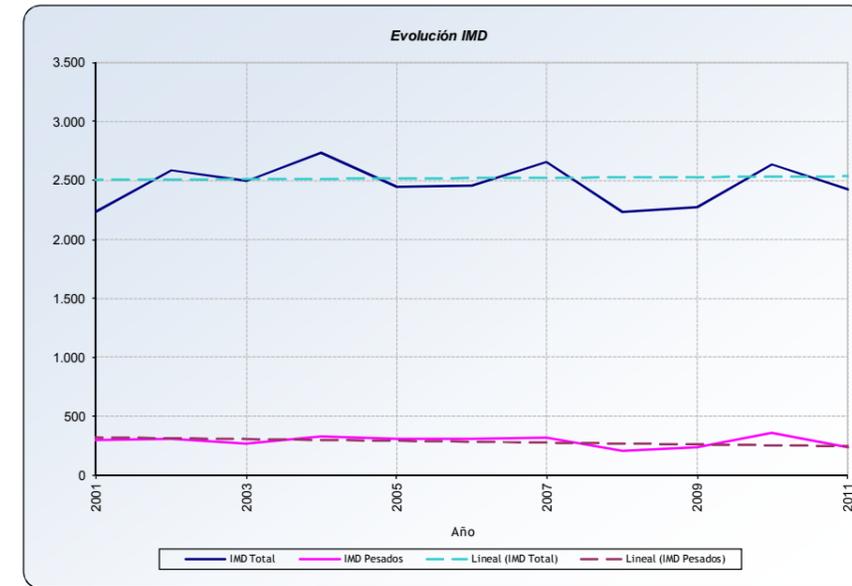
Evolución del tráfico en estaciones de aforo de la N-547

Año	LU-109-2		LU-49-2		C-104-3		C-106-3		E-241-0	
	IMD	% Pesados	IMD	% Pesados	IMD	% Pesados	IMD	% Pesados	IMD	% Pesados
1991	2.745	15,9	-	-	3.136	9,2	3.190	9,2	-	-
1992	2.718	14,7	-	-	3.124	8,4	3.174	8,4	3.268	12,7
1993	3.088	12,5	-	-	3.281	11,1	3.450	11,1	3.629	8,4
1994	2.623	14,3	-	-	2.794	8,9	3.028	8,9	3.492	10,3
1995	2.948	14,0	-	-	3.265	8,1	3.226	8,1	3.281	7,4
1996	2.793	14,6	-	-	3.201	9,8	3.177	9,7	3.807	7,8
1997	2.860	11,9	-	-	3.196	9,8	3.185	7,9	3.584	7,9
1998	2.291	12,6	-	-	2.857	8,0	3.103	6,6	3.437	6,6
1999	2.461	12,2	-	-	3.035	9,3	3.495	10,7	4.068	10,7
2000	2.518	11,8	-	-	3.149	10,6	3.174	10,6	3.858	10,6
2001	2.234	13,5	-	-	3.011	10,6	3.120	10,6	3.898	10,7
2002	2.589	12,1	-	-	3.123	8,8	3.574	8,8	4.078	8,8
2003	2.492	10,6	-	-	3.354	9,4	3.672	9,4	4.231	9,4
2004	2.742	11,9	-	-	3.535	7,3	3.693	7,3	4.454	7,3
2005	2.445	12,6	-	-	3.650	7,0	3.694	6,9	4.270	7,0
2006	2.450	12,7	-	-	4.894	7,1	3.880	7,0	4.109	7,1
2007	2.655	11,9	-	-	4.810	6,8	3.578	6,8	4.286	6,8
2008	2.237	9,4	3.040	9,4	5.320	7,2	3.729	7,2	4.291	7,2
2009	2.278	10,5	2.983	8,8	6.118	7,2	3.915	7,2	4.205	7,3
2010	2.640	13,6	2.781	2,6	6.363	7,2	4.165	7,2	4.331	7,2
2011	2.428	9,6	3.357	11,7	5.708	11,6	3.689	7,3	4.227	7,3

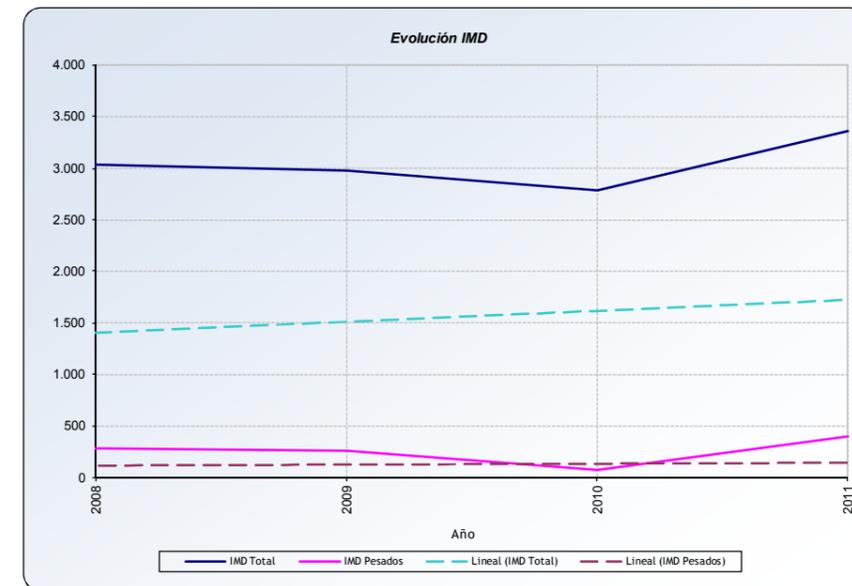
Tasas de crecimiento anual según periodos. IMD

Del año	Al año	LU-109-2		LU-49-2		C-104-3		C-106-3		E-241-0	
		IMD Total	IMD Pesados								
2010	2011	-8,0%	-35,0%	20,7%	444,4%	-10,3%	45,6%	-11,4%	-10,1%	-2,4%	-0,6%
2006	2011	-0,2%	-5,5%	-	-	3,1%	14,0%	-1,0%	-0,4%	0,6%	1,3%
2001	2011	0,8%	-2,5%	-	-	6,6%	7,6%	1,7%	-2,1%	0,8%	-2,9%

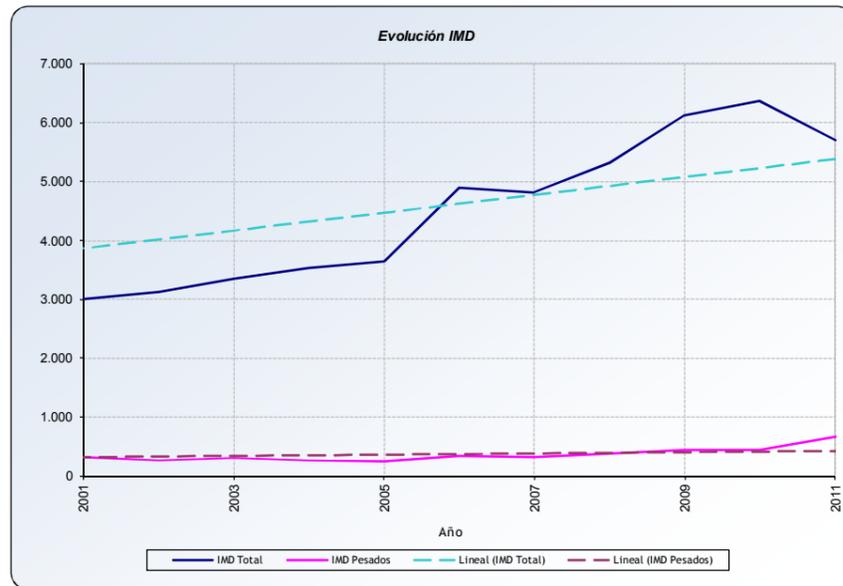
La estación **LU-109-2**, tiene tipología de secundaria, y se encuentra ubicada al oeste de la localidad de Guntin. La tendencia observada para el periodo 2001-2011 es de crecimiento, con una tasa del 0,8%. Dicha tendencia se invierte, hasta alcanzar una tasa de decrecimiento en el último año de aproximadamente el -8,0%, con una IMD de 2.428 veh/día.



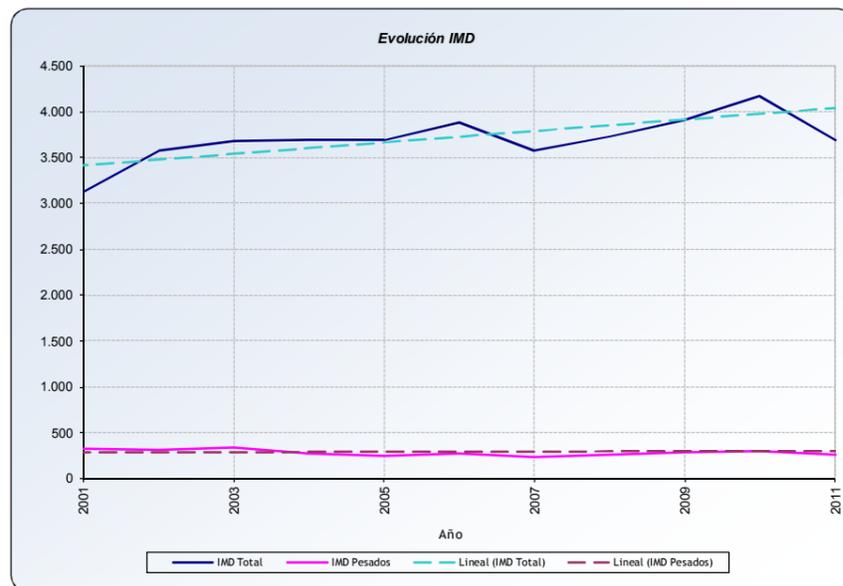
La estación secundaria **LU-49-2**, próxima al municipio de Palas de Rei, sólo tiene datos en los últimos 4 años (2008-2011), siendo la tasa anual de crecimiento en este periodo del 3,4%. En el último año la tasa de crecimiento observada es de un 20,7%. La IMD en este año es la máxima registrada por la estación, con 3.357 veh/día.



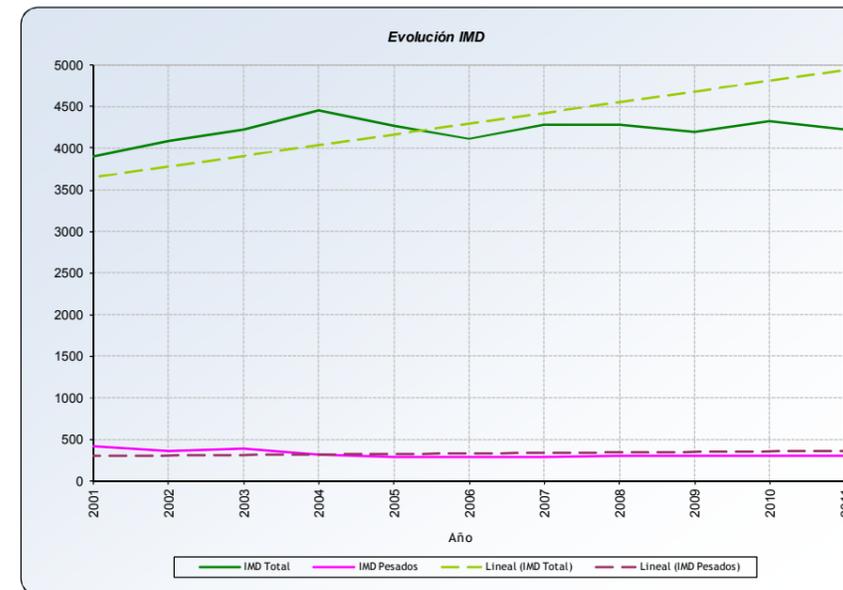
En la estación de cobertura **C-104-3**, localizada en Leboreiro-Melide, el tráfico ha aumentado con una tasa anual de crecimiento del 6,6% para el periodo 2001-2011, decreciendo un -10,3% en el año 2011 hasta alcanzar una IMD de 5.708 vehículos/día.



La estación **C-106-3**, tiene tipología de cobertura, y se encuentra cerca de la localidad de Castañeda. La tendencia observada para el periodo 2001-2011 es de crecimiento, con una tasa del 1,7%. Dicha tendencia se invierte, hasta alcanzar una tasa de decrecimiento en el último año de aproximadamente el -11,4%, con una IMD de 3.689 veh/día.



Próxima al municipio de Ferreiros se encuentra la estación permanente **E-241-0**. Tiene un tráfico creciente, con una tasa del 0,8% anual en el período 2001-2011. En el periodo 2006-2001 muestra un ligero decrecimiento con una tasa del 0,6%. Mientras, que en el último año el tráfico ha disminuido, hasta alcanzar una tasa anual de crecimiento negativo del -2,4%, con una IMD de 4.227 veh/día.



En cuanto a los pesados en la N-547, el porcentaje de pesados es de un 9,6% sobre el total de los vehículos para la estación LU-109-2, situadas al este del tramo objeto de estudio. Mientras que en las estaciones de aforo LU-49-2 y C-104-3, situadas en el tramo, el porcentaje es ligeramente superior, con un 11,7% y 11,6%, respectivamente. En las estaciones C-106-3 y E241, ubicadas al oeste del ámbito de estudio, el porcentaje de pesados es inferior, con un 7,3%.

Las otras estaciones seleccionadas, próximas al ámbito, son las siguientes:

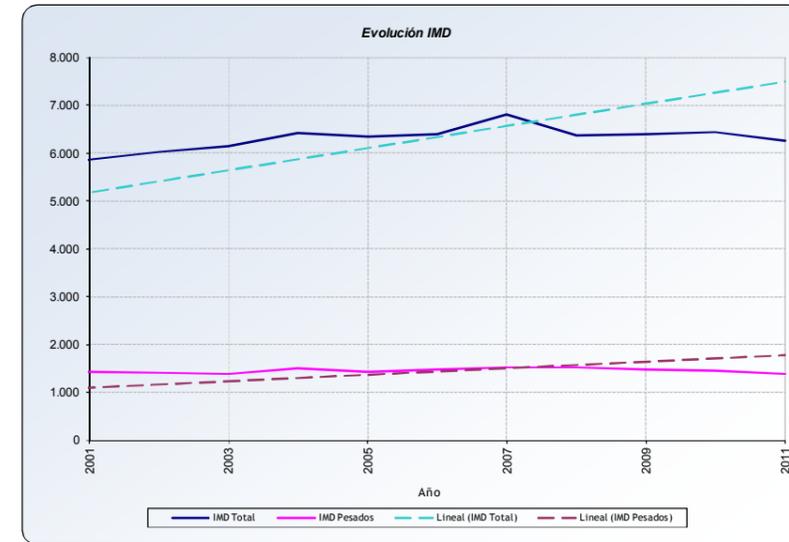
Evolución del tráfico en estaciones de aforo.

Año	E-277-0		LU-48-2		PO-118-2	
	IMD	% Pesados	IMD	% Pesados	IMD	% Pesados
1991	2.706	7,0	-	-	-	-
1992	2.800	7,0	-	-	-	-
1993	-	-	-	-	-	-
1994	3.908	30,4	-	-	-	-
1995	4.428	31,6	-	-	-	-
1996	4.599	8,8	-	-	-	-
1997	5.146	9,4	-	-	-	-
1998	5.232	15,1	-	-	-	-
1999	5.434	24,0	-	-	-	-
2000	5.563	24,9	-	-	-	-
2001	5.876	24,2	-	-	-	-
2002	6.042	23,2	-	-	-	-
2003	6.152	22,4	-	-	-	-
2004	6.423	23,3	-	-	-	-
2005	6.355	22,5	-	-	-	-
2006	6.408	23,1	-	-	-	-
2007	6.805	22,4	-	-	-	-
2008	6.367	24,0	2.929	19,3	-	-
2009	6.409	23,1	3.475	13,6	-	-
2010	6.438	22,7	3.457	12,2	-	-
2011	6.269	22,0	3.674	13,9	1.957	10,8

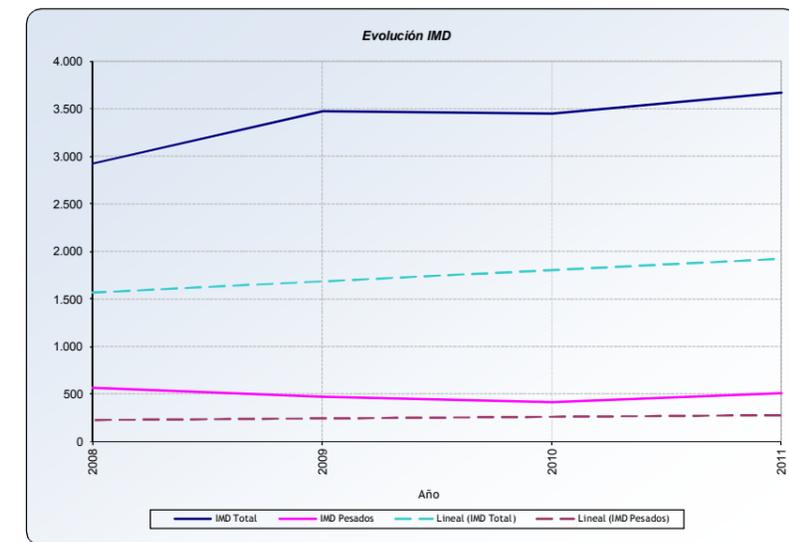
Tasas de crecimiento anual según periodos. IMD

Del año	Al año	E-277-0		LU-48-2	
		IMD Total	IMD Pesados	IMD Total	IMD Pesados
2010	2011	-2,6%	-5,6%	6,3%	21,7%
2006	2011	-0,4%	-1,4%	-	-
2001	2011	0,6%	-0,3%	-	-

En la estación permanente **E-277-0**, localizada en la N-634, al sur de Curtis, el tráfico muestra una tendencia de crecimiento del 0,6% anual, en el período 2001-2011, aunque en el último año la tasa observada es de decrecimiento, con un -2,6%, y una IMD de 6.269,veh/día y un % de pesados del 22%.



La estación secundaria **LU-48-2**, se encuentra en la carretera N-640 cerca de la localidad de Antas de Ulla. La tendencia observada para el periodo 2010-2011 es de crecimiento, con una tasa del 6,3%, con una IMD de 3.674 veh/día y un 13,9% de pesados.



La estación secundaria **PO-118-2**, situada en la N-640 en el municipio de Golada, es una estación muy reciente, contando sólo con datos en el último año. Tiene una IMD en el año 2011 de 1.957 veh/ día, con un porcentaje de pesados del 10,8%.

Estacionalidad del tráfico

Para caracterizar el tráfico en el corredor, en cuanto a estacionalidad, se cuenta con los datos de la estación permanente E-241-0, datos que se recogen en el Apéndice 2 y se resumen en la tabla adjunta.

Parámetros de estacionalidad		E-241-0
Tráfico 2011	IMD	4.227
	PMD%	7,31%
	IHmax	384
	IHmax/IMD (%)	9,1%
Máximo tráfico medio en día laborable	Mes	Agosto
	%IMDL	109,9%
Mínimo tráfico medio en día laborable	Mes	Diciembre
	%IMDL	90,1%
Tráfico en fin de semana (%IMDF)	Ligeros	86,00%
	Pesados	30,00%
	Total	82,50%

En la estación permanente E-241-0, localizada en la N-547 próxima a la localidad de Ferreiros al oeste del ámbito de estudio, el máximo tráfico medio en día laborable se presenta en el mes de agosto, un 9,9% superior al tráfico medio en día laborable, mientras que el mínimo tráfico medio en día laborable se presenta en diciembre, un 9,9% inferior al tráfico medio en día laborable.

El tráfico en fin de semana registrado en esta estación de aforo de referencia según al Mapa de Tráfico de 2011, es un 17,5% inferior que en días laborables, sin embargo, en cuanto a composición (ligeros y pesados) en día festivo el tráfico de vehículos ligeros es un 14,0% inferior que en día laborable, mientras que el tráfico de vehículos pesados en festivo es un 70,0% inferior que en laborable.

El tráfico en la IH100 (tráfico igualado o superado 100 horas al año) es de 384 veh/hora, un 9,1% de la IMD. En dicha hora 100 se tiene un 5,02% de pesados, un 71,1% del porcentaje de pesados media anual (PMA).

4.2. RED AUTONÓMICA

En el entorno del corredor de la N-547, en el cual se encuentra el tramo objeto de estudio, se han seleccionado las siguientes estaciones de titularidad autonómica, cuya localización y características se reflejan en la tabla adjunta.

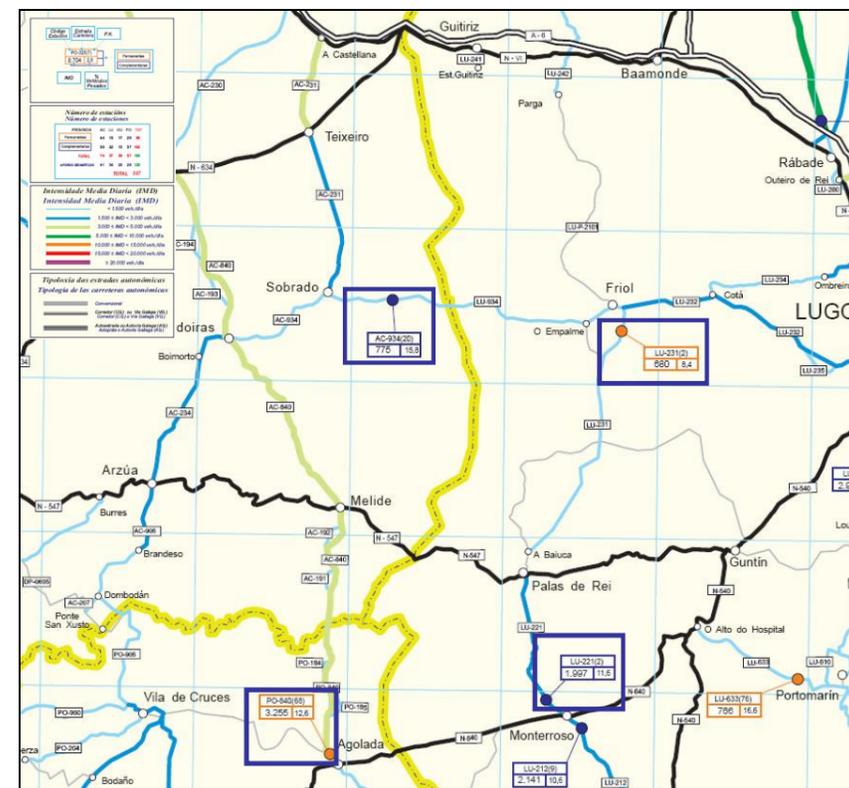
Localización y características de estaciones en el entorno del tramo.

Estación	Carretera	P.K.	Localización	Tipo
PO-840 (68)	AC-840	68,0	Agolada	Permanente
LU-221 (2)	LU-221	2,0	Monterroso	Complementaria
LU-231 (2)	LU-231	2,0	Friol	Permanente
AC-934(20)	LU-934	20,0	Sobrado	Complementaria

En el Apéndice 3 se recogen los datos de las estaciones de aforo próximas al tramo estudiado referidas al año 2.011.

En el siguiente plano se muestra el ámbito de estudio y su entorno más próximo, con la localización de las estaciones de aforo pertenecientes a la Xunta de Galicia.

Plano de localización de las estaciones de aforo en el entorno del ámbito de estudio. Mapa de tráfico de 2011.



A continuación se recoge el tráfico y la tasa de crecimiento anual en las estaciones en el entorno del tramo.

Estación	2005		2011		2005-2011
	IMD	% pesados	IMD	% pesados	% Anual Crec. IMD
PO-840 (68)	3020	13,1	3255	12,6	1,26%
LU-221 (2)	1997	13,3	1997	11,6	0,00%
LU-231 (2)	622	10,3	680	8,4	1,50%
AC-934(20)	687	22,3	775	15,8	2,03%

El tramo más cargado es el de la estación PO-840(68) con una IMD de 3.255 vehículos/día y es el que se localiza en la carretera AC-840, las demás estaciones no superan en ningún caso los 2.000 veh/día.

El tráfico total muestra una tendencia anual de crecimiento en el periodo 2005-2011 en todas las estaciones analizadas, que oscila del 0,00% al 2,03%, tratándose, por tanto, de un tráfico muy estable.

5.- MODELIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Para la modelización de la red y simulación del tráfico se ha utilizado la aplicación de planificación de transportes VISUM de PTV en su versión 12.5. Esta modelización consiste en obtener un modelo matemático que recoja las relaciones de movilidad existentes en el ámbito de estudio y que simule adecuadamente el comportamiento de los usuarios de la red viaria, reflejando un tráfico sobre el mismo que se asemeje suficientemente al tráfico observado en las carreteras.

El modelo tiene tres componentes principales:

- La oferta de transporte. La oferta de transporte se corresponde con el viario existente en el ámbito de estudio, con sus características, y que constituye el denominado modelo de la red viaria.
- La demanda de transporte. La demanda de transporte se refleja en la matriz de viajes que recoge todos los desplazamientos que se producen para el total de vehículos, entre todas las zonas del conjunto de la red.
- El procedimiento de asignación. Establece como se integran los datos de demanda y de oferta, simulando el comportamiento de los conductores para obtener el tráfico en la red viaria.

5.1. OFERTA DE TRANSPORTES. MODELO DE LA RED VIARIA

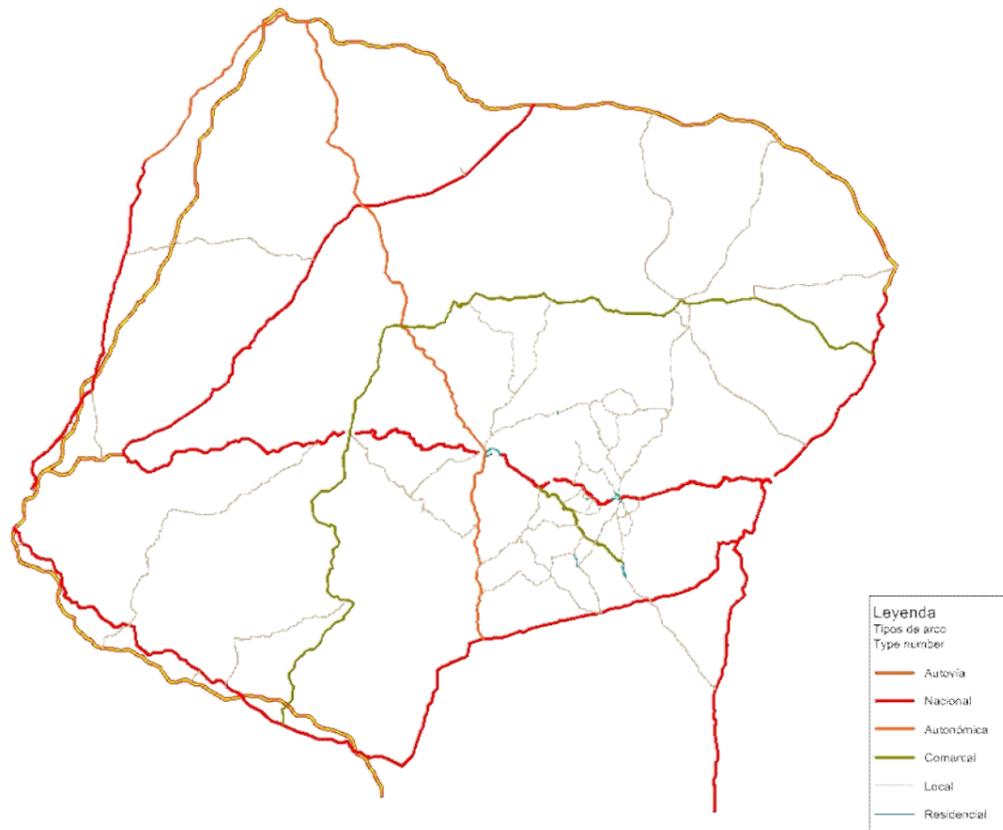
Se ha modelizado toda la red viaria en el ámbito de estudio existente en el año de referencia, 2011. La red base correspondiente a la situación actual, año 2011, se compone de 180 nodos, 496 arcos y 18 zonas.

Se han distinguido los siguientes tipos de arco:

- Autovías, con una velocidad media de circulación de 120 km/h a 100km/h y una capacidad por carril de 2.000 vehículos/hora.
- Carreteras nacionales, con velocidades en flujo libre de 90 km/h y capacidades de 1.600 vehículos/hora por carril de circulación.
- Carreteras autonómicas, con una velocidad en flujo libre de 80 y una capacidad por carril de 1.400 veh/hora.
- Carreteras comarcales, con una velocidad en flujo libre de 70 km/h y una capacidad de 1.200 vehículos/hora por carril.
- Carreteras locales, con una velocidad en flujo libre de 60 km/h y una capacidad de 1.000 vehículos/hora por carril.
- Residencial, con una capacidad de 400 vehículos/hora por carril y una velocidad de circulación en flujo libre de 20 km/h.

La siguiente figura recoge a modo ilustrativo el grafo completo del modelo de red viaria utilizado para el escenario base distinguiéndose los distintos tipos de arcos según el tipo de vía para cada uno de los viales modelados.

Grafo de la red viaria en el escenario base. Arcos según tipo de vía.



5.2. DEMANDA DE TRANSPORTES. MATRIZ DE VIAJES

El modelo de demanda de partida se compone de la matriz de viajes O/D, correspondiente a los desplazamientos de los vehículos, en IMD, entre todas las zonas del conjunto de la red. Dicha matriz, del año 2002, se ha obtenido del “Estudio Informativo de la Autovía A-54. Lugo – Santiago, en el tramo: Arzua – Palas de Rei”.

Matriz de partida. Año 2002

O/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	5840	2850	840	0	0	170	960	230	70	0	0	0	0	0	0	720	90	720
2	2850	2880	3680	1700	1010	1020	110	1410	360	80	50	60	70	1690	830	50	0	0
3	840	3680	120	610	280	1710	110	280	500	60	0	150	70	1340	650	50	60	40
4	0	1700	610	5080	1620	1500	60	0	0	0	0	60	430	110	190	0	0	0
5	0	1010	280	1620	1700	1520	0	0	30	0	0	60	0	250	280	0	0	0
6	170	1020	1710	1500	1520	23960	1230	100	320	390	2860	70	750	40	60	0	80	0
7	960	110	110	60	0	1230	0	0	70	60	180	0	0	0	0	0	60	0
8	230	1410	280	0	0	100	0	0	680	70	20	0	40	20	160	80	0	270
9	70	360	500	0	30	320	70	680	0	580	50	60	0	670	20	950	0	60
10	0	80	60	0	0	390	60	70	580	0	300	40	0	20	0	0	60	0
11	0	50	0	0	0	2860	180	20	50	300	0	0	30	10	0	0	0	0
12	0	60	150	60	60	70	0	0	60	40	0	0	0	80	0	0	0	0
13	0	70	70	430	0	750	0	40	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0
14	0	1690	1340	110	250	40	0	20	670	20	10	80	0	0	130	0	0	0
15	0	830	650	190	280	60	0	160	20	0	0	0	0	130	0	0	0	0
16	720	50	50	0	0	0	0	80	950	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	90	0	60	0	0	80	60	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0
18	720	0	40	0	0	0	0	270	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0

La matriz originalmente se refirió a la siguiente zonificación:

Zonificación de la matriz.

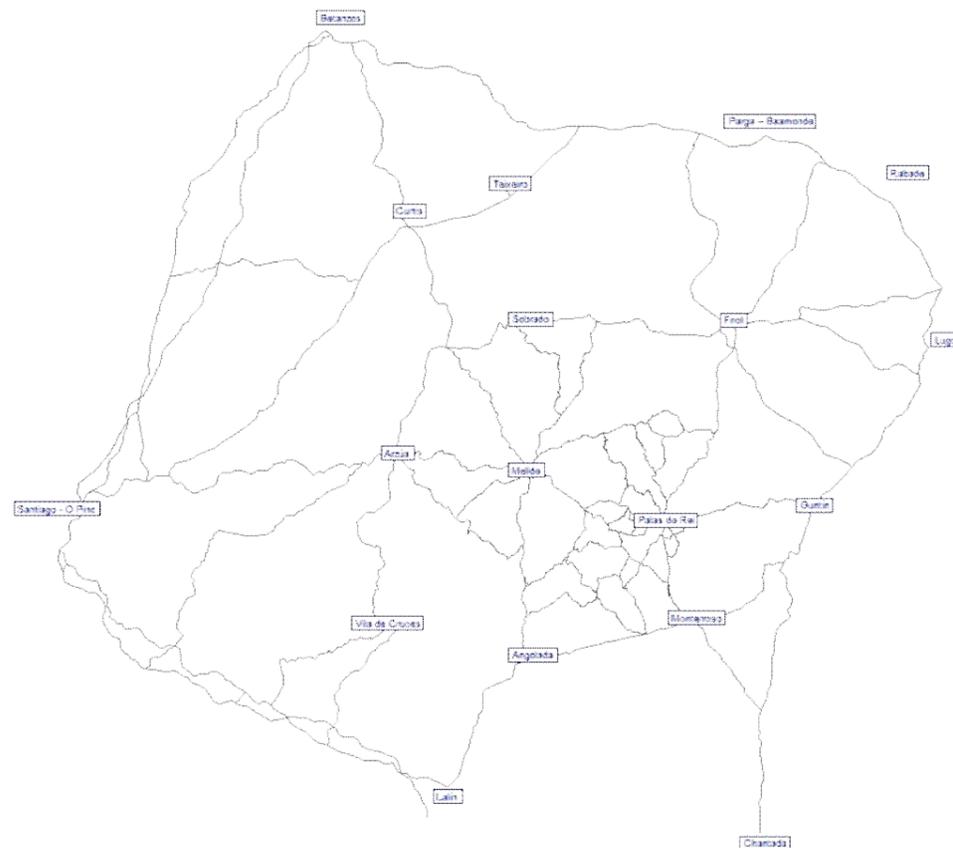
CÓDIGOS	ZONAS
1	Lalin
2	Santiago – O’Pino
3	Betanzos
4	Parga – Baamonde
5	Rabade
6	Lugo
7	Chantada
8	Arzua
9	Melide
10	Palas de Rei
11	Guntin
12	Sobrada
13	Frial
14	Gurtis
15	Texeiro
16	Angolada
17	Monterroso
18	Villa de Cruces

Para la actualización de la matriz de viajes a la situación actual, año 2011, se dispone de los datos de aforo de las estaciones del Ministerio de Fomento y de la Xunta de Galicia en el ámbito de estudio.

La matriz base de viajes se refiere al año 2011, y este ha sido elegido como año base. Los datos de tráfico disponibles para el ajuste son los datos de los aforos de la Xunta y del Ministerio de Fomento, en IMD. El software de modelización utilizado incorpora una herramienta que permite ajustar las matrices a los aforos observados en la red. Este procedimiento se describe más adelante en el apartado correspondiente al procedimiento de asignación. A continuación se recoge la localización de las zonas.

A continuación se recoge la localización de las zonas y la matriz de partida utilizada para el ajuste y calibración del modelo, en IMD.

Localización de las zonas.



5.3. PROCEDIMIENTO DE ASIGNACIÓN.SIMULACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Para la simulación, calibración y ajuste del modelo correspondiente a la situación actual se ha seguido la siguiente metodología:

1. Se ha elegido el procedimiento de asignación, la función de demora y la impedancia, que dada la matriz de viajes inicial simetrizada, se ajustaban mejor a la realidad expresada en los aforos recogidos en el Mapa de Tráfico del Ministerio de Fomento y los datos de aforo de la Consellería de Medio ambiente, Territorio e Infraestructuras de la Xunta de Galicia.
2. Fijados los parámetros anteriores (procedimiento de asignación, función de demora e impedancia) se ha ajustado la matriz a una selección de aforos mediante un procedimiento de corrección de matrices que incorpora VISUM denominado "Flow Fuzzy" con objeto de conseguir que esta matriz, que se denominará ajustada, reproduzca lo más fielmente la movilidad existente en el ámbito.
3. Se ha asignado la matriz "ajustada" comprobando que refleja adecuadamente el tráfico existente en el ámbito objeto de estudio.

El procedimiento de asignación elegido, denominado "Tribut", es un método de asignación de tráfico bicriterio que considera simultáneamente el tiempo y el coste de viaje. El procedimiento de asignación genera diferentes caminos entre cada par origen – destino, no existiendo un camino óptimo. Para la elección del camino por parte de los usuarios el procedimiento combina el tiempo de viaje y el coste del peaje suponiendo que los usuarios están dispuestos a pagar por un ahorro del tiempo de recorrido según su valor del tiempo.

A diferencia de los métodos monocriterio, el procedimiento Tribut supone que el valor del tiempo se distribuye según una distribución log-normal, de manera que la elección del itinerario está condicionada a dicha distribución. De esta manera se consigue modelizar de forma realista el reparto entre itinerarios con y sin peaje.

Así, a diferencia de los métodos monocriterio, este método permite distribuir viajes entre dos itinerarios diferentes, uno con mejor tiempo de viaje y otro con menor coste, considerando ambos aspectos, y no asignar todos los viajes al itinerario de menor impedancia, que refleja en un único valor los dos atributos anteriores, tiempo y coste.

El Tribut tiene numerosas aplicaciones en Europa, Asia y Norteamérica ya que se vio que ofrece una aproximación significativamente mejor de la elasticidad de la demanda al precio que con los métodos monocriterio. Las características más destacables son la consideración de las distribuciones aleatorias en los valores del tiempo, la búsqueda de caminos prioritarios y la elección de caminos.

En el Tribut el valor del tiempo se distribuye según una log-normal, fijando el usuario la mediana y la desviación estándar.

El valor que se ha dado a la mediana es 40 €/hora, tanto para vehículos ligeros como para pesados. La desviación estándar asignada ha sido 1, para todos los vehículos.

La **función de demora** pretende explicar el efecto del tráfico sobre la velocidad de circulación en cada tramo. La función, BPR, utilizada para todos los arcos se corresponde con la siguiente ecuación:

$$t = t_0 \left(1 + \alpha \left(\frac{q}{c \cdot q_{max}} \right)^\beta \right)$$

Siendo:

t, el tiempo de recorrido de cada arco.

t₀, el tiempo de recorrido en el arco en flujo libre, con el arco descargado calculado a partir de la velocidad en flujo libre.

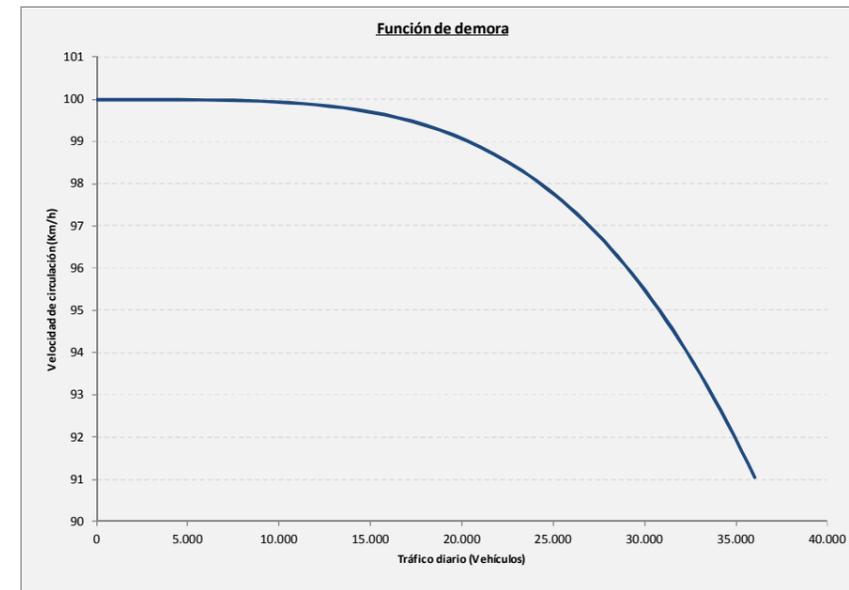
q, el tráfico diario que soporta el arco.

q_{max}, la capacidad horaria del arco.

Coeficientes aplicados

Coeficientes	α	β	c
Autovías	0,88	9,80	16,00
Carreteras convencionales	0,83	5,50	16,00
Carreteras comarcales, locales	0,56	3,60	16,00
Viaro urbano	0,84	5,50	16,00

En la siguiente figura se representa la relación entre la velocidad de recorrido y el tráfico en un arco de tipo "Autovía 100km/h".



En el método de asignación Tribut se consideran simultáneamente dos criterios para la elección del itinerario, la impedancia y el coste de los peajes. La **impedancia** se corresponde en este modelo con el tiempo de recorrido, expresado en segundos.

La bondad del ajuste de la matriz estimada se ha conseguido con los arcos y giros de control. Los datos utilizados en los arcos de control son los de los aforos de tráfico del Ministerio de Fomento.

Los criterios que se han tenido en cuenta para **la calibración del modelo** se representan a continuación:

1. El **Coefficiente de Correlación R²**:

El valor que se ha obtenido de R² es de 99,74%, considerándose por tanto óptimo el resultado del ajuste.

2. El **estadístico GEH**, que se define como:

$$GEH = \sqrt{\frac{(q_{obs} - q_{sim})^2}{0,5(q_{obs} + q_{sim})}}$$

Donde,

q_{obs}: tráfico observado en el periodo considerado

q_{sim}: tráfico simulado en el periodo considerado

Según las recomendaciones de la FHWA se debe cumplir que al menos un 85% de los arcos tiene que tener un GEH <5 por arco individual, o bien que para la suma sobre flujos de arco el GEH debe ser <4.

Resultados de GEH

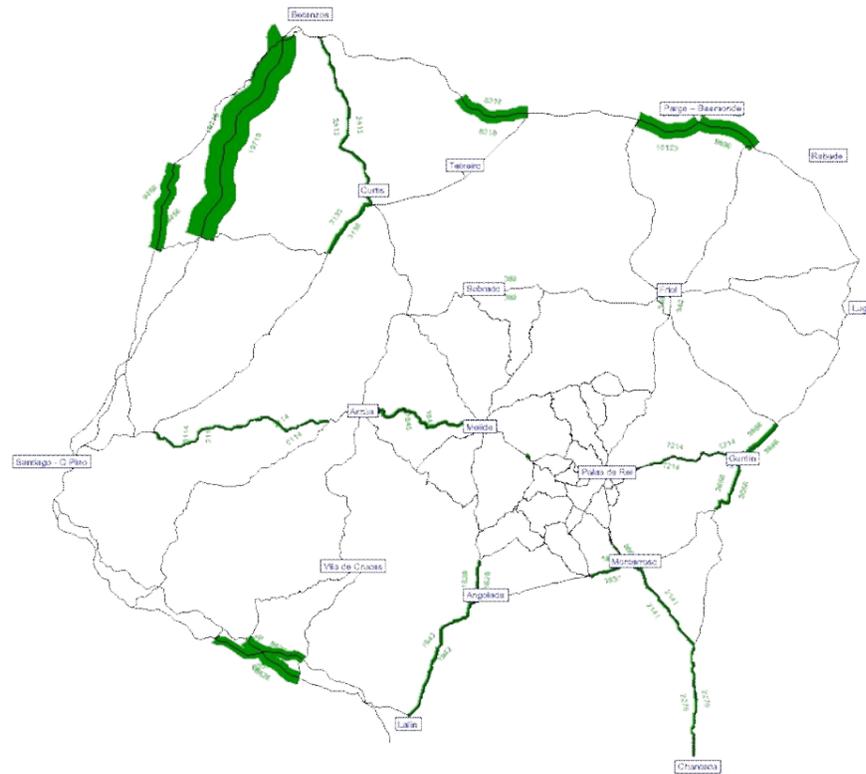
Nº Arco	Nodo Origen	Nodo Destino	Asignación	Aforo	GEH
2.289	1.685	1.740	19.010	19.719	5,10
2.289	1.740	1.685	19.010	19.719	5,10
2.152	1.652	1.674	10.033	10.123	0,90
2.152	1.674	1.652	10.033	10.123	0,90
2.149	1.652	1.672	9.857	9.690	1,69
2.149	1.672	1.652	9.857	9.690	1,69
2.292	1.742	1.743	9.182	9.456	2,84
2.292	1.743	1.742	9.182	9.456	2,84
2.276	1.636	1.736	8.023	8.626	6,61
2.276	1.736	1.636	8.023	8.626	6,61
2.183	1.659	1.689	8.247	8.318	0,78
2.183	1.689	1.659	8.247	8.318	0,78
2.275	1.733	1.735	6.385	6.059	4,13
2.275	1.735	1.733	6.385	6.059	4,13
2.245	1.642	1.720	3.953	3.886	1,07
2.245	1.720	1.642	3.953	3.886	1,07
2.247	1.720	1.721	3.953	3.886	1,07
2.247	1.721	1.720	3.953	3.886	1,07
2.248	1.667	1.721	3.953	3.886	1,07
2.248	1.721	1.667	3.953	3.886	1,07
2.174	1.661	1.684	3.606	3.135	8,12
2.174	1.684	1.661	3.606	3.135	8,12
2.249	143	1.722	2.671	2.854	3,48
2.249	1.722	143	2.671	2.854	3,48
2.250	199	1.722	2.671	2.854	3,48
2.250	1.722	199	2.671	2.854	3,48
2.137	1.642	1.666	2.503	2.656	3,02
2.137	1.666	1.642	2.503	2.656	3,02
2.117	1.653	1.661	2.848	2.413	8,47
2.117	1.661	1.653	2.848	2.413	8,47
2.140	1.640	1.665	2.404	2.270	2,76
2.140	1.665	1.640	2.404	2.270	2,77
2.136	1.571	1.665	2.014	2.141	2,78
2.136	1.665	1.571	2.014	2.141	2,78

Nº Arco	Nodo Origen	Nodo Destino	Asignación	Aforo	GEH
2.235	1.677	1.715	2.055	2.114	1,30
2.235	1.715	1.677	2.055	2.114	1,30
2.236	1.688	1.715	2.055	2.114	1,30
2.236	1.715	1.688	2.055	2.114	1,30
2.090	1.563	1.629	2.154	1.942	4,68
2.090	1.629	1.563	2.154	1.942	4,68
2.243	1.552	1.719	1.778	1.845	1,56
2.243	1.719	1.552	1.778	1.845	1,56
2.244	77	1.719	1.778	1.845	1,56
2.244	1.719	77	1.778	1.845	1,56
2.134	1.571	1.587	1.830	1.837	0,17
2.134	1.587	1.571	1.830	1.837	0,17
99	994	1.337	1.769	1.679	2,16
99	1.337	994	1.769	1.679	2,16
1.601	1.546	1.563	1.670	1.628	1,03
1.601	1.563	1.546	1.670	1.628	1,03
2.227	1.642	1.712	1.212	1.214	0,07
2.227	1.712	1.642	1.212	1.214	0,07
2.228	53	1.712	1.212	1.214	0,07
2.228	1.712	53	1.212	1.214	0,07
705	6	1.571	961	999	1,23
705	1.571	6	961	999	1,23
2.131	1.656	1.664	391	388	0,13
2.131	1.664	1.656	391	388	0,13
2.164	1.663	1.679	321	340	1,05
2.164	1.679	1.663	321	340	1,05

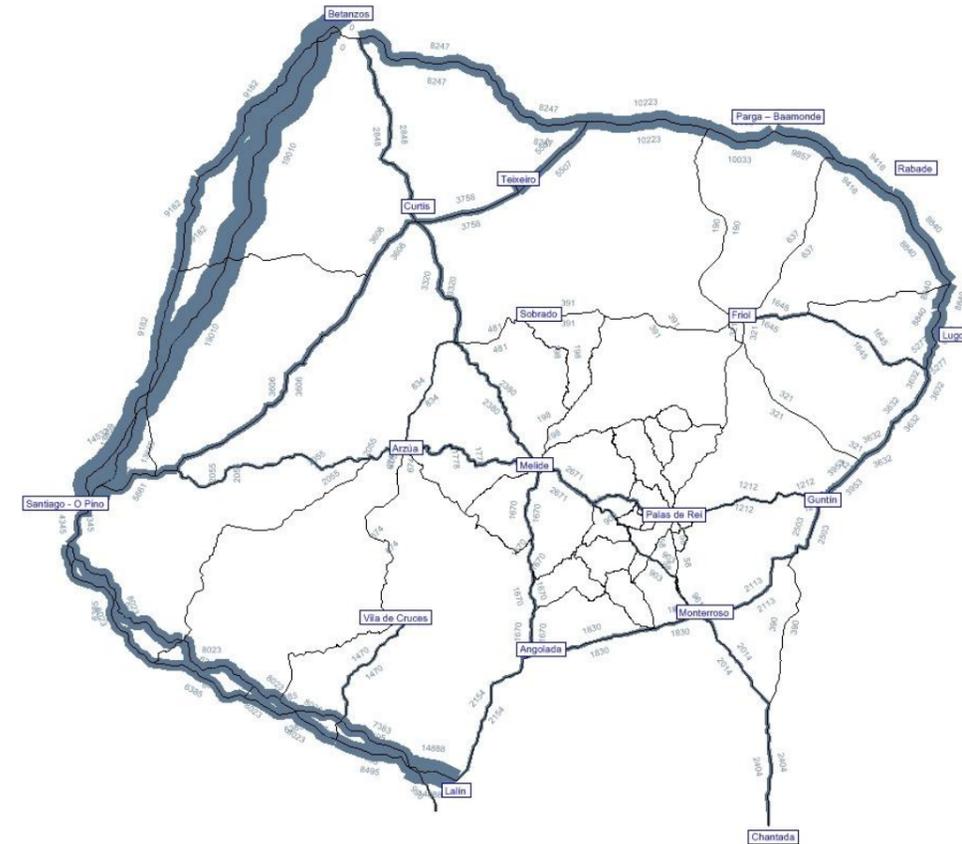
Ambas condiciones se cumplen, siendo el porcentaje de GEH por arco individual del 86,7% y el valor de GEH para la suma sobre flujos de arco de 2,58.

Las siguientes figuras recogen los arcos de ajuste que contienen los aforos seleccionados para el ajuste de la matriz y el resultado de la asignación de dicha matriz en el ámbito de estudio.

Arcos de ajuste



Asignación de la Situación Actual. Año 2011



Matriz ajustada, año 2011

OD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	11918	14112	368	0	0	759	853	19	3	0	0	0	0	0	0	45	48	1469
2	14112	5877	28432	1177	387	391	249	1485	272	56	40	63	59	867	426	8	0	0
3	368	28432	245	2237	568	3468	18	244	436	49	0	131	190	1167	1766	29	149	35
4	0	1177	2237	10367	1828	1693	5	0	0	0	0	54	485	303	524	0	0	0
5	0	387	568	1828	3469	3102	0	0	11	0	0	98	0	381	427	0	0	0
6	759	391	3468	1693	3102	48896	197	26	118	154	990	114	1531	61	91	0	1354	0
7	853	249	18	5	0	197	0	0	674	36	170	0	0	0	0	0	202	0
8	19	1485	244	0	0	26	0	0	994	95	31	0	65	41	327	78	0	551
9	3	272	436	0	11	118	674	994	0	1099	108	122	0	1367	41	1291	0	88
10	0	56	49	0	0	154	36	95	1099	0	701	76	0	38	0	0	22	0
11	0	40	0	0	0	990	170	31	108	701	0	0	321	22	0	0	0	0
12	0	63	131	54	98	114	0	0	122	76	0	0	0	163	0	0	0	0
13	0	59	190	485	0	1531	0	65	0	0	321	0	0	0	0	0	0	0
14	0	867	1167	303	381	61	0	41	1367	38	22	163	0	0	265	0	0	0
15	0	426	1766	524	427	91	0	327	41	0	0	0	0	265	0	0	0	0
16	45	8	29	0	0	0	0	78	1291	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	48	0	149	0	0	1354	202	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1469	0	35	0	0	0	0	551	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.- MODELIZACIÓN DE LA SITUACIÓN FUTURA

6.1. OFERTA FUTURA. DESCRIPCIÓN DE LA NUEVA VÍA

El tramo de la autovía A-54 estudiado discurre entre los municipios de Palas de Rei y Melide. El tramo de carretera analizado tiene clase de autovía con velocidad de proyecto de 100km/h con dos carriles por sentido de circulación, y posee 2 enlaces, el enlace de Melide Sur y el enlace de Remonde. El tramo está compuesto de los siguientes subtramos:

- Subtramo 1: Inicio de tramo, Enlace de Melide Sur - Enlace de Remonde
- Subtramo 2: Enlace de Remonde – Final de tramo

Además de los tramos objeto de estudio se ha incorporado a la situación futura el trazado completo de la A-54 contemplado en el Estudio Informativo. En la figura se encuentran recogidos dichos Subtramos:

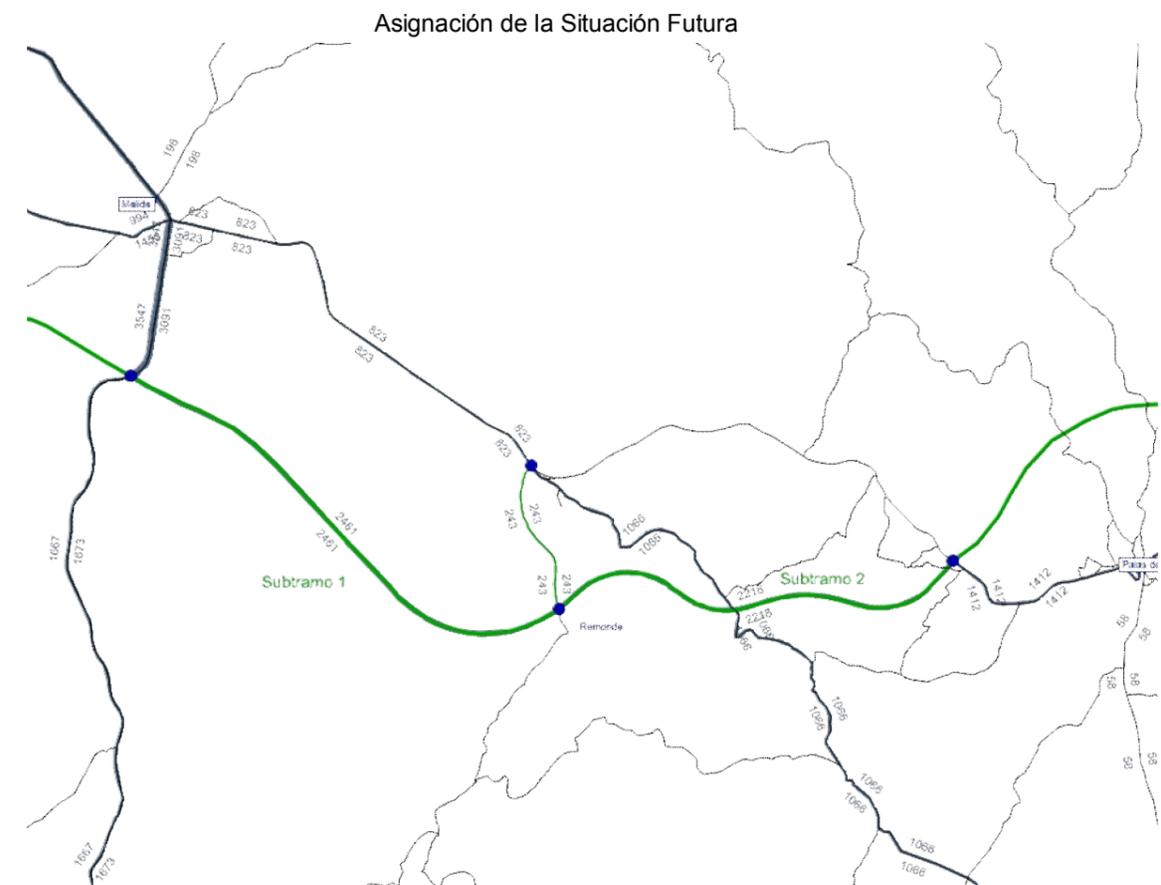


6.2. MODELIZACIÓN DE LA SITUACIÓN FUTURA. RESULTADO DE LAS ASIGNACIONES

Se ha tomado como base la matriz ajustada de viajes en IMD, del año 2011, cuya obtención se ha explicado anteriormente. Esta matriz se ha aplicado a la base de la red viaria del ámbito de estudio en el programa VISUM.

Posteriormente se ha añadido a esta base la alternativa de actuación objeto de estudio, para ver como se distribuirán los tráficos una vez ésta haya entrado en funcionamiento, así se han obtenido los resultados de asignación de tráficos referidos al año 2011.

A continuación se muestra la asignación futura obtenida para los distintos subtramos que conforman la alternativa considerada:



6.3. PROGNOSIS DE TRÁFICO

Previo al cálculo de la prognosis se ha realizado una recopilación de datos de los tráficos ya existentes con objeto de valorar el crecimiento de la actividad en el tramo objeto de estudio, en base al cual estimar el crecimiento del tráfico en la vía.

Para obtener los tráficos de los años previos a la puesta en servicio se considera una media de los crecimientos anuales acumulativos observados en la estación más cercana al tramo estudiado, que es la estación secundaria LU-49-2, para los años disponibles de toma de datos, es decir, desde 2008 hasta 2011. Este crecimiento es un 3,36% anual acumulativo, y se aplicará desde el año 2011 hasta el 2017 para los crecimientos establecidos por el Pliego de Prescripciones técnicas.

A partir de la puesta en servicio, en el año 2017, se considerarán tres escenarios de crecimiento 1,5%, 2,5% y 3,5% según se recoge en el pliego de condiciones técnicas del proyecto y otro más conservador compuesto por los crecimientos recogidos en la Orden Circular del Ministerio (OM), todos ellos con una inducción del 10%. Esta inducción se supondrá que se desarrolla a lo largo de los tres primeros años del proyecto, un 4% el primer año, un 7% el segundo y un 10% el último año. La vida del proyecto se considera 20 años.

Resumen de los crecimientos aplicados.

Periodos	Pliego de Prescripciones Técnicas			Orden Ministerial
	Crecimiento 1,5%	Crecimiento 2,5%	Crecimiento 3,5%	Crecimiento OM
2011-2012	3,36%	3,36%	3,36%	1,08%
2013-2016				1,12%
2017	1,5%	2,5%	3,5%	1,44%
2018-2037				

En la siguiente tabla se muestra la prognosis de tráfico para los distintos escenarios de crecimiento considerados en el tronco de la vía en los tramos a los que se refiere este documento.

Prognosis de tráfico. Escenario de crecimiento del 1,5%

Año	Escenario 1,5%	
	Subtramo 1	Subtramo 2
2011	4.922	4.436
2012	5.087	4.585
2013	5.258	4.739
2014	5.435	4.899
2015	5.618	5.063
2016	5.807	5.233
2017	6.002	5.409
2018	6.336	5.710
2019	6.616	5.963
2020	6.904	6.222
2021	7.007	6.315
2022	7.112	6.410
2023	7.219	6.506
2024	7.327	6.604
2025	7.437	6.703
2026	7.549	6.804
2027	7.662	6.906
2028	7.777	7.009
2029	7.894	7.114
2030	8.012	7.221
2031	8.132	7.329
2032	8.254	7.439
2033	8.378	7.551
2034	8.504	7.664
2035	8.631	7.779
2036	8.761	7.896
2037	8.892	8.014

Prognosis de tráfico. Escenario de crecimiento del 2,5%

Año	Escenario 2,5%	
	Subtramo 1	Subtramo 2
2011	4.922	4.436
2012	5.087	4.585
2013	5.258	4.739
2014	5.435	4.899
2015	5.618	5.063
2016	5.807	5.233
2017	6.002	5.409
2018	6.398	5.766
2019	6.747	6.081
2020	7.110	6.408
2021	7.288	6.568
2022	7.470	6.732
2023	7.657	6.901
2024	7.848	7.073
2025	8.044	7.250
2026	8.245	7.431
2027	8.451	7.617
2028	8.663	7.807
2029	8.879	8.003
2030	9.101	8.203
2031	9.329	8.408
2032	9.562	8.618
2033	9.801	8.833
2034	10.046	9.054
2035	10.297	9.280
2036	10.555	9.512
2037	10.819	9.750

Prognosis de tráfico. Escenario de crecimiento del 3,5%

Año	Escenario 3,5%	
	Subtramo 1	Subtramo 2
2011	4.922	4.436
2012	5.087	4.585
2013	5.258	4.739
2014	5.435	4.899
2015	5.618	5.063
2016	5.807	5.233
2017	6.002	5.409
2018	6.461	5.823
2019	6.880	6.200
2020	7.320	6.597
2021	7.576	6.828
2022	7.841	7.067
2023	8.116	7.314
2024	8.400	7.570
2025	8.694	7.835
2026	8.998	8.110
2027	9.313	8.394
2028	9.639	8.687
2029	9.976	8.991
2030	10.326	9.306
2031	10.687	9.632
2032	11.061	9.969
2033	11.448	10.318
2034	11.849	10.679
2035	12.264	11.053
2036	12.693	11.439
2037	13.137	11.840

Prognosis de tráfico. Escenario de crecimiento de la OM

Año	Escenario OM	
	Subtramo 1	Subtramo 2
2011	4.922	4.436
2012	4.975	4.484
2013	5.031	4.534
2014	5.087	4.585
2015	5.144	4.636
2016	5.202	4.688
2017	5.277	4.756
2018	5.567	5.017
2019	5.810	5.236
2020	6.059	5.461
2021	6.146	5.539
2022	6.235	5.619
2023	6.324	5.700
2024	6.415	5.782
2025	6.508	5.865
2026	6.601	5.950
2027	6.697	6.035
2028	6.793	6.122
2029	6.891	6.210
2030	6.990	6.300
2031	7.091	6.391
2032	7.193	6.483
2033	7.296	6.576
2034	7.401	6.671
2035	7.508	6.767
2036	7.616	6.864
2037	7.726	6.963

7.- CATEGORÍA DE PESADOS A EFECTOS DE DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

La instrucción 6.1.-IC sobre Secciones de Firme establece las diferentes categorías de tráfico pesado (8 categorías), en función de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. Estas categorías son las que se indican a continuación:

CATEGORÍAS DE TRÁFICO T00 A T2				
Categoría de tráfico pesado	T00	T0	T1	T2
IMD p (vehículos pesados/día)	4.000	< 4.000	< 2.000	< 800
		2.000	800	200

CATEGORÍAS DE TRÁFICO T3 A T4.				
Categoría de tráfico pesado	T31	T32	T41	T42
IMD p (vehículos pesados/día)	< 200	<100	<50	< 25
	100	50	25	

Categorías de pesados en el tronco

Considerando las IMD del año de puesta en servicio 2017 del tronco, correspondientes al escenario de crecimiento propuesto por la Orden Ministerial, con un porcentaje de pesados en la media anual de 11,68% (datos obtenidos de la estación de aforo LU-49-2), y que en calzadas de dos carriles y con doble sentido de circulación incide sobre cada carril el 50% de los vehículos pesados que circulan por la calzada. Se tienen las siguientes IMDp y categorías de tráfico pesado para los distintos Subtramos considerados:

- Subtramo 1: IMDp = 308. Categoría T2.
- Subtramo 2: IMDp = 278. Categoría T2.

Categorías de pesados en los enlaces

El escenario de crecimiento aceptado es el propuesto por la Orden Ministerial, y se tiene en cuenta que los ramales son de 1 carril por sentido y que en las glorietas todo el tráfico pesado incide sobre el carril más exterior, se acepta para ambos enlaces el supuesto conservador de que el porcentaje de pesados es el valor de la media anual de 11,68% (datos obtenidos de la estación de aforo LU-49-2).

Se tienen las siguientes IMDp y categorías de tráfico pesado:

Enlace de Melide Sur

Enlace 1	IMD 2011	IMDpa2011	IMDpa2017	Categoría
1	1.520	178	190	T31
2	1.520	178	190	T31
3	462	54	58	T32
4	3.187	372	399	T2
AC-840 Melide	3.546	414	444	T2
AC-840 Agolada	1.667	195	209	T2
Glorieta Norte	3.546	414	444	T2
Glorieta Sur	3.194	373	400	T2

Enlace de Remonde

Enlace 2	IMD 2011	IMDpa2011	IMDpa2017	Categoría
1	243	28	30	T41
2	50	6	6	T42
3	50	6	6	T42
4	243	28	30	T41
5	243	28	30	T41
Carretera a Remonde	25	3	3	T42
Carretera a N-547	268	31	34	T41
Norte	295	34	37	T41
Sur	295	34	37	T41

8.- NIVELES DE SERVICIO EN EL TRONCO

Para el cálculo del nivel de servicio del tronco de la autovía se han seguido los criterios establecidos en el capítulo veinte del Manual de Capacidad de Carreteras en su versión del año 2000 (HCS2000).

“El **cálculo general del tronco** tiene como objeto comprobar la capacidad de la vía para dar servicio a la demanda esperada durante la vida útil de la misma así como el establecimiento de las dimensiones de la mediana en función de la previsión o no de futuras ampliaciones de las calzadas”.

En este apartado se procederá al cálculo de la capacidad y nivel de servicio de un segmento básico de vía.

Se considerarán los valores de la demanda estimados en los apartados anteriores de este estudio procediéndose de este modo al estudio de la funcionalidad de la alternativa siguiendo la metodología del Manual de Capacidad de Carreteras.

Para el estudio realizado en el tronco se han considerado los tramos que componen la nueva vía.

8.1. METODOLOGÍA

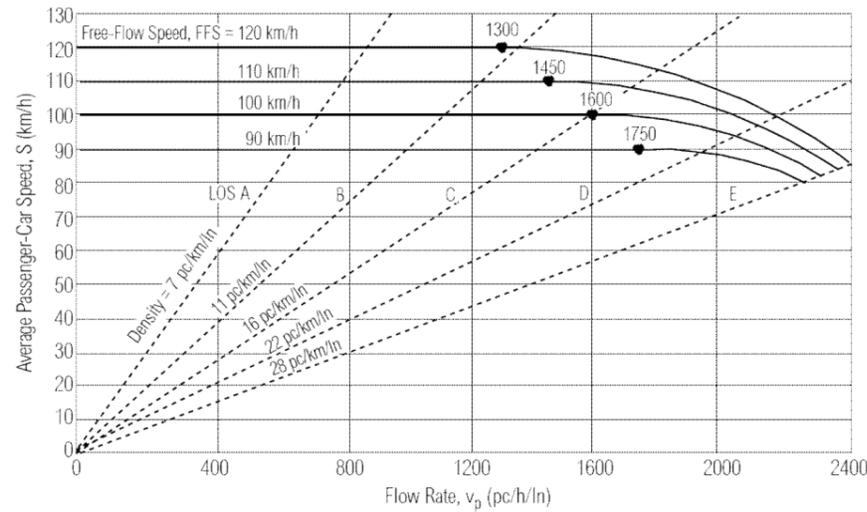
El cálculo del nivel de servicio se sirve de unos factores correctores que reflejan la realidad de la vía, apartándose así de las condiciones ideales siguientes:

- Ancho mínimo de carril de 3,60 m.
- Obstáculos laterales a la derecha (arcén exterior) a más de 1,80 m.
- Obstáculos laterales a la izquierda (mediana) a más de 0,60 m.
- Tráfico formado por coches exclusivamente.
- Terreno llano (rampas con inclinación inferior al 2%).
- Enlaces separados a más de 3 km.
- Conductores que conocen la vía.

La magnitud que define el nivel de servicio en una autovía o autopista es la densidad de tráfico, medida en vehículos equivalentes a coches por kilómetro y carril, según la tabla que se muestra a continuación:

N.S	DENSIDAD MÁXIMA (VEH/KM/CARRIL)
	Autopistas y autovías
A	0 - 7
B	> 7 - 11
C	> 11- 16
D	> 16 - 22
E	> 22 – 28
F	> 28

La siguiente figura muestra el límite de los niveles de servicios como las líneas inclinadas, cada una correspondiente a un valor constante de la densidad de tráfico.



La densidad de tráfico (D) se calcula en base a la intensidad en vehículos equivalentes por hora (Vp), y a la velocidad de circulación de los vehículos en km/h (S), según la siguiente expresión:

$$D = \frac{V_p}{S}$$

En autovías y autopistas se estudia cada calzada por separado, tomando un factor direccional de 0,60 para el cálculo de la IMD de una calzada.

Determinación de la demanda horaria ajustada (Vp)

El siguiente paso consiste en obtener la intensidad de demanda horaria ajustada, que se expresa en vehículos ligeros equivalentes a través de la siguiente expresión:

$$V_p = \frac{V}{PHF * N * f_{HV} * f_p}$$

Siendo:

Vp = intensidad horaria equivalente para 15 minutos de punta, en vehículos /hora.

V = intensidad punta horaria, en vehículos/hora.

PHF = Factor de Hora Punta, con un valor medio de 0,95.

N = número de carriles.

f_{HV} = factor de corrección de vehículos pesados.

f_p = factor de conductores habituales (0,95).

El factor de hora punta (PHF) se puede calcular con la expresión:

$$PHF = \frac{V}{4 * V_{15}}$$

Siendo:

V₁₅ = Intensidad en los 15 minutos de punta, en vehículos/ hora.

El factor de ajuste de vehículos pesados (f_{HV}) se trata de un factor de paso para considerar el efecto de los vehículos pesados en el tráfico, ya que todo el cálculo se realiza considerando vehículos equivalentes a turismos. Se halla mediante la expresión:

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$$

Siendo:

f_{HV} = factor de ajuste de vehículos pesados.

E_T = factor de equivalencia de vehículos pesados.

E_R = factor de equivalencia de vehículos de recreo.

P_T = porcentaje de vehículos pesados.

P_R = porcentaje de vehículos de recreo.

Los factores de equivalencia entre vehículos ligeros y pesados (ET, ER) se determinan a partir del tipo de terreno:

Factor	Tipo de Terreno		
	Llano	Ondulado	Accidentado
E _T Camiones/ buses	1,5	2,5	4,5
E _R Vehículos de recreo	1,2	2,0	4,0

Se observa que en el presente estudio de tráfico no se han hecho distinciones dentro de la categoría de tráfico pesado, considerado que la totalidad del volumen de pesados corresponde a camiones y autobuses.

Se considerarán los valores de la demanda estimados en los apartados anteriores de este estudio procediéndose de este modo al estudio de la funcionalidad de la alternativa siguiendo la metodología del Manual de Capacidad de Carreteras.

Determinación de la velocidad en flujo libre (FFS)

Una vez obtenida la intensidad en vehículos equivalentes, se procede a calcular la velocidad de circulación de los vehículos. Ésta depende del concepto llamado Velocidad en Flujo Libre (FFS, por sus siglas en inglés) o velocidad media de los vehículos cuando el tráfico es ligero (inferior a 1.300 vehículos/ carril). En autovías o autopistas en fase de proyecto la FFS se estima partiendo de una velocidad en flujo libre básica (BFFS), velocidad en condiciones ideales, a la cual se aplican factores de corrección para tener en

cuenta las características reales de la vía. La velocidad en flujo libre se calcula mediante la expresión:

$$FFS = BFFS - f_{LW} - f_{LC} - f_N - f_{ID}$$

Siendo:

FFS = velocidad en flujo libre (km/h).

BFFS = velocidad base en flujo libre (km/h). Se toma el valor de la velocidad de proyecto de la vía o la velocidad máxima autorizada si fuera menor que la de proyecto.

f_{LW} = factor de corrección por anchura del carril (km/h).

f_{LC} = factor de corrección por obstáculos laterales (km/h).

f_N = factor de corrección número de carriles (km/h).

f_{ID} = factor de corrección por separación entre enlaces (km/h).

El valor de los factores de corrección se recoge en las siguientes tablas.

FACTOR DE CORRECCIÓN POR ANCHURA DE CARRIL	
Anchura carril (m)	f_{LW} (km/h)
3,6	0
3,5	1
3,4	2,1
3,3	3,1
3,2	5,6
3,2	8,1
3,0	10,6

FACTOR DE CORRECCIÓN POR DISTANCIA A OBSTÁCULOS LATERALES				
Obstáculos a la derecha (m)	Reducción en la velocidad de flujo libre, f_{LC} (km/h)			
	Carriles por calzada			
	2	3	4	≥5
≥1,8	0,0	0,0	0,0	0,0
1,5	1,0	0,7	0,3	0,2
1,2	1,9	1,3	0,7	0,4
0,9	2,9	1,9	1,0	0,6
0,6	3,9	2,6	1,3	0,8
0,3	4,8	3,2	1,6	1,1
0,0	5,8	3,9	1,9	1,3

FACTOR DE CORRECCIÓN POR NÚMERO DE CARRILES	
Número de carriles por sentido	f_N (km/h)
≥5	0,0

FACTOR DE CORRECCIÓN POR NÚMERO DE CARRILES	
Número de carriles por sentido	f_N (km/h)
4	2,4
3	4,8
2	7,3

FACTOR DE CORRECCIÓN POR DISTANCIA ENTRE ENLACES	
Enlaces por km	f_{ID} (km/h)
<0,3	0
0,4	1,1
0,5	2,1
0,6	3,9
0,7	5
0,8	6
0,9	8,1
1	9,2
1,1	10,2
1,2	12,1

Determinación de la velocidad de circulación de los vehículos (S)

La velocidad de circulación de los vehículos (S) es constante e igual a la velocidad libre (FFS) siempre y cuando la intensidad en vehículos equivalentes por hora no sobrepase un valor límite que viene dado por la expresión:

$$V_p \leq 3100 - 15 * FFS$$

Donde:

V_p = Intensidad en vehículos equivalentes por hora.

FFS = Velocidad en flujo libre (km/h).

Si la intensidad (V_p) es superior al valor límite, la velocidad (S) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$S = FFS - \left[\frac{1}{D_c} (23 * FFS - 1800) \left(\frac{V_p + 15 * FFS - 3100}{20 * FFS - 1300} \right)^{2,6} \right]$$

Siendo:

S = Velocidad de circulación de los vehículos (km/h).

FFS = Velocidad en flujo libre (km/h)

V_p = Intensidad en vehículos equivalentes por hora.

D_c = Densidad máxima por carril, con un valor de 28 veh/km en autopistas y autovías.

Determinación de los niveles de servicio

Una vez obtenidos todos los parámetros anteriores se puede establecer el nivel de servicio según los criterios establecidos anteriormente. La siguiente tabla resume los criterios y los valores de los parámetros en los límites del nivel de servicio. Si se superan los límites establecidos para la densidad máxima en la velocidad correspondiente entonces se tendría nivel de servicio F.

Velocidad en flujo libre	Criterio	A	B	C	D	E
120 km/h	Máxima densidad (pc/km/ln)	7	11	16	22	28
	Velocidad mínima (km/h)	120,0	120,0	114,60	99,6	85,7
	Máximo volumen de ratio de capacidad (v/c)	0,35	0,55	0,77	0,92	1,00
	Máximo flujo de servicio (pc/h/ln)	840	1320	1840	2200	2400
110 km/h	Máxima densidad (pc/km/ln)	7	11	16	22	28
	Velocidad mínima (km/h)	110,0	110,0	108,5	97,2	83,9
	Máximo volumen de ratio de capacidad (v/c)	0,33	0,51	0,74	0,91	1,00
	Máximo flujo de servicio (pc/h/ln)	770	1210	1740	2135	2350
100 km/h	Máxima densidad (pc/km/ln)	7	11	16	22	28
	Velocidad mínima (km/h)	100,0	100,0	100,0	93,8	82,1
	Máximo volumen de ratio de capacidad (v/c)	0,30	0,48	0,70	0,90	1,00
	Máximo flujo de servicio (pc/h/ln)	700	1100	1600	2065	2300
80 km/h	Máxima densidad (pc/km/ln)	7	11	16	22	28
	Velocidad mínima (km/h)	90,0	90,0	90,0	89,1	80,4
	Máximo volumen de ratio de capacidad (v/c)	0,28	0,44	0,64	0,87	1,00
	Máximo flujo de servicio (pc/h/ln)	630	990	1440	1955	2250

8.2. NIVELES DE SERVICIO EN LA NUEVA VÍA

En este apartado se analizan los niveles de servicio del tramo: Enlace de Palas – Enlace Melide Sur de la autovía A-54.

Las hipótesis de partida adoptadas han sido las siguientes:

- Velocidad: 100km/h.
- IH100: 9,09% de la IMD, derivado de la estación LU-49-2.
- Porcentaje de pesados en IH100 respecto del total diario: 71,1%, derivado de la estación LU-49-2.
- Porcentaje de pesados del total diario: 11,68%, derivado de la estación LU-49-2.
- Reparto por sentidos: 60/40.
- Factor de hora punta: FHP = 0,95.
- Factor de conductores habituales: FP = 0,95.
- Nº carriles por sentido: 2 carriles.
- Ancho de carril: 3,5 m.
- Ancho de arcén derecho: 2,5 m.
- Terreno accidentado ($E_T = 4,5$).
- Autovía rural ($f_n = 0$).

Las siguientes tablas recogen los niveles de servicio en el tronco para el periodo 2017 – 2037 en los escenarios de crecimiento considerados y en los subtramos de la alternativa antes mencionada. Se han calculado, por tanto, suponiendo que el año de puesta en servicio de la autovía será el año 2017, con un horizonte de estudio de 20 años.

En ningún caso se supera el nivel de servicio D, que es el máximo permitido según la Norma de Trazado 3.1-IC para las autovías de velocidad 100 km/h, luego no habría que aumentar la capacidad de la vía en el horizonte de proyecto.

Nivel de Servicio. Escenario de crecimiento 1,5%

Crecimiento 1.5%												
Año	Subtramo 1						Subtramo 2					
	IMD	IH100 (1 sentido)	Vehículos Ligeros Equivalentes	Velocidad de Circulación	Densidad	N.S.	IMD	IH100 (1 sentido)	Vehículos Ligeros Equivalentes	Velocidad de Circulación	Densidad	N.S.
2017	6.002	327	234	99,0	2,4	A	5.409	295	211	99,0	2,1	A
2018	6.336	345	247	99,0	2,5	A	5.710	311	223	99,0	2,2	A
2019	6.616	361	258	99,0	2,6	A	5.963	325	232	99,0	2,3	A
2020	6.904	376	269	99,0	2,7	A	6.222	339	243	99,0	2,4	A
2021	7.007	382	273	99,0	2,8	A	6.315	344	246	99,0	2,5	A
2022	7.112	388	277	99,0	2,8	A	6.410	349	250	99,0	2,5	A
2023	7.219	394	281	99,0	2,8	A	6.506	355	254	99,0	2,6	A
2024	7.327	399	286	99,0	2,9	A	6.604	360	257	99,0	2,6	A
2025	7.437	405	290	99,0	2,9	A	6.703	365	261	99,0	2,6	A
2026	7.549	412	294	99,0	3,0	A	6.804	371	265	99,0	2,7	A
2027	7.662	418	299	99,0	3,0	A	6.906	376	269	99,0	2,7	A
2028	7.777	424	303	99,0	3,1	A	7.009	382	273	99,0	2,8	A
2029	7.894	430	308	99,0	3,1	A	7.114	388	277	99,0	2,8	A
2030	8.012	437	312	99,0	3,2	A	7.221	394	281	99,0	2,8	A
2031	8.132	443	317	99,0	3,2	A	7.329	400	286	99,0	2,9	A
2032	8.254	450	322	99,0	3,2	A	7.439	406	290	99,0	2,9	A
2033	8.378	457	327	99,0	3,3	A	7.551	412	294	99,0	3,0	A
2034	8.504	464	331	99,0	3,3	A	7.664	418	299	99,0	3,0	A
2035	8.631	471	336	99,0	3,4	A	7.779	424	303	99,0	3,1	A
2036	8.761	478	341	99,0	3,4	A	7.896	430	308	99,0	3,1	A
2037	8.892	485	347	99,0	3,5	A	8.014	437	312	99,0	3,2	A

Nivel de Servicio. Escenario de crecimiento 2,5%

Año	Subtramo 1						Subtramo 2					
	IMD	IH100 (1 sentido)	Vehículos Ligeros Equivalentes	Velocidad de Circulación	Densidad	N.S.	IMD	IH100 (1 sentido)	Vehículos Ligeros Equivalentes	Velocidad de Circulación	Densidad	N.S.
2017	6.002	327	234	99,0	2,4	A	5.409	295	211	99,0	2,1	A
2018	6.398	349	249	99,0	2,5	A	5.766	314	225	99,0	2,3	A
2019	6.747	368	263	99,0	2,7	A	6.081	331	237	99,0	2,4	A
2020	7.110	388	277	99,0	2,8	A	6.408	349	250	99,0	2,5	A
2021	7.288	397	284	99,0	2,9	A	6.568	358	256	99,0	2,6	A
2022	7.470	407	291	99,0	2,9	A	6.732	367	262	99,0	2,7	A
2023	7.657	417	298	99,0	3,0	A	6.901	376	269	99,0	2,7	A
2024	7.848	428	306	99,0	3,1	A	7.073	386	276	99,0	2,8	A
2025	8.044	439	314	99,0	3,2	A	7.250	395	283	99,0	2,9	A
2026	8.245	449	321	99,0	3,2	A	7.431	405	290	99,0	2,9	A
2027	8.451	461	329	99,0	3,3	A	7.617	415	297	99,0	3,0	A
2028	8.663	472	338	99,0	3,4	A	7.807	426	304	99,0	3,1	A
2029	8.879	484	346	99,0	3,5	A	8.003	436	312	99,0	3,2	A
2030	9.101	496	355	99,0	3,6	A	8.203	447	320	99,0	3,2	A
2031	9.329	509	364	99,0	3,7	A	8.408	458	328	99,0	3,3	A
2032	9.562	521	373	99,0	3,8	A	8.618	470	336	99,0	3,4	A
2033	9.801	534	382	99,0	3,9	A	8.833	482	344	99,0	3,5	A
2034	10.046	548	392	99,0	4,0	A	9.054	494	353	99,0	3,6	A
2035	10.297	561	401	99,0	4,1	A	9.280	506	362	99,0	3,7	A
2036	10.555	575	411	99,0	4,2	A	9.512	519	371	99,0	3,7	A
2037	10.819	590	422	99,0	4,3	A	9.750	532	380	99,0	3,8	A

Nivel de Servicio. Escenario de crecimiento 3,5%

Crecimiento 3.5%												
Año	Subtramo 1						Subtramo 2					
	IMD	IH100 (1 sentido)	Vehículos Ligeros Equivalentes	Velocidad de Circulación	Densidad	N.S.	IMD	IH100 (1 sentido)	Vehículos Ligeros Equivalentes	Velocidad de Circulación	Densidad	N.S.
2017	6.002	327	234	99,0	2,4	A	5.409	295	211	99,0	2,1	A
2018	6.461	352	252	99,0	2,5	A	5.823	317	227	99,0	2,3	A
2019	6.880	375	268	99,0	2,7	A	6.200	338	242	99,0	2,4	A
2020	7.320	399	285	99,0	2,9	A	6.597	360	257	99,0	2,6	A
2021	7.576	413	295	99,0	3,0	A	6.828	372	266	99,0	2,7	A
2022	7.841	427	306	99,0	3,1	A	7.067	385	275	99,0	2,8	A
2023	8.116	442	316	99,0	3,2	A	7.314	399	285	99,0	2,9	A
2024	8.400	458	327	99,0	3,3	A	7.570	413	295	99,0	3,0	A
2025	8.694	474	339	99,0	3,4	A	7.835	427	305	99,0	3,1	A
2026	8.998	491	351	99,0	3,5	A	8.110	442	316	99,0	3,2	A
2027	9.313	508	363	99,0	3,7	A	8.394	458	327	99,0	3,3	A
2028	9.639	525	376	99,0	3,8	A	8.687	474	339	99,0	3,4	A
2029	9.976	544	389	99,0	3,9	A	8.991	490	350	99,0	3,5	A
2030	10.326	563	402	99,0	4,1	A	9.306	507	363	99,0	3,7	A
2031	10.687	583	417	99,0	4,2	A	9.632	525	375	99,0	3,8	A
2032	11.061	603	431	99,0	4,4	A	9.969	543	389	99,0	3,9	A
2033	11.448	624	446	99,0	4,5	A	10.318	562	402	99,0	4,1	A
2034	11.849	646	462	99,0	4,7	A	10.679	582	416	99,0	4,2	A
2035	12.264	669	478	99,0	4,8	A	11.053	603	431	99,0	4,4	A
2036	12.693	692	495	99,0	5,0	A	11.439	624	446	99,0	4,5	A
2037	13.137	716	512	99,0	5,2	A	11.840	645	461	99,0	4,7	A

Nivel de Servicio. Escenario de crecimiento OM

Año	Subtramo 1						Subtramo 2					
	IMD	IH100 (1 sentido)	Vehículos Ligeros Equivalentes	Velocidad de Circulación	Densidad	N.S.	IMD	IH100 (1 sentido)	Vehículos Ligeros Equivalentes	Velocidad de Circulación	Densidad	N.S.
2017	5.277	288	206	99,0	2,1	A	4.756	259	185	99,0	1,9	A
2018	5.567	303	217	99,0	2,2	A	5.017	273	196	99,0	2,0	A
2019	5.810	317	226	99,0	2,3	A	5.236	285	204	99,0	2,1	A
2020	6.059	330	236	99,0	2,4	A	5.461	298	213	99,0	2,1	A
2021	6.146	335	240	99,0	2,4	A	5.539	302	216	99,0	2,2	A
2022	6.235	340	243	99,0	2,5	A	5.619	306	219	99,0	2,2	A
2023	6.324	345	246	99,0	2,5	A	5.700	311	222	99,0	2,2	A
2024	6.415	350	250	99,0	2,5	A	5.782	315	225	99,0	2,3	A
2025	6.508	355	254	99,0	2,6	A	5.865	320	229	99,0	2,3	A
2026	6.601	360	257	99,0	2,6	A	5.950	324	232	99,0	2,3	A
2027	6.697	365	261	99,0	2,6	A	6.035	329	235	99,0	2,4	A
2028	6.793	370	265	99,0	2,7	A	6.122	334	239	99,0	2,4	A
2029	6.891	376	269	99,0	2,7	A	6.210	339	242	99,0	2,4	A
2030	6.990	381	272	99,0	2,8	A	6.300	343	246	99,0	2,5	A
2031	7.091	387	276	99,0	2,8	A	6.391	348	249	99,0	2,5	A
2032	7.193	392	280	99,0	2,8	A	6.483	353	253	99,0	2,6	A
2033	7.296	398	284	99,0	2,9	A	6.576	358	256	99,0	2,6	A
2034	7.401	403	288	99,0	2,9	A	6.671	364	260	99,0	2,6	A
2035	7.508	409	293	99,0	3,0	A	6.767	369	264	99,0	2,7	A
2036	7.616	415	297	99,0	3,0	A	6.864	374	268	99,0	2,7	A
2037	7.726	421	301	99,0	3,0	A	6.963	380	271	99,0	2,7	A

8.3. COMPARATIVA NIVELES DE SERVICIO SEGÚN HCM 2000 - HCM 2010

En este apartado se realiza una comparativa de los niveles de servicio del tramo: Enlace de Palas – Enlace Melide Sur de la autovía A-54, según los criterios establecidos en el Manual de Capacidad de Carreteras en su versión del año 2000 (HCM2000) y en su versión del año 2010 (HCM2010).

Las hipótesis de partida adoptadas son las recogidas en el apartado anterior.

A continuación se recogen los niveles de tráfico obtenidos para las versiones de HCM200 y HCM2010, en los dos subtramos que componen el tronco de la autovía, para el escenario de crecimiento más desfavorable (3,5% de crecimiento).

Comparativa Nivel de Servicio Subtramo 1. Escenario de crecimiento 3,5%

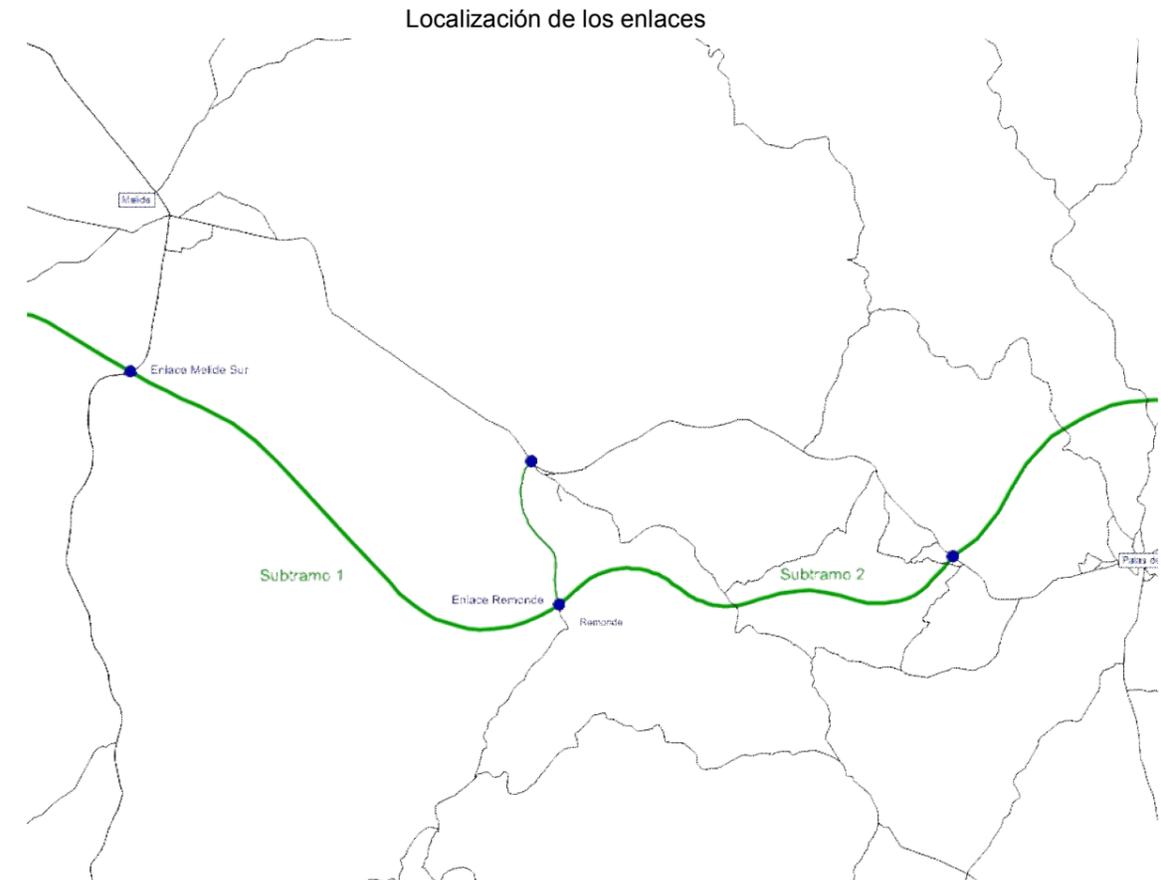
Año	Subtramo 1							
	IMD	IH100 (1 sentido)	HCS 2000			HCM 2010		
			Velocidad de Circulación	Densidad	N.S.	Velocidad de Circulación	Densidad	N.S.
2017	6.002	327	99,0	2,4	A	3,4	96,6	A
2027	9.313	508	99,0	3,7	A	5,3	96,6	A
2037	13.137	716	99,0	5,2	A	7,5	96,6	B

Comparativa Nivel de Servicio Subtramo 2. Escenario de crecimiento 3,5%

Año	Subtramo 2							
	IMD	IH100 (1 sentido)	HCM 2000			HCM 2010		
			Velocidad de Circulación	Densidad	N.S.	Velocidad de Circulación	Densidad	N.S.
2017	5.409	295	99,0	2,1	A	3,3	96,6	A
2027	8.394	458	99,0	3,3	A	5,1	96,6	A
2037	11.840	645	99,0	4,7	A	7,2	96,6	B

9.- NIVEL DE SERVICIO EN LOS ENLACES Y EN LAS GLORIETAS

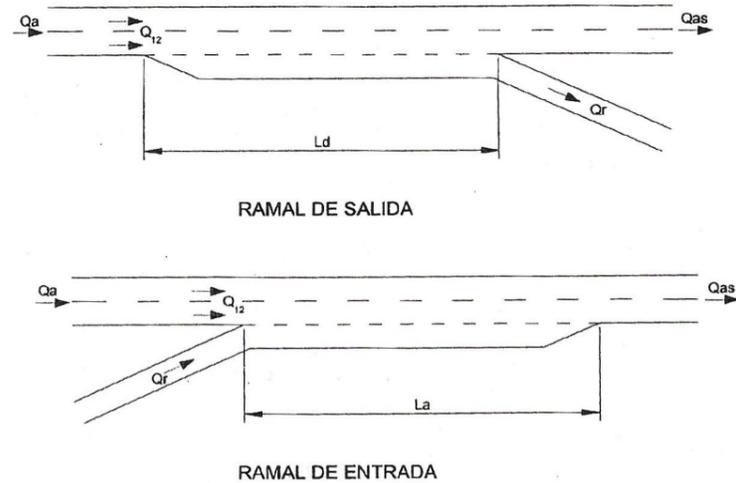
La siguiente figura recoge la localización de los enlaces en el tramo Palas De Rei –Melide Sur:



9.1. METODOLOGÍA

Para el cálculo de los **niveles de servicio en las áreas de convergencia y divergencia** se sigue el procedimiento del capítulo 25 del Manual de Capacidad de Carreteras en su versión HCS2000.

La siguiente figura muestra el modelaje básico en las áreas de convergencia y divergencia de los carriles de aceleración y deceleración de una autovía/autovía. Se representan también las intensidades a considerar.



Los criterios de cálculo de nivel de servicio en función de la densidad expresada en coches/km/carril se recogen en la siguiente tabla.

Niveles de servicio en áreas de convergencia y divergencia.

EXHIBIT 25-4. LOS CRITERIA FOR MERGE AND DIVERGE AREAS

LOS	Density (pc/km/ln)
A	≤ 6
B	> 6-12
C	> 12-17
D	> 17-22
E	> 22
F	Demand exceeds capacity

El cálculo de la densidad en áreas de divergencia responde a la ecuación:

$$D_R = 4,252 + 0,0086 V_{12} - 0,009 L_D$$

Donde:

- D_R = Densidad en vehículos por kilómetro y carril en el área de divergencia.
- V_{12} = Volumen de tráfico en las inmediaciones del área de divergencia en los carriles 1 y 2 de la autovía. Este volumen se calcula a partir de la intensidad equivalente del tronco y del ramal de salida, que se obtienen de idéntica manera que para el caso del tramo de autovía, utilizando los vehículos/hora que circulan inmediatamente antes de la intersección y los vehículos/hora que salen, y de otro factor que proporciona la relación entre el tráfico que circula por el carril inmediato a la intersección y el resto de carriles. Este factor vale uno si la calzada es de dos carriles por sentido.
- L_D = Longitud del carril de deceleración.

Antes de realizar el anterior cálculo de la densidad han de comprobarse cuatro situaciones:

- Que no se supera la capacidad del carril de salida y por tanto no se forman colas.
- Que la V_{12} no sea superior a un valor preestablecido función de la velocidad y el número de carriles.
- Que la diferencia entre las intensidades de circulación por el tronco y la de salida no supera un valor preestablecido función de la velocidad y el número de carriles.
- Que no se supere la capacidad del tronco.

Si alguna de estas condiciones no se da, el nivel de servicio será F.

El cálculo de la densidad en áreas de convergencia responde a la ecuación:

$$D_R = 5,475 + 0,0078 V_R - 0,00627 L_A$$

Donde:

- D_R = Densidad en vehículos por kilómetro y carril en el área de convergencia.
- V_R = Volumen de tráfico en el ramal de convergencia. Este volumen se obtiene a partir de la intensidad equivalente del tronco, que se obtiene de idéntica manera que para el caso del tramo de autovía, utilizando los vehículos/hora que circulan inmediatamente antes de la intersección, y de otro factor que proporciona la relación entre el tráfico que circula por el carril inmediato a las intersección y el resto de los carriles. Este factor vale 1 si la calzada es de dos carriles por sentido.
- L_A = Longitud del carril de aceleración.

Antes de realizar el anterior cálculo de la densidad para obtener el nivel de servicio han de comprobarse dos situaciones:

- Que no se supera la capacidad del carril de incorporación.
- Que la suma de intensidades (tronco + convergencia) sea menor de un valor preestablecido que depende de la velocidad y el número de carriles.

Si alguna de estas condiciones no se da el nivel de servicio será F.

Para el cálculo del **nivel de servicio en los ramales** del enlace se han seguido los criterios establecidos en el capítulo 25 del Manual de Capacidad de Carreteras en su versión del año 2000 (HCS2000). Según la tabla 25.3 de dicho manual la capacidad aproximada de los ramales es la siguiente:

Velocidad en Flujo libre de los ramales, SFR (km/h)	Capacidad (pc/h)			
	Ramal de un carril	Ramal de dos carriles	Ramal de tres carriles	Ramal de cuatro carriles
> 80	2.200	4.400	6.600	8.800
> 65 - 80	2.100	4.100	6.100	8.100
> 50 - 65	2.000	3.800	5.600	7.400
≥ 30 - 50	1.900	3.500	5.100	6.700
<30	1.800	3.200	4.600	6.000

Y para el cálculo de los niveles de servicio:

Niveles de Servicio	Ratio (V.I.e/cap)
A	0 a 0,25
B	0,25 a 0,4
C	0,4 a 0,6
D	0,6 a 0,8
E	0,8 a 1
F	>1

El **análisis del funcionamiento de las glorietas** se ha realizado utilizando el método CETUR. En este método se acepta que la capacidad máxima de una entrada es fija, e igual a 1.500 veh/hora, es decir, la capacidad de un carril a velocidad reducida pero sin interferencias, y que considera que una parte también de los vehículos que abandonan la calzada circular en la anterior salida (20%) pueden considerarse tráfico molesto, en la medida en que su decisión de salir y no pasar por delante de la entrada no es percibida por el conductor entrante con el tiempo suficiente para decidirse a iniciar la maniobra de entrada.

En definitiva, la fórmula simplificada para el caso de una entrada y una calzada anular de un solo carril es la siguiente:

$$C_e = 1500 - \frac{5}{6} * (Q_c + 0.2 * Q_s)$$

Donde:

- Ce es la capacidad de la entrada.
 - Qc es el tráfico que circula por la calzada anular delante de la entrada.
 - Qs es el tráfico que sale por el mismo brazo.
- (Todos los tráficos en vehículos ligeros equivalentes por hora).

Para el cálculo de capacidades de entradas a glorietas que no cumplan las simplificaciones de la fórmula (un solo carril de entrada y en anillo), el método de CETUR propone las siguientes modificaciones:

En el caso de glorietas urbanas de pequeño diámetro (10 a 30 metros), se considera que una anchura media del anillo de 8 metros no engendra una circulación anular en dos filas, aunque favorece la entrada forzada de aquellos vehículos que simplemente giran a la derecha. Por ello, en estos casos, debe utilizarse un tráfico molesto del 90% del real, es decir, multiplicar el segundo sumando de la fórmula por 0,9.

Para las de diámetro superior a 30 metros, una anchura media del anillo de 8 metros, permite la formación de dos filas de circulación anular. En esos casos, debe utilizarse como tráfico molesto un 70% del real, es decir, debe multiplicarse el segundo sumando de la fórmula por 0,7.

En cuanto a la influencia de la anchura de la entrada, se supone que con una anchura de anillo que permita la doble circulación, una entrada de dos carriles aumenta la capacidad de la misma en torno a un 40%. De manera que en estos casos debe multiplicarse ésta por 1,4 para obtener la capacidad real.

De acuerdo con esta comprobación, a los efectos del cálculo de la capacidad de la Glorieta se aceptan las siguientes expresiones:

- Acceso de un carril, calzada anular de dos carriles:

$$C_e = 1500 - 0.7 * \frac{5}{6} * (Q_c + 0.2 * Q_s)$$

- Acceso de dos carriles, calzada anular de dos carriles:

$$C_e = 2100 - 0.7 * \frac{5}{6} * (Q_c + 0.2 * Q_s)$$

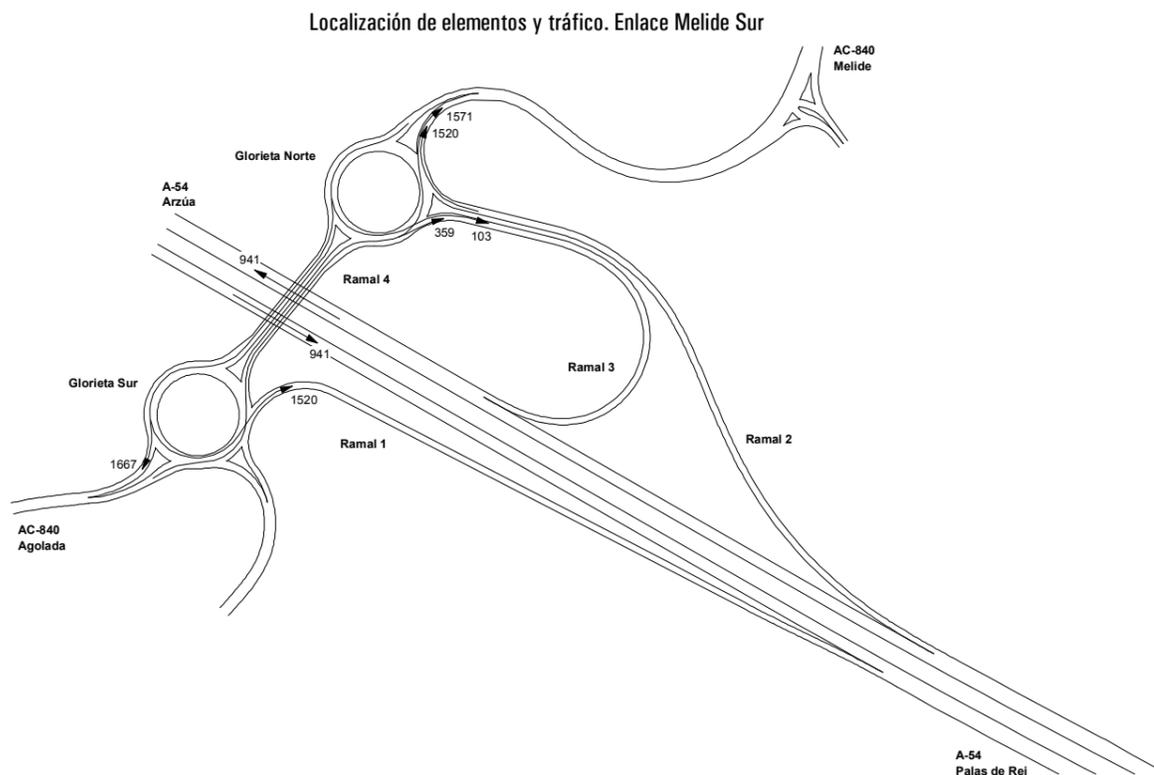
El nivel de servicio de cada ramal de entrada se establece en base al cociente entre la intensidad en el ramal y la capacidad según la tabla siguiente:

Niveles de Servicio	Ratio (V.I.e/cap)
A	0 a 0,25
B	0,25 a 0,4
C	0,4 a 0,6
D	0,6 a 0,8
E	0,8 a 1

Niveles de Servicio	Ratio (V.l.e/cap)
F	>1

9.2. ENLACE MELIDE SUR

En la siguiente figura se recoge el tráfico y la identificación de los diferentes elementos que componen el enlace previsto.



Las hipótesis de partida adoptadas, tanto en este enlace y como en el resto, han sido las siguientes:

- Velocidad en tronco: 100 km/h
- Velocidad en los ramales: 60 km/h
- IH100: 9,09% de la IMD, derivado de la estación LU-49-2.
- Porcentaje de pesados en IH100 respecto del total diario: 71,1%, derivado de la estación LU-49-2.

- Porcentaje de pesados del total diario: 11,68%, derivado de la estación LU-49-2.
- Coeficiente de paso en escenario de crecimiento Orden Ministerial de 2011 a 2037: 1,5696

Cálculo del Nivel de servicio en convergencias y divergencias

A continuación se recogen los niveles de servicio en las convergencias y divergencias del enlace de Melide Sur del tramo. El nivel de servicio se ha calculado en todos los casos para el año 2037, final del proyecto, en el escenario de crecimiento de la Orden Ministerial.

Niveles de servicio en áreas de convergencia y divergencia. Enlace Melide Sur

Ramal	Ramal 1	Ramal 2	Ramal 3
Tipo	Convergencia	Divergencia	Convergencia
Longitud	280 m.	180 m.	300 m.
Tronco 2011	941	2,461	941
Ramal 2011	1,520	1,520	462
Tronco 2037	1,477	3,863	1,477
Ramal 2037	2,386	2,386	725
IH100 Tronco	161	421	161
IH100 Ramal	260	260	79
Dr	2.7	2.6	1.2
Sr	91.0	85.6	92.0
Nivel de Servicio	A	A	A

Cálculo niveles de servicio en los Ramales

Los resultados obtenidos para el escenario de crecimiento de la Orden Ministerial, en el año horizonte del estudio (2.037):

Niveles de servicio en los ramales. Enlace Melide Sur

RAMAL	Nº carriles	IMD ₂₀₃₇	Vehículos Ligeros Equivalentes	Velocidad en flujo libre	Capacidad	Ratio (V.l.e/cap)	Nivel de servicio
1	1	2.386	310	60,0	2000	0,155	A
2	1	2.386	310	60,0	2000	0,155	A
3	1	725	94	60,0	2000	0,047	A

Cálculo niveles de servicio en las Glorietas

Las hipótesis de partida adoptadas para el cálculo de los niveles de servicio en las glorietas del Enlace con la carretera AC-840, han sido las siguientes:

- Reparto por sentidos: 50/50
- Factor de hora punta: Fhp = 0,95.
- Factor de ajuste de población que conduce: Fp = 0,95.

El nivel de servicio se ha calculado para el año 2037, final del proyecto, en el escenario de crecimiento de la Orden Ministerial:

Niveles de servicio en la Glorieta Norte

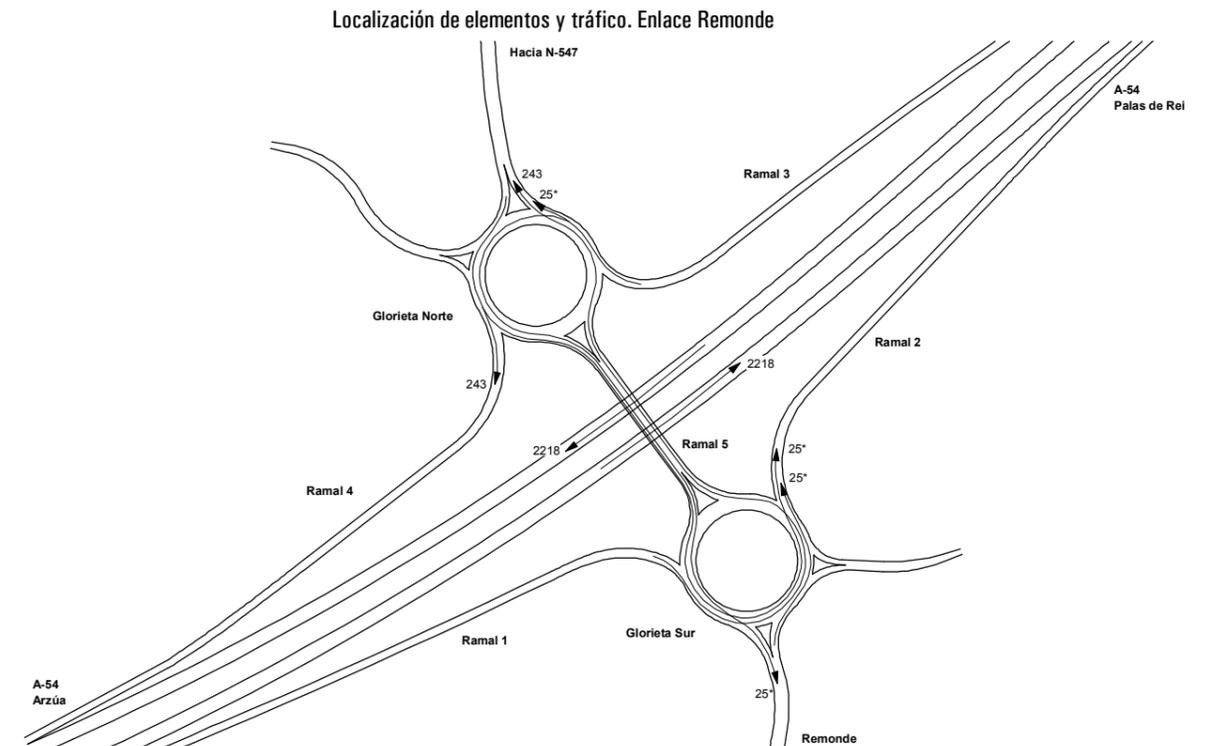
Ramal (Carriles)	1	1	1
Glorieta (Carriles)	2	2	2
Ramal	Ramal 2	Ramal 4	Ramal AC-840 Melide
I IMD 2011	1,520	1,674	3,546
Qc IMD 2011	1571	359	0
Qs IMD 2011	462	3187	3091
I IMD2037	310	341	723
Qc 2037	320	73	0
Qs 2037	94	650	630
Ce 2037	1302	1381	1426
I/C	0.24	0.25	0.51
Nivel de servicio	A	A	C

Niveles de servicio en la Glorieta Sur

Ramal (Carriles)	1	1
Glorieta (Carriles)	2	2
Ramal	Ramal 5	Ramal AC-840 Agolada
I IMD 2011	3,091	1,674
Qc IMD 2011	0	1520
Qs IMD 2011	3,546	1667
I IMD2037	630	341
Qc 2037	0	310
Qs 2037	723	340
Ce 2037	1416	1280
I/C	0.45	0.27
Nivel de servicio	C	B

9.3. ENLACE REMONDE

En la siguiente figura se recoge el tráfico y la identificación de los diferentes elementos que componen el enlace previsto.



*Dado el modelo de asignación utilizado los tráficos de algunos movimientos han sido estimados como tráficos residuales.

Las hipótesis de partida adoptadas han sido las mismas que para el Enlace de Melide Sur.

Cálculo del Nivel de servicio en convergencias y divergencias

A continuación se recogen los niveles de servicio en las convergencias y divergencias del enlace de Remonde. El nivel de servicio se ha calculado en todos los casos para el año 2037, final del proyecto, en el escenario de crecimiento de la Orden Ministerial.

Niveles de servicio en áreas de convergencia y divergencia. Enlace Remonde

Ramal	Ramal 1	Ramal 2	Ramal 3	Ramal 4
Tipo	Divergencia	Convergencia	Divergencia	Convergencia
Longitud	145 m.	220 m.	115 m.	320 m.
Tronco 2011	2,461	2,218	2,268	2,218
Ramal 2011	243	50	50	243
Tronco 2037	3,863	3,481	3,560	3,481
Ramal 2037	381	78	78	381
IH100 Tronco	421	380	388	380
IH100 Ramal	42	9	9	42

Ramal	Ramal 1	Ramal 2	Ramal 3	Ramal 4
Dr	3.2	3.3	3.5	2.2
Sr	86.5	91.0	86.7	92.0
Nivel de servicio	A	A	A	A

Cálculo niveles de servicio en los Ramales

Los resultados obtenidos para el escenario de crecimiento de la Orden Ministerial, en el año horizonte del estudio (2.037):

Niveles de servicio en los ramales. Enlace Remonde

RAMAL	Nº carriles	IMD ₂₀₃₇	Vehículos Ligeros Equivalentes	Velocidad en flujo libre	Capacidad	Ratio (V.l.e./cap)	Nivel de servicio
1	1	381	50	60,0	2000	0,025	A
2	1	78	10	60,0	2000	0,005	A
3	1	78	10	60,0	2000	0,005	A
4	1	381	50	60,0	2000	0,025	A

Cálculo niveles de servicio en las Glorietas

Las hipótesis de partida adoptadas para el cálculo de los niveles de servicio en las glorietas del Enlace de Remonde, han sido las siguientes:

- Reparto por sentidos: 50/50
- Factor de hora punta: Fhp = 0,95.
- Factor de ajuste de población que conduce: Fp = 0,95.

El nivel de servicio se ha calculado para el año 2037, final del proyecto, en el escenario de crecimiento de la Orden Ministerial:

Niveles de servicio en la Glorieta Norte

Ramal (Carriles)	1	1	1
Glorieta (Carriles)	2	2	2
Ramal	Ramal 3	Ramal 5	Ramal Carretera N-547
I IMD 2011	50	243	268
Qc IMD 2011	243	0	25
Qs IMD 2011	0	50	268
I IMD2037	10	50	55
Qc 2037	50	0	5
Qs 2037	0	10	55

Ramal (Carriles)	1	1	1
Glorieta (Carriles)	2	2	2
Ramal	Ramal 3	Ramal 5	Ramal Carretera N-547
Ce 2037	1471	1499	1491
I/C	0.01	0.03	0.04
Nivel de servicio	A	A	A

Niveles de servicio en la Glorieta Sur

Ramal (Carriles)	1	1	1
Glorieta (Carriles)	2	2	2
Ramal	Ramal 1	Ramal 5	Ramal Carretera a Remonde
I IMD 2011	243	50	268
Qc IMD 2011	50	0	25
Qs IMD 2011	0	243	268
I IMD2037	50	10	55
Qc 2037	10	0	5
Qs 2037	0	50	55
Ce 2037	1494	1494	1491
I/C	0.03	0.01	0.04
Nivel de servicio	A	A	A

10.- ANÁLISIS DE RAMPAS Y PENDIENTES

10.1. ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE CARRILES ADICIONALES

La Norma 3.1-1C "Trazado" indica que se deben disponer carriles adicionales debidos a rampas en caso de que el nivel de servicio en el tramo de la rampa supere el límite máximo de nivel de servicio establecido para la vía; en este caso, para una autovía con velocidad de proyecto de 100 Km/h, el nivel de servicio D.

Las rampas podrán variar el nivel de servicio respecto del calculado para un terreno accidentado cuando tengan una ET mayor que 4.5, este factor influye en el cálculo del nivel de servicio a través de un aumento en el número de vehículos equivalentes.

En la siguiente tabla, obtenida del Manual de Capacidad, se muestran los coeficientes ET, en función de la pendiente y la longitud de rampa y del porcentaje de pesados.

Vehículos equivalentes para pesados en rampas

EXHIBIT 23-9. PASSENGER-CAR EQUIVALENTS FOR TRUCKS AND BUSES ON UPGRADES

Upgrade (%)	Length (km)	E _T									
		Percentage of Trucks and Buses									
		2	4	5	6	8	10	15	20	25	
< 2	All	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	0.0-0.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	> 0.4-0.8	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	> 0.8-1.2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	> 1.2-1.6	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
≥ 2-3	> 1.6-2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	> 2.4	3.0	3.0	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	0.0-0.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	> 0.4-0.8	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5
	> 0.8-1.2	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
> 3-4	> 1.2-1.6	3.0	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0
	> 1.6-2.4	3.5	3.5	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5
	> 2.4	4.0	3.5	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5
	0.0-0.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	> 0.4-0.8	3.0	2.5	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
> 4-5	> 0.8-1.2	3.5	3.0	3.0	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	> 1.2-1.6	4.0	3.5	3.5	3.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	> 1.6	5.0	4.0	4.0	4.0	3.5	3.5	3.0	3.0	3.0	3.0
	0.0-0.4	2.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	> 0.4-0.5	4.0	3.0	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
> 5-6	> 0.5-0.8	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	> 0.8-1.2	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	> 1.2-1.6	5.5	5.0	4.5	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	> 1.6	6.0	5.0	5.0	4.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	0.0-0.4	4.0	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0
> 6	> 0.4-0.5	4.5	4.0	3.5	3.5	3.5	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5
	> 0.5-0.8	5.0	4.5	4.0	4.0	3.5	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5
	> 0.8-1.2	5.5	5.0	4.5	4.5	4.0	3.5	3.0	3.0	3.0	3.0
	> 1.2-1.6	6.0	5.5	5.0	5.0	4.5	4.0	3.5	3.5	3.5	3.5
	> 1.6	7.0	6.0	5.5	5.5	5.0	4.5	4.0	4.0	4.0	4.0

En el tramo objeto de estudio hay tres pendientes del 4,00%, por lo que se estudian específicamente si el ET considerado es aceptable (igual o menor que 4,5), si no lo es se calcula de nuevo el nivel de servicio de la vía.

La primera de las pendientes estudiadas, es la formada por:

- PK 1+596 a 3+133 con una pendiente del 4,0%.

La pendiente más desfavorable sería la resultante de la combinación de las pendientes antes mencionadas. La pendiente combinada resultante es de una longitud de 1537 metros y una pendiente del 4,02%. Y por tanto el ET resultante es de 2,5%.

Dicha pendiente estaría ubicada en el denominado Subtramo 1, por lo que se analiza el nivel de servicio en dicho Subtramo para el escenario de crecimiento de la Orden Ministerial.

Nivel de servicio pendiente más desfavorable (Et=2,5). Subtramo 1

Pendiente Subtramo 2	ET	IMD2037	Vehículos Ligeros Equivalentes	Velocidad de Circulación	Densidad	Nivel de servicio
	2,5	7.726	262	99,0	2,7	A

La segunda de las pendientes estudiadas, es la formada por:

- PK 8+774 a 9.954 con una pendiente del 4,0%.

La pendiente más desfavorable sería la resultante de la combinación de las pendientes antes mencionadas. La pendiente combinada resultante es de una longitud de 1180 metros y una pendiente del 4,00%. Y por tanto el ET resultante es de 2,5%.

La tercera de las pendientes estudiadas, es la formada por:

- PK 9+954 a 11+395 con una pendiente del 4,8%.
- PK 11+395 a 11+670 con una pendiente del 3,7%.

La pendiente más desfavorable sería la resultante de la combinación de las pendientes antes mencionadas. La pendiente combinada resultante es de una longitud de 1441 metros y una pendiente del 4,80%. Y por tanto el ET resultante es de 3,0.

Dichas pendientes estarían ubicadas en el denominado Subtramo 2, por lo que se analiza el nivel de servicio en dicho Subtramo para el escenario de crecimiento de la Orden Ministerial.

Nivel de servicio pendiente más desfavorable (Et=3,0). Subtramo 2

Pendiente Subtramo 2	ET	IMD2040	Vehículos Ligeros Equivalentes	Velocidad de Circulación	Densidad	Nivel de servicio
	3,0	6.963	245	99,0	2,5	A

De las rampas existentes en el tramo objeto de estudio, no hay ninguna cuya pendiente supere el E_T considerado, por tanto, el nivel de servicio calculado en el tronco de la carretera es válido para todos los tramos a lo largo del horizonte de proyecto.

10.2. ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE LECHOS DE FRENADO

De acuerdo con los criterios establecidos en la Norma 3.1-IC, se podrá justificar la disposición de lechos de frenado en aquellos tramos donde la pendiente media de la rasante descendente sea superior al 5%. En esta situación, si el producto de la pendiente

media al cuadrado expresada en tanto por ciento, por la longitud del tramo descendente (expresada en km) es superior a 60, se justifica la implantación de los citados lechos.

En el tramo de autovía objeto del presente proyecto, las pendientes de la rasante no superan el 5% estipulado en la citada Norma, por lo que no es necesaria la disposición de lechos de frenado en este tramo. En el tramo existe un sub-tramo muy corto con una pendiente ligeramente inferior al 5,0% y un sub-tramo con una pendiente de 4,8% y 1.441 metros, en ningún caso se supera el valor límite establecido por la norma.

11.- CONCLUSIONES

En primer lugar se ha modelizado la situación actual partiendo de la red viaria y de la oferta existentes.

Para la modelización de la situación futura se tomado como base la red viaria actual y se le ha añadido la nueva vía, correspondiente al tramo Enlace de Palas de Rei – Melide sur, de la autovía A-54.

Sobre los resultados obtenidos del modelo se ha realizado una prognosis para tres escenarios de crecimiento recogidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, de 1,5%, 2,5% y 3,5% y un cuarto definido en la Orden Ministerial.

Los resultados obtenidos en el año de puesta en servicio oscilan entre los 4.756 y 6.002 vehículos totales, con un porcentaje de pesados del 11,68%.

Mientras que el tráfico captado por la nueva vía para el año horizonte de proyecto (2037) oscila entre los:

IMD (veh/día)	Subtramo 1	Subtramo 2
Crec 1,5%	8.892	8.014
Crec 2,5%	10.819	9.750
Crec 3,5%	13.137	11.840
Crec OM	7.726	6.963

Se ha calculado el Nivel de Servicio en el tronco de la autovía a lo largo de su vida útil, siendo el NS para el año horizonte de proyecto (2.037) de tipo A para los crecimientos de 1,5%, 2,5%, 3,5% y el de la Orden Ministerial.

Por tanto, en ningún caso se supera el nivel de servicio D, que es el máximo permitido según la Norma 3.IC Trazado para las autovías de velocidad 100 km/h, luego no habría que aumentar la capacidad de la vía en el horizonte de proyecto.

Con respecto a los niveles de servicio en los enlaces del tramo se observa que:

- Enlace de Melide Sur: Los NS en los distintos elementos es A, excepto en el análisis de las glorietas, observándose en estas un máximo nivel de C.
- Enlace de Remonde: Los NS en los distintos elementos es A

También se ha comprobado la necesidad de lechos de frenado por pendientes prolongadas o de un tercer carril para el tramo estudiado y en ninguno de los casos estas medidas son necesarias.

APÉNDICES

APÉNDICE 1 – EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO EN LAS ESTACIONES DE AFORO ESTATALES

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN.

Estación Calzada Población Carretera P.K.
Sentido C-1 Denominación antigua Prov
Sentido C-2

Año	I.M.D.							% CRECIMIENTO					FUNCIONAMIENTO				
	Total	Moto	Lige	Bus	Camión	Pesa	% Pesa	Total	Motos	Lige	Bus	Camión	Pesa	Nº días	%	Ref. en el año	Grado comparac
2011	7772	61	6694	31	667	1017	13.1	-5.61	226.32	-3.43	-71.93	-13.73	-20.78	23	100		
2010	8234	18	6932	113	1121	1284	15.6	0.75	-5	1.91	-5	-5.08	-5.03	19	100		
2009	8173	19	6802	119	1181	1352	16.5							17	138		
2008	7508	9	6182	30	321	1317	17.54	-5.93	-18.18	-11.06	-38.78	-66.91	29.24	12	100		

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN.

Estación Calzada Población Carretera P.K.
Sentido C-1 Denominación antigua Prov
Sentido C-2

Año	I.M.D.							% CRECIMIENTO					FUNCIONAMIENTO				
	Total	Moto	Lige	Bus	Camión	Pesa	% Pesa	Total	Motos	Lige	Bus	Camión	Pesa	Nº días	%	Ref. en el año	Grado comparac
2011	5312	42	4566	24	666	704	13.3	-4.27	760	-5.13	-66.36	1.99	-3.82	53	100		
2010	5649	4	4813	55	653	732	13.2	0.29	0	-0.72	5.66	7.74	7.48	30	71		
2009	5533	4	4848	52	606	681	12.3							46	109		
2008	5713	7	4951	23	257	755	13.22	-0.23	-22.22	-0.7	-34.29	-63.07	3.28	42	100		
2007	5726	9	4986	35	696	731	12.77	4.18	-78.05	4.77	-12.5	6.1	5.03	42	100		
2006	5496	41	4759	40	656	696	12.66	13.45	272.72	10.77	-4.76	32.52	29.6	42	100		
2005	4844	11	4296	42	495	537	11.08	-7.06	-15.38	-6.22	-12.5	-13.15	-13.1	42	100		
2004	5212	13	4581	48	570	618	11.85	1.79	18.18	2.52	17.07	-5	-3.58	42	100		
2003	5120	11	4468	41	600	641	12.51	1.72	22.22	0.92	-10.86	8.89	7.37	42	100		
2002	5033	9	4427	46	551	597	11.86	-11.49	12.5	-11.65	-32.35	-8.16	-10.62	42	100		
2001	5667	8	5011	68	600	668	11.74	32.87	-38.46	34.55	78.94	18.81	23.02	42	100		
2000	4280	13	3724	38	505	543	12.68	8.49	333.33	9.43	-19.14	2.64	0.74	38	90		NC
1999	3945	3	3403	47	492	539	13.66	8.05	-62.5	8.1	2.17	9.57	8.88	29	69		
1998	3651	8	3148	46	449	495	13.55	4.91	-20	4.34	-8	11.41	9.27	42	100		
1997	3480	10	3017	50	403	453	13.01	23.36	400	27.08	177.77	-5.62	1.79	42	100		
1996	2821	2	2374	18	427	445	15.77	25.37	-96.55	19.05	-75.34	241.6	124.74	42	100		
1995	2250	58	1994	73	125	198	8.8	2.88	3.57	2.83	2.81	3.3	3.12	0	2		
1994	2187	56	1939	71	121	192	8.77	-23.1	55.55	-18.88	33.96	-71.32	-59.57	19	46		
1993	2844	36	2333	53	422	475	16.7	-3.13	56.52	-3.99	82.75	-7.04	-1.85	42	100		
1992	2936	23	2430	29	454	483	16.45	-0.87	53.33	8.14	-12.12	-31.31	-30.4	42	100		
1991	2956	15	2247	33	661	694	23.47	7.25	-21.05	-2.3	-10.81	65.25	58.81	42	100		
1990	2756	19	2300	37	400	437	15.85	1.28	46.15	2.9	-13.95	-6.97	-7.81	42	100		
1989	2721	13	2235	43	430	473	17.38	4.09	-35	6.83	2.38	-8.52	-5.77	42	100		
1988	2614	20	2092	42	480	502	19.2	0	0	0	0	0	0	42	100		
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
1978	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
1970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
1969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
1968	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
1967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
1966	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN.

Estación **LU-109-2** Calzada **Total** Población **GUNTIN** Carretera **N-547** P.K. **18,9**
 Sentido C-1 Denominación antigua **N-547** Prov **LU**
 Sentido C-2

Año	I.M.D.							% CRECIMIENTO							FUNCIONAMIENTO			
	Total	Moto	Lige	Bus	Camión	Pesa	% Pesa	Total	Motos	Lige	Bus	Camión	Pesa	Nº días	%	Ref. en el año	Grado comparac	
2011	2428	9	2185	15	210	234	9,6	-8,03	-28,57	-3,82	-36	-33,85	-34,9	25	100			
2010	2640	13	2267	24	317	360	13,6	15,88	75	11,61	25	51,43	49,79	13	100			
2009	2278	7	2031	19	209	240	10,5							20	161			
2008	2237	7	2019	14	312	211	9,43	-15,74	-83,16	-12,97	-53,33	9,09	-33,23	15	123			
2007	2655	19	2320	30	286	316	11,9	8,37	-17,39	9,84	172,73	-4,67	1,61	12	100			
2006	2450	23	2116	11	300	311	12,89	0,2	0	0,09	-62,06	7,52	0,97	12	100			
2005	2445	23	2114	29	279	308	12,59	-10,83	-20,88	-11,47	-86,47	15,78	-5,23	12	100			
2004	2742	29	2388	84	241	325	11,85	10,03	141,66	7,81	127,02	5,7	22,64	12	100			
2003	2492	12	2215	37	228	265	10,83	-3,74	50	-2,37	-9,75	-15,88	-15,06	12	100			
2002	2589	8	2269	41	271	312	12,05	15,89	300	17,5	-10,86	6,27	3,65	12	100			
2001	2234	2	1931	46	255	301	13,47	-11,27	-71,42	-12,82	0	2	1,68	12	100			
2000	2518	7	2215	46	250	296	11,75	2,31	600	2,59	43,75	-7,06	-1,66	12	100			
1999	2461	1	2159	32	289	301	12,23	7,42	-95	8,93	-41,81	14,95	4,15	12	100			
1998	2291	20	1982	55	234	289	12,61	-19,89	0	-20,75	3,77	-18,18	-14,74	12	100			
1997	2860	20	2501	53	286	339	11,85	2,39	53,84	5,43	32,5	-22,28	-16,91	12	100			
1996	2793	13	2372	40	368	408	14,6	-5,25	-27,77	-5,79	8,1	-1,88	-0,97	12	100			
1995	2948	18	2518	37	375	412	13,97	12,39	-37,93	13,42	-11,9	12,95	10,16	12	100			
1994	2623	29	2220	42	332	374	14,25	-15,05	-53,22	-15,94	-35,38	3,75	-2,85	12	100			
1993	3088	62	2641	65	320	385	12,46	13,61	313,33	14,67	195,45	-15,34	-3,75	10	84			
1992	2718	15	2303	22	378	400	14,71	-0,98	0	0,43	-31,25	-6,66	-8,46	1	15	LU-109-3		
1991	2745	15	2293	32	405	437	15,91	24,94	0	37,8	-3,03	-16,49	-15,63	1	15	LU-109-3		
1990	2197	15	1664	33	485	518	23,57	12,03	-11,76	6,05	-8,33	43,08	38,13	1	15	LU-109-3		
1989	1961	17	1569	36	339	375	19,12	15,48	-50	18,5	-12,19	13,37	10,29	1	15	LU-109-3		
1988	1698	34	1324	41	299	340	20,02	0	0	0	0	0	0	1	15	LU-109-3		
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
1978	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
1970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
1969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
1968	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
1967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			
1966	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7			

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN.

Estación **LU-49-2** Calzada **Total** Población **PALAS DE REY** Carretera **N-547** P.K. **35,3**
 Sentido C-1 Denominación antigua **N-547** Prov **LU**
 Sentido C-2

Año	I.M.D.							% CRECIMIENTO							FUNCIONAMIENTO			
	Total	Moto	Lige	Bus	Camión	Pesa	% Pesa	Total	Motos	Lige	Bus	Camión	Pesa	Nº días	%	Ref. en el año	Grado comparac	
2011	3367	13	2952	21	357	392	11,7	20,7	-12,5	9,57	-69,86	0	438,36	24	100			
2010	2781	15	2694	72	0	72	2,6	-8,77	45,45	-0,59	-64,22	-98,28	-72,35	0	0			
2009	2983	10	2710	203	57	263	8,8							0	7			
2008	3040	10	2744	19	422	286	9,41	-15,25	-56,52	-12,53	-53,66	9,33	-33,02	0	7			

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN.

Estación Calzada Población Carretera P.K.
Denominación antigua Prov

Año	I.M.D.							% CRECIMIENTO					FUNCIONAMIENTO				
	Total	Moto	Lige	Bus	Camión	Pesa	% Pesa	Total	Motos	Lige	Bus	Camió	Pesa	Nº días	%	Ref. en el año	Grado comparac
2011	5708	22	5022	35	605	664	11.6	-10.29	-28.13	-14.53	20	49.83	45.51	0	0		
2010	6363	31	5876	29	404	456	7.2	4	52.38	3.91	-16.67	4.38	2.93	0	0		
2009	6118	20	5655	35	387	443	7.2							0	33		
2008	5320	17	4921	33	760	382	7.18	10.6	54.55	9.99	57.14	150	17.54	0	33		
2007	4810	11	4474	21	304	325	6.76	-1.72	-35.29	-1.28	-30	-3.49	-5.8	1	66		
2006	4894	17	4532	30	315	345	7.04	34.08	112.5	33.78	25	36.95	35.82	1	66		
2005	3650	8	3388	24	230	254	6.95	3.25	0	3.64	9.09	-2.54	-1.55	1	66		
2004	3535	8	3269	22	236	258	7.29	5.39	60	7.78	-21.42	-18.05	-18.35	1	66		
2003	3354	5	3033	28	288	316	9.42	7.39	150	6.53	3.7	16.59	15.32	1	66		
2002	3123	2	2847	27	247	274	8.77	3.71	-88.88	6.5	-35.71	-11.15	-14.37	1	66		
2001	3011	18	2673	42	278	320	10.62	-4.38	-43.75	-3.91	16.66	-7.02	-4.47	1	66		
2000	3149	32	2782	36	299	335	10.63	3.75	88.23	1.64	9.09	20.56	19.21	1	66		
1999	3035	17	2737	33	248	281	9.25	6.23	-15	4.86	-26.66	36.26	23.78	1	66		
1998	2857	20	2610	45	182	227	7.94	-10.6	-16.66	-8.74	15.38	-33.33	-27.24	1	66		
1997	3196	24	2860	39	273	312	9.76	-0.15	4.34	-0.17	5.4	-1.08	-0.31	1	66		
1996	3201	23	2865	37	276	313	9.77	-1.96	-28.12	-3.47	-5.12	22.12	18.11	1	66		
1995	3265	32	2968	39	226	265	8.11	16.85	39.13	17.63	39.26	2.72	6.85	1	66		
1994	2794	23	2523	28	220	248	8.87	-14.84	0	-13.47	0	-39.72	-32.05	1	66		
1993	3281	0	2916	0	365	365	11.12	5.02	-100	2.85	-100	64.41	39.31	1	66		
1992	3124	27	2835	40	222	262	8.38	-0.38	-41.3	1.17	-2.43	-10.12	-9.02	1	66		
1991	3138	46	2802	41	247	288	9.18	27.63	24.32	28.41	24.24	20.48	21	1	66		
1990	2457	37	2182	33	205	238	9.68	26.19	85	27	32	11.41	13.87	1	66		
1989	1947	20	1718	25	184	209	10.73	5.64	5.28	1.77	4.16	64.28	53.67	1	66		
1988	1843	19	1688	24	112	136	7.37	0	0	0	0	0	0	1	66		
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1978	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1968	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1966	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN.

Estación Calzada Población Carretera P.K.
Denominación antigua Prov

Año	I.M.D.							% CRECIMIENTO					FUNCIONAMIENTO				
	Total	Moto	Lige	Bus	Camión	Pesa	% Pesa	Total	Motos	Lige	Bus	Camió	Pesa	Nº días	%	Ref. en el año	Grado comparac
2011	3689	14	3407	23	235	268	7.3	-11.43	-28.57	-11.43	20	-10.94	-10.03	0	0		
2010	4165	20	3847	19	264	298	7.2	6.38	50	6.3	-13.04	6.85	5.28	0	0		
2009	3915	13	3619	22	247	283	7.2							0	33		
2008	3729	12	3449	23	533	268	7.19	4.22	50	3.64	43.75	135.84	10.74	0	33		
2007	3578	8	3328	16	226	242	6.76	-7.78	-42.86	-7.38	-33.33	-9.24	-11.36	1	66		
2006	3880	14	3593	24	249	273	7.03	5.03	75	4.75	0	7.32	6.64	1	66		
2005	3694	8	3430	24	232	256	6.93	0.02	0	0.43	4.34	-6.07	-5.18	1	66		
2004	3693	8	3415	23	247	270	7.31	0.57	60	2.83	-23.33	-21.83	-21.98	1	66		
2003	3672	5	3321	30	316	346	9.42	2.74	66.66	1.93	0	11.66	10.54	1	66		
2002	3574	3	3258	30	283	313	8.75	14.55	-83.33	17.61	-31.81	-1.73	-5.72	1	66		
2001	3120	18	2770	44	288	332	10.64	-1.7	-45.45	-1.21	22.22	-4.31	-1.48	1	66		
2000	3174	33	2804	36	301	337	10.61	-9.18	106.25	-9.72	-44.61	-2.27	-9.65	1	66		
1999	3495	16	3108	65	308	373	10.67	12.63	14.28	7.66	3.17	118.43	82.84	1	66		
1998	3103	14	2885	63	141	204	6.57	-2.57	250	-1.53	28.57	-30.19	-18.72	1	66		
1997	3185	4	2930	49	202	251	7.88	0.25	-81.81	2.95	36.11	-26	-18.77	1	66		
1996	3177	22	2846	36	273	309	9.72	-1.51	-31.25	-2.93	-5.26	21.87	17.93	1	66		
1995	3226	32	2932	38	224	262	8.12	6.53	28	7.24	26.66	-6.27	-2.6	1	66		
1994	3028	25	2734	30	239	269	8.88	-12.23	0	-10.82	0	-37.76	-29.94	1	66		
1993	3450	0	3066	0	384	384	11.13	8.69	-100	6.45	-100	70.66	44.36	1	66		
1992	3174	28	2880	41	225	266	8.38	-0.5	-40.42	1.05	-2.38	-10.35	-9.21	1	66		
1991	3100	47	2850	42	251	293	9.18	25.73	23.68	26.49	23.52	18.39	10.1	1	66		
1990	2537	38	2253	34	212	246	9.66	21.62	72.72	22.44	30.76	7.07	9.82	1	66		
1989	2086	22	1840	26	198	224	10.73	-1.37	0	-5.05	-3.7	54.68	44.51	1	66		
1988	2115	22	1938	27	128	155	7.32	0	0	0	0	0	0	1	66		
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1978	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33		
1972	0																

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN.

Estación Calzada Población Carretera P.K.
 Sentido C-1 Denominación antigua Prov
 Sentido C-2

Año	I.M.D.							% CRECIMIENTO						FUNCIONAMIENTO			
	Total	Moto	Lige	Bus	Camión	Pesa	% Pesa	Total	Motos	Lige	Bus	Camió	Pesa	N° días	%	Ref. en el año	Grado comparac
2011	3674	13	3150	34	454	511	13,9	6,28	-44	4,55	-10,67	28,9	21,62	20	100		
2010	3457	24	3013	41	352	420	12,2	-0,52	4,17	1,11	-16	-9,49	-10,99	21	100		
2009	3475	23	2980	49	389	472	13,6							12	100		
2008	2929	7	2357	19	323	565	19,29	-17,33	40	-23,62	-13,64	-24,88	25	0	7		

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN.

Estación Calzada Población Carretera P.K.
 Sentido C-1 Denominación antigua Prov
 Sentido C-2

Año	I.M.D.							% CRECIMIENTO						FUNCIONAMIENTO			
	Total	Moto	Lige	Bus	Camión	Pesa	% Pesa	Total	Motos	Lige	Bus	Camió	Pesa	N° días	%	Ref. en el año	Grado comparac
2011	1957	18	1728	22	181	211	10,8	-13,71	18,75	-9,71	130	-43,83	-37,65	10	83		

APÉNDICE 2 – PARÁMETROS DE ESTACIONALIDAD



DETALLES, COEFICIENTES Y CONGESTIÓN. ESTACIÓN E-241-0 2011

Vía:	N-547	PK: 71,58	Hora 30	Hora 100	Hora 500
Calzada:	1		Intensidad Horaria Total (veh/hora)	604	384
Población:	A CORUÑA		Porcentaje de Pesados (%)	7,7	5,2
Días Aforados:	286				

INTENSIDADES MEDIAS: IMD (VEH / DÍA)

TIPO	TOTAL	MERCANCIAS PELIGROSAS	VEH. EXTRANJEROS
MOTOS	16	0	0
COCHES	3328	0	14
COCHES CON CARAVANA	25	0	0
CAMIONETAS	546	0	9
TRACTORES AGRICOLAS	3	0	0
VEHICULOS LIGEROS	3902	0	23
CAMIONES SIN REMOLQUE	170	6	4
CAMIONES ARTICULADOS	102	1	10
TRENES DE CARRETERA	11	0	0
VEHICULOS ESPECIALES	0	0	0
AUTOBUSES	26	0	1
VEHICULOS PESADOS	309	7	15
TOTAL	4227	7	38

COEFICIENTES

Mes	L			K			N			S		
	Ligeros	Pesados	Total									
ENERO	1,09	1,17	1,09	2,47	2,26	2,45	1,00	1,02	1,00	0,96	0,80	0,95
FEBRERO	1,04	1,03	1,04	2,36	2,22	2,35	1,00	1,01	1,00	0,95	0,79	0,93
MARZO	1,03	0,97	1,03	2,37	2,24	2,36	1,00	1,02	1,00	0,97	0,80	0,95
ABRIL	0,99	0,92	0,99	2,54	2,26	2,52	1,00	1,04	1,01	0,97	0,82	0,96
MAYO	1,00	0,88	0,99	2,53	2,28	2,51	1,01	1,03	1,01	0,97	0,80	0,95
JUNIO	0,96	0,94	0,96	2,40	2,27	2,39	1,01	1,06	1,01	0,95	0,80	0,94
JULIO	0,94	0,85	0,93	2,48	2,23	2,46	1,01	1,07	1,01	0,97	0,80	0,95
AGOSTO	0,90	1,01	0,91	2,32	2,28	2,32	1,01	1,05	1,01	0,99	0,81	0,97
SEPTIEMBRE	0,95	1,01	0,95	2,40	2,29	2,39	1,00	1,04	1,01	0,96	0,81	0,95
OCTUBRE	0,99	1,06	0,99	2,43	2,33	2,42	1,00	1,04	1,00	0,97	0,82	0,96
NOVIEMBRE	1,05	1,02	1,05	2,53	2,21	2,51	1,00	1,05	1,00	0,95	0,81	0,94
DICIEMBRE	1,10	1,24	1,11	2,42	2,23	2,40	1,00	1,03	1,01	0,95	0,79	0,94
TOTAL	1,00	1,01	1,00	2,44	2,26	2,42	1,00	1,04	1,01	0,96	0,80	0,95

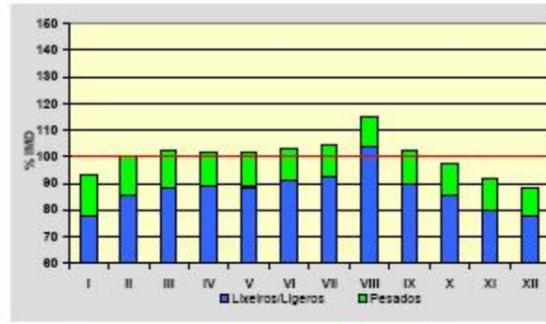
CAPACIDAD, HORAS DE CONGESTIÓN Y VELOCIDAD MÁXIMA	UNIDAD DE TOMA DE DATOS 15'
VELOCIDAD MÁXIMA CALZADA VEH. LIGEROS	111,36 Km / h
INT. HORARIA MAX. CALZADA (2 CARRILES) 1080 VEH / HORA	PESADOS: 9,26% V _{Lig} = 102,86 KM / H Y FHP = 0,915 (1)
INT. HORARIA MAX. CARRIL (CARRIL 1)	604 — 9,27% — 110,1 — 1,115
Nº DE HORAS DE TRÁFICO ALTERADO Y/O CONGESTIÓN CALZADA. MÁXIMA: 4962 , MEDIA 0 , MÍNIMA 0	
(EL RESTO DE DATOS PUEDEN VERSE EN EL 'INFORME CAPACIDAD Y Nº DE HORAS DE CONGESTIÓN Y SUS DESAGREGACIONES)	
(1) CUANDO LAS HORAS DE AL TERACION DE TRÁFICO SON DEBIDAS A LA CONGESTIÓN LA INTENSIDAD MÁXIMA TEÓRICA COINCIDE CON LA CAPACIDAD	

APÉNDICE 3 –DATOS DE LAS ESTACIONES DE AFORO AUTONÓMICAS

Estación: **PO-840(68)** Tipo: **PER** **MEMORIA DE AFOROS 2011**
 Rede/Red: **PB**
 Nome/Nombre: **Agolada** IMD: **3.225** I₃₀: **329**
 Treito/Tramo: **Pte. Arcediago - Agolada** % Pes.: **12,6** I₁₅₀: **284**

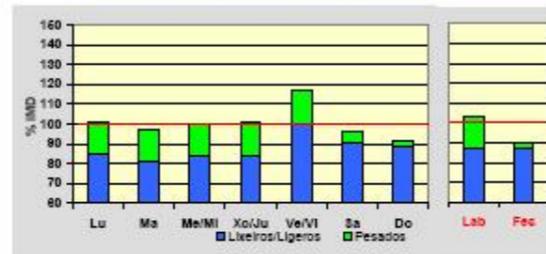
Variación Mensual

	I.M.D.	% I.M.D.	% Pes.
I	2.997	92,93	16,1
II	3.232	100,22	14,5
III	3.300	102,33	13,8
IV	3.272	101,46	12,3
V	3.272	101,46	12,7
VI	3.333	103,35	12,1
VII	3.380	104,19	11,3
VIII	3.709	115,01	10,0
IX	3.297	102,23	12,5
X	3.130	97,05	12,2
XI	2.962	91,84	12,8
XII	2.836	87,94	11,8



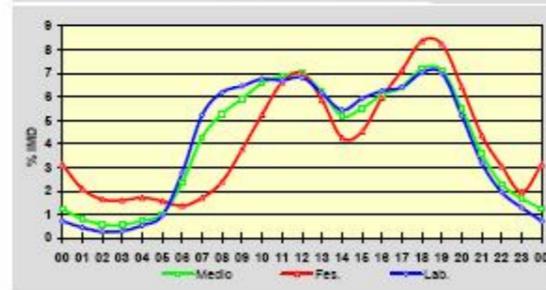
Semana Media

	I.M.D.	% I.M.D.	% Pes.
Lu	3.254	100,90	16,1
Ma	3.119	96,71	16,3
Me/MI	3.234	100,28	16,5
Xo/Ju	3.248	100,71	16,5
Ve/VI	3.776	117,09	14,4
Sa	3.105	96,28	5,9
Do	2.949	91,44	3,1
Lab	3.329	103,22	15,9
Fec	2.916	90,42	3,7



Día Medio

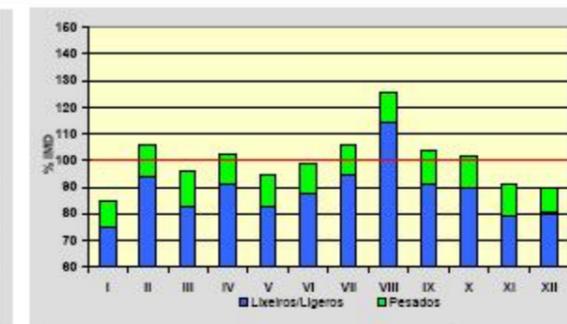
	Lab.	Fes.	Medio
00	24	81	40
01	15	61	26
02	9	48	19
03	10	47	18
04	18	60	24
05	32	46	33
06	93	40	76
07	174	60	138
08	206	70	170
09	215	110	191
10	225	153	212
11	223	193	222
12	227	204	226
13	205	171	200
14	181	124	167
15	197	132	178
16	208	174	196
17	213	208	207
18	234	244	232
19	233	240	230
20	173	187	177
21	106	127	115
22	65	89	74
23	43	57	54
	3.329	2.916	3.225



Estación: **LU-221(2)** Tipo: **COM** **MEMORIA DE AFOROS 2011**
 Rede/Red: **S**
 Nome/Nombre: **Monterroso (LU-221)** IMD: **1.997** I₃₀: **257**
 Treito/Tramo: **Monterroso (Deput.) - Palas de Rei (N-547)** % Pes.: **11,6** I₁₅₀: **191**

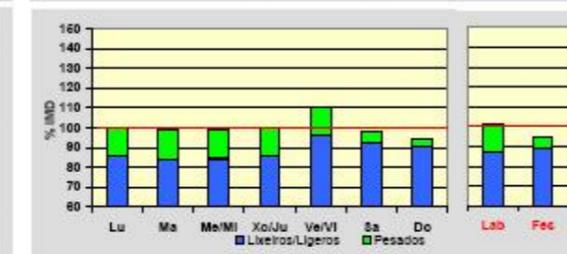
Variación Mensual

	I.M.D.	% I.M.D.	% Pes.
I	1.895	94,88	11,5
II	2.107	105,51	11,2
III	1.913	95,79	14,0
IV	2.048	102,55	10,9
V	1.890	94,64	12,8
VI	1.975	98,90	11,8
VII	2.112	105,78	10,8
VIII	2.511	125,74	9,2
IX	2.074	103,88	12,2
X	2.034	101,85	11,9
XI	1.813	90,79	13,0
XII	1.797	89,98	10,9



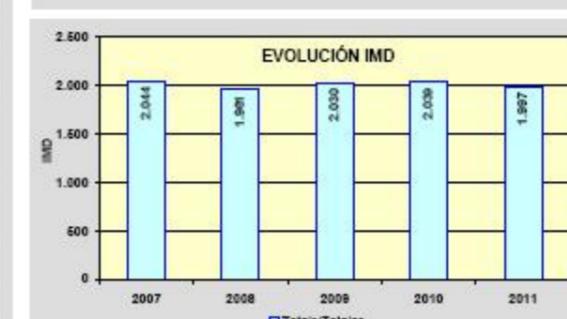
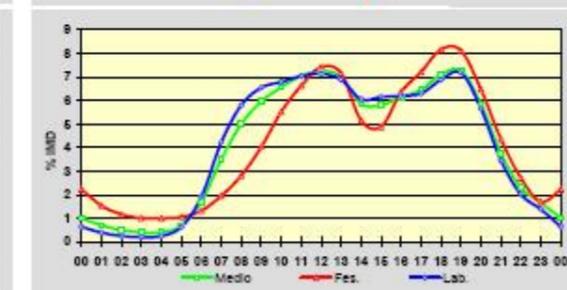
Semana Media

	I.M.D.	% I.M.D.	% Pes.
Lu	1.994	99,85	14,1
Ma	1.970	98,65	14,6
Me/MI	1.979	98,10	14,9
Xo/Ju	2.005	100,40	14,3
Ve/VI	2.205	110,42	12,7
Sa	1.965	98,40	5,9
Do	1.885	94,39	4,6
Lab	2.032	101,75	14,0
Fec	1.885	94,39	5,9



Día Medio

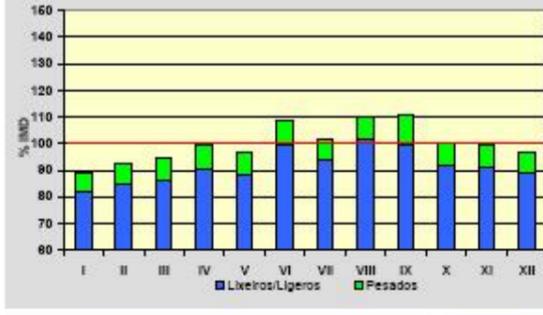
	Lab.	Fes.	Medio
00	13	42	20
01	8	29	14
02	5	22	10
03	4	19	8
04	5	19	8
05	13	20	14
06	39	26	34
07	86	37	70
08	118	63	100
09	133	76	119
10	138	104	131
11	143	125	141
12	145	140	145
13	140	135	140
14	123	97	117
15	125	92	116
16	128	120	123
17	128	136	129
18	140	154	142
19	148	153	145
20	115	122	117
21	70	82	75
22	41	61	46
23	28	32	33
	2.032	1.885	1.997



Estrada (p2) / Carretera (p1)
Estación: **LU-231(2)** Tipo: **PER** **MEMORIA DE AFOROS 2011**
Rede/Red: **S**
Nome/Nombre: **Friol (LU-231)** IMD: **680** /₃₀: **91**
Treito/Tramo: **Friol (LU-232) - Palas de Rei (N-547)** % Pes.: **8,4** /₁₅₀: **67**

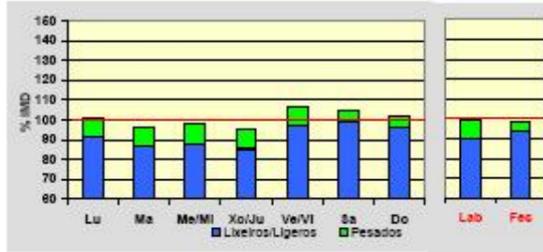
Variación Mensual

	I.M.D.	% I.M.D.	% Pes.
I	607	89,26	7,9
II	630	92,65	8,4
III	643	94,56	8,7
IV	677	99,56	9,5
V	658	96,76	8,7
VI	738	108,53	8,5
VII	692	101,76	7,5
VIII	747	109,85	7,4
IX	751	110,44	9,6
X	680	100,00	8,4
XI	677	99,56	8,3
XII	659	96,91	7,9



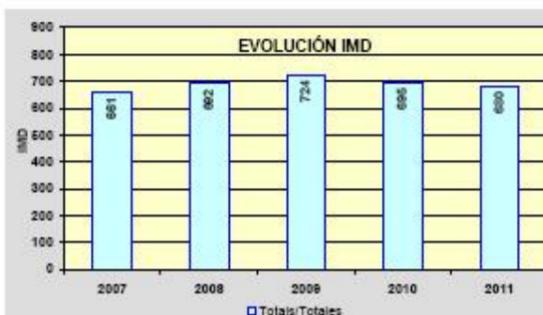
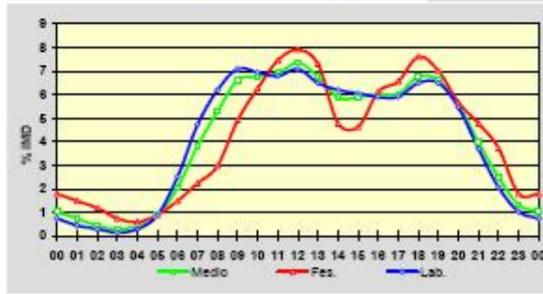
Semana Media

	I.M.D.	% I.M.D.	% Pes.
Lu	658	100,88	9,8
Ma	655	96,32	9,9
Me/MI	664	97,85	9,9
Xo/Ju	650	95,59	10,8
Ve/VI	728	106,76	9,2
Sa	710	104,41	5,2
Do	690	101,47	5,1
Lab	677	99,56	9,9
Fec	670	95,53	5,2



Día Medio

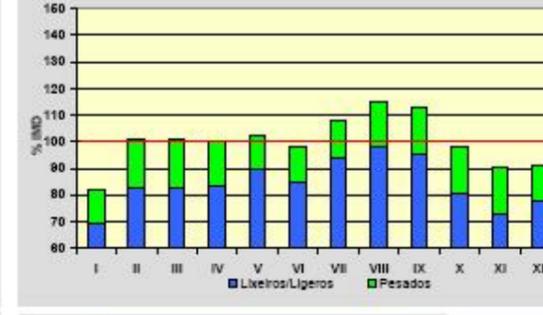
	Lab.	Fes.	Medio
00	5	12	7
01	3	10	5
02	2	8	3
03	1	5	2
04	2	4	3
05	6	6	6
06	17	10	14
07	32	15	26
08	42	20	36
09	48	33	45
10	47	42	46
11	46	50	47
12	48	53	50
13	44	49	46
14	42	32	40
15	41	31	40
16	40	41	41
17	40	44	41
18	44	51	48
19	44	47	45
20	37	38	38
21	25	32	27
22	14	25	17
23	7	12	9
	677	670	680



Estrada (p2) / Carretera (p1)
Estación: **AC-934(20)** Tipo: **COM** **MEMORIA DE AFOROS 2011**
Rede/Red: **PC**
Nome/Nombre: **Sobrado** IMD: **775** /₃₀: **111**
Treito/Tramo: **Límite de Provincia - Sobrado (AC-231)** % Pes.: **15,8** /₁₅₀: **79**

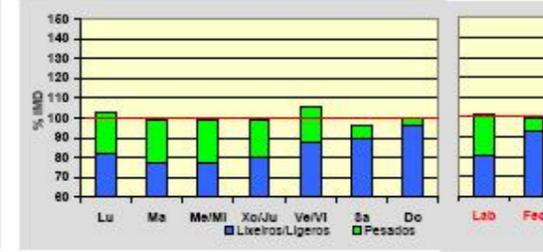
Variación Mensual

	I.M.D.	% I.M.D.	% Pes.
I	635	81,94	15,4
II	780	100,65	17,8
III	780	100,65	17,9
IV	778	100,13	16,8
V	794	102,45	12,8
VI	763	96,45	13,9
VII	838	108,13	13,5
VIII	890	114,84	14,8
IX	877	113,16	16,0
X	759	97,94	17,9
XI	701	90,45	19,3
XII	704	90,84	14,3



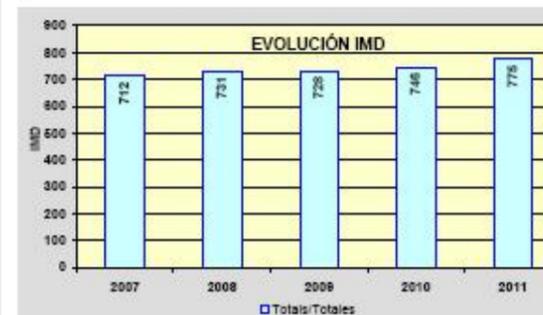
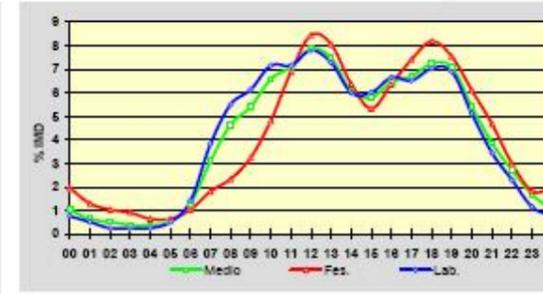
Semana Media

	I.M.D.	% I.M.D.	% Pes.
Lu	798	102,71	20,0
Ma	784	98,58	21,2
Me/MI	764	98,58	22,0
Xo/Ju	768	99,10	19,4
Ve/VI	819	105,68	17,1
Sa	745	96,13	6,6
Do	776	100,13	4,1
Lab	782	100,90	19,9
Fec	769	99,23	6,6



Día Medio

	Lab.	Fes.	Medio
00	8	18	8
01	4	10	5
02	2	8	4
03	2	7	3
04	2	5	3
05	4	5	4
06	11	8	10
07	30	14	24
08	43	18	36
09	48	25	42
10	56	37	51
11	56	53	55
12	61	65	61
13	57	62	58
14	47	49	47
15	47	41	45
16	52	49	50
17	51	57	52
18	55	63	56
19	54	58	55
20	40	47	42
21	27	36	30
22	18	23	21
23	9	14	13
	782	769	775



APÉNDICE 2 – DATOS DE AFOROS DE LAS ESTACIONES SELECCIONADAS

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN

Estación: C-241-0 Calzada: Total Carriles: 1+1 Prov: C
Población: FERREIROS Carretera: N-547 PK: 71,59
Denominación antigua: N-547

Año	IMD				% CRECIMIENTO			FUNCIONAMIENTO		
	Total	Lige	Pesa	% Pesa	Total	Lige	Pesa	Nº Días	Ref. Año Ant	Grado Comarac
2018	4689	4329	360	7.7	1.21	0.49	10.77	000	0	
2017	4633	4308	325	7	5.2	4.97	8.33	274	75	
2016	4404	4104	300	6.8	6.97	7.63	7.53	353	96	
2015	4117	3813	279	6.8	9.61	9.44	6.49	326	89	
2014	3756	3484	262	7	-4.06	-3.97	-3.68	187	51	
2013	3915	3628	272	7	-2.64	-2.97	0.74	000	0	
2012	4021	3739	270	6.7	-4.87	-4.18	-12.62	311	84	
2011	4227	3902	309	7.3	-2.4	-2.43	-0.64	286	78	
2010	4331	3999	311	7.2	3	2.91	1.97	240	65	
2009	4205	3886	305	7.3	-2	-2.07	-1.29	245	67	
2008	4291	3968	309	7.2	0.12	-0.4	6.55	267	73	
2007	4286	3984	290	6,77	4.31	4.73	0	316	86	
2006	4109	3804	290	7,05	-3,77	-4,01	-2,35	323	88	
2005	4270	3963	297	6,95	-4,13	-3,76	-8,89	355	97	
2004	4454	4118	326	7,31	5,27	7,63	-18,29	301	82	
2003	4231	3826	399	9,43	3,75	2,93	11,45	265	72	
2002	4078	3717	358	8,77	4,61	7,42	-13,73	358	98	
2001	3898	3460	415	10,64	1,03	1,52	1,21	305	83	
2000	3858	3408	410	10,62	-5,16	-5,7	-5,74	365	100	
1999	4068	3614	435	10,69	18,35	13,07	92,47	344	94	
1998	3437	3196	226	6,57	-4,1	-3,06	-19,85	012	3	C-109-2
1997	3584	3297	282	7,86	-5,85	-5,8	-4,4	012	3	C-109-2
1996	3807	3500	295	7,74	16,03	15,66	20,9	012	3	C-109-2
1995	3281	3026	244	7,43	-6,04	-3,13	-32,22	012	3	C-109-2
1994	3492	3124	360	10,3	-3,77	-6,04	18,42	012	3	C-109-2
1993	3629	3325	304	8,37	11,04	17,28	-26,92	010	3	C-109-2
1992	3268	2835	416	12,72	0	0	0	012	3	C-109-2
1991	0	0	0	0	0	0	0	012	3	C-109-2
1990	0	0	0	0	-100	-100	-100	012	3	C-109-2
1989	1998	1675	297	14,86	-6,54	-13,3	60,54	012	3	C-109-2
1988	2138	1932	185	8,65	0	0	0	012	3	C-109-2

ESTACIONES PERMANENTES (RED SIN PEAJE)

(ordenado por número de estación)

Estación	Prov	Vía	PK	T	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	IMD	Crec. % (3)	Obs
CA-233-C	CA	A-4	647,00	L	26.752	26.577	28.045	28.700	30.737	31.105	34.443	35.606	31.230	29.366	25.775	28.000	29.725		
				P	1.714	1.533	2.067	1.787	1.939	1.796	2.349	1.803	1.842	1.979	1.770	1.708	1.860		
				T	28.466	28.110	30.112	30.487	32.676	32.901	36.792	37.409	33.072	31.345	27.545	29.708	31.586		
CR-236-C	CR	N-502	309,55	L	424	460	455	501	487	496	497	567	469	479	465	482	0.8		
				P	44	42	43	37	44	50	42	39	38	43	44	42	5		
				T	468	502	498	538	531	546	539	606	507	522	509	524	1.2		
CR-237-C	CR	N-430	224,31	L	653			1.005		1.110						919	-11.6		
				P	506			676		639						605	1.2		
				T	1.159			1.681		1.749						1.525	-6.9		
CO-238-C	CO	N-420	78,90	L	1.632	1.825	1.829	1.992	1.966	1.931	1.943	2.049	1.960	2.047	1.829	2.061	1.922	4	
				P	387	329	324	332	307	316	367	322	327	327	336	302	331	-1.5	
				T	2.019	2.154	2.153	2.324	2.273	2.247	2.310	2.371	2.287	2.374	2.165	2.363	2.254	3.1	
CO-239-C	CO	A-45	62,79	L	11.659	12.239	13.438	14.850	14.966	16.301	17.957	19.074	15.045	13.505	12.854	13.836	14.662	6.3	
				P	1.821	1.940	2.041	2.015	2.128	2.008	1.994	1.764	1.964	2.164	1.951	1.745	1.961	12.2	
				T	13.480	14.179	15.479	16.865	17.094	18.309	19.951	20.838	17.009	15.669	14.805	15.581	16.623	7	
CO-240-C	CO	A-4	360,50	L	13.325	13.988	14.682	16.656	16.317	15.331	16.042	18.027		15.288	14.629	16.137	15.505	4.2	
				P	4.558	4.740	4.792	4.726	5.051	4.591	4.653	3.915		4.732	4.533	3.954	4.565	2.7	
				T	17.883	18.728	19.474	21.382	21.368	19.922	20.695	21.942		20.020	19.162	20.091	20.071	3.9	
C-241-0	C	N-547	71,59	L	3.927	4.095	4.284	4.544	3.737	764	710	777	718	661	565	596	2.103	-1.1	7-7
				P	313	365	360	379	373	108	91	95	94	94	73	68	200	-44	
				T	4.240	4.460	4.644	4.923	4.110	872	801	872	812	755	638	664	2.303	-0.5	7-7
Z-242-0	Z	Z-40	18,00	L	32.865	35.434	35.420	33.939	36.401	36.272	35.653	29.973	36.193	36.866	36.209	33.091	34.846	2	
				P	2.462	2.750	2.640	2.548	2.788	2.621	2.847	2.220	2.653	2.826	2.815	2.196	2.612	1.9	
				T	35.327	38.184	38.060	36.487	39.189	38.893	38.500	32.193	38.846	39.692	39.024	35.287	37.458	2	
CU-243-C	CU	N-330	237,42	L					1.009	1.171	1.227	1.787	1.193	1.751	1.140	1.071	1.295	4.7	1-1
				P					264	232	265	226	228	258	222	190	235	8.8	
				T					1.273	1.403	1.492	2.013	1.421	2.009	1.362	1.261	1.530	5.4	1-1
CU-244-C	CU	N-420	343,27	L	1.112	1.182	1.232	991	1.169	1.307	1.424	1.695	1.375	1.335	1.240	1.257	1.277	-0.3	
				P	153	154	150	115	143	162	182	150	153	176	145	138	151	1.3	
				T	1.265	1.336	1.382	1.106	1.312	1.469	1.606	1.845	1.528	1.511	1.385	1.395	1.429	-0.1	
HU-245-C	HU	A-23	405,53	L	4.575	6.589	7.158	6.717	5.776	6.696	9.088	11.440	6.904	6.340	5.191	7.394	6.998	19.6	5-5
				P	792	820	774	832	798	1.388	1.011	925	869	900	943	748	899	-5.7	1-1
				T	5.367	7.409	7.932	7.549	6.574	8.084	10.099	12.365	7.773	7.240	6.134	8.142	7.898	18.3	3-3

(1) Los datos del año en curso son provisionales, procedentes de la validación previa a la estimación. Los datos del año anterior que se emplean para la comparación son los mejores disponibles.

(2) Un (*) a la derecha de la clave de la estación indica la existencia de vía de servicio, cuyo tráfico está incluido en el dato presentado.

(3) Los crecimientos no comparables figuran en blanco. Se considera que un dato de tráfico no es comparable con el dato del año anterior si:

- * Ligeros y Total => Cuando el valor de IMD actual es <= 2000 y la diferencia entre IMDs con el del año anterior es > 600 o
 está entre 2001 y 5000 y la diferencia entre IMDs con el del año anterior es > 1300 o
 es > 5000 y el crecimiento en valor absoluto es > 25%
- * Pesados => Cuando el valor de IMD actual es <= 1000 y la diferencia entre IMDs con el del año anterior es > 400 o
 está entre 1001 y 2000 y la diferencia entre IMDs con el del año anterior es > 700 o
 es > 2000 y el crecimiento en valor absoluto es > 40%
- * En cualquier caso, el crecimiento es no comparable si la estación no existía el año anterior.

(4) OBSERVACIONES. Cuando el campo está en blanco quiere decir que todos los datos existentes son válidos para calcular los crecimientos anuales. En caso contrario figurará un número que indica el número de meses no comparables para el valor de crecimiento anual.

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN

Estación: LU-49-2 Calzada: Total Carriles: 1+1 Prov: LU
 Población: PALAS DE REY Carretera: N-547 PK: 35,02
 Denominación antigua: N-547

Año	IMD				% CRECIMIENTO			FUNCIONAMIENTO		
	Total	Lige	Pesa	% Pesa	Total	Lige	Pesa	Nº Dias	Ref. Año Ant	Grado Comarac
2018	2558	2283	275	10,8	-30,68	-25,76	-55,28	009	75	
2017	3690	3075	615	16,7	18,57	14,91	41,06	000	0	
2016	3112	2676	436	14	-3,77	-4,09	2,83	000	0	
2015	3234	2790	424	13,1	19,29	19,03	17,78	008	66	
2014	2711	2344	360	13,3	-10,02	-11,48	1,98	008	66	
2013	3013	2648	353	11,7	-11,46	-12,69	-1,94	000	0	
2012	3403	3033	360	10,6	1,37	2,74	-8,16	022	100	
2011	3357	2952	392	11,7	20,71	9,58	444,44	024	100	
2010	2781	2694	72	2,6	-6,77	-0,59	-72,62	000	0	
2009	2983	2710	263	8,8	-1,88	-1,24	-8,04	0	7	
2008	3040	2744	286	9,41	-15,25	-12,53	-33,02	0	7	
2007	3587	3137	427	11,9	8,3	9,69	1,43	1	66	
2006	3312	2860	421	12,71	-11,18	-11,26	-10,61	001	66	
2005	3729	3223	471	12,63	3,95	3,16	10,82	001	66	
2004	3587	3124	425	11,84	7,1	4,93	19,38	001	66	
2003	3349	2977	356	10,63	1,2	2,61	-10,55	001	66	
2002	3309	2901	398	12,02	23,28	24,98	10,24	001	66	
2001	2684	2321	361	13,45	-6,18	-7,78	7,44	001	66	
2000	2861	2517	336	11,74	0,91	1,2	-3,17	001	66	
1999	2835	2487	347	12,23	-16,07	-14,91	-18,54	001	66	
1998	3378	2923	426	12,61	2,08	1	8,67	001	66	
1997	3309	2894	392	11,84	6,19	35,74	-60,16	001	66	
1996	3116	2132	984	31,57	7,48	1,81	23,15	001	66	
1995	2899	2094	799	27,56	9,39	14,73	-1,11	001	66	
1994	2650	1825	808	30,49	6	4,04	9,48	001	66	
1993	2500	1754	738	29,52	8,41	6,62	14,24	000	33	
1992	2306	1645	646	28,01	-3,83	-5,94	3,69	001	66	
1991	2398	1749	623	25,97	5,49	6,38	0,32	001	66	
1990	2273	1644	621	27,32	22,99	21,68	27,25	001	66	
1989	1848	1351	488	26,4	23,36	24,97	19,6	001	66	
1988	1498	1081	408	27,23	0	0	0	001	66	

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN

Estación: LU-109-2 Calzada: Total Carriles: 1+1 Prov: LU
 Población: MONTECALVO Carretera: N-547 PK: 22,38
 Denominación antigua: N-547

Año	IMD				% CRECIMIENTO			FUNCIONAMIENTO		
	Total	Lige	Pesa	% Pesa	Total	Lige	Pesa	Nº Dias	Ref. Año Ant	Grado Comarac
2018	1079	985	94	8,7	-10,46	-8,96	-23,58	009	75	
2017	1205	1082	123	10,2	-15,56	-13,3	-31,28	028	100	
2016	1427	1248	179	12,5	-3,71	-3,93	2,87	046	100	
2015	1482	1299	174	11,7	-35,14	-35,21	-36,5	015	100	
2014	2285	2005	274	12	3,82	1,93	21,24	012	100	
2013	2201	1967	226	10,3	-7,48	-9,1	8,61	000	0	
2012	2379	2164	208	8,7	-2,02	-0,96	-11,11	022	100	
2011	2428	2185	234	9,6	-8,03	-3,62	-35	025	100	
2010	2640	2267	360	13,6	15,89	11,62	50	013	100	
2009	2278	2031	240	10,5	1,83	0,59	13,74	20	100	
2008	2237	2019	211	9,43	-15,74	-12,97	-33,23	15	100	
2007	2655	2320	316	11,9	8,37	9,64	1,61	012	100	
2006	2450	2116	311	12,69	0,2	0,09	0,97	012	100	
2005	2445	2114	308	12,59	-10,83	-11,47	-5,23	012	100	
2004	2742	2388	325	11,85	10,03	7,81	22,64	012	100	
2003	2492	2215	265	10,63	-3,74	-2,37	-15,06	012	100	
2002	2589	2269	312	12,05	15,89	17,5	3,65	012	100	
2001	2234	1931	301	13,47	-11,27	-12,82	1,68	012	100	
2000	2518	2215	296	11,75	2,31	2,59	-1,66	012	100	
1999	2461	2159	301	12,23	7,42	8,93	4,15	012	100	
1998	2291	1982	289	12,61	-19,89	-20,75	-14,74	012	100	
1997	2860	2501	339	11,85	2,39	5,43	-16,91	012	100	
1996	2793	2372	408	14,6	-5,25	-5,79	-0,97	012	100	
1995	2948	2518	412	13,97	12,39	13,42	10,16	012	100	
1994	2623	2220	374	14,25	-15,05	-15,94	-2,85	012	100	
1993	3088	2641	385	12,46	13,61	14,67	-3,75	010	84	
1992	2718	2303	400	14,71	-0,98	0,43	-8,46	001	15	LU-109-3
1991	2745	2293	437	15,91	24,94	37,8	-15,63	001	15	LU-109-3
1990	2197	1664	518	23,57	12,03	6,05	38,13	001	15	LU-109-3
1989	1961	1569	375	19,12	15,48	18,5	10,29	001	15	LU-109-3
1988	1698	1324	340	20,02	0	0	0	001	15	LU-109-3

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN

Estación: C-104-3 Calzada: Total Carriles: 1+1 Prov: C
Población: LEBOREIRO-MELIDE Carretera: N-547 PK: 47,30
Denominación antigua: N-547

Año	IMD				% CRECIMIENTO			FUNCIONAMIENTO		
	Total	Lige	Pesa	% Pesa	Total	Lige	Pesa	Nº Días	Ref. Año Ant	Grado Comarac
2018	6662	5947	715	10.7	7.37	6.73	12.95	010	100	
2017	6205	5572	633	10.2	30.38	34.69	1.77	009	100	
2016	4759	4137	622	13.1	-7.09	-6.45	-7.03	010	100	
2015	5122	4422	669	13.1	8.49	8.3	7.04	009	100	
2014	4721	4083	625	13.2	-6.5	-8.04	5.93	004	100	
2013	5049	4440	590	11.7	2.96	1.55	13.87	000	0	
2012	4904	4372	518	10.6	-14.09	-12.94	-21.99	009	100	
2011	5708	5022	664	11.6	-10.29	-14.53	45.61	000	0	
2010	6363	5876	456	7.2	4	3.91	2.93	000	0	
2009	6118	5655	443	7.2	15	14.92	15.97	0	33	
2008	5320	4921	382	7.18	10.6	9.99	17.54	0	33	
2007	4810	4474	325	6,76	-1.72	-1.28	-5.8	1	66	
2006	4894	4532	345	7,04	34,08	33,76	35,82	001	66	
2005	3650	3388	254	6,95	3,25	3,64	-1,55	001	66	
2004	3535	3269	258	7,29	5,39	7,78	-18,35	001	66	
2003	3354	3033	316	9,42	7,39	6,53	15,32	001	66	
2002	3123	2847	274	8,77	3,71	6,5	-14,37	001	66	
2001	3011	2673	320	10,62	-4,38	-3,91	-4,47	001	66	
2000	3149	2782	335	10,63	3,75	1,64	19,21	001	66	
1999	3035	2737	281	9,25	6,23	4,86	23,78	001	66	
1998	2857	2610	227	7,94	-10,6	-8,74	-27,24	001	66	
1997	3196	2860	312	9,76	-0,15	-0,17	-0,31	001	66	
1996	3201	2865	313	9,77	-1,96	-3,47	18,11	001	66	
1995	3265	2968	265	8,11	16,85	17,63	6,85	001	66	
1994	2794	2523	248	8,87	-14,84	-13,47	-32,05	001	66	
1993	3281	2916	365	11,12	5,02	2,85	39,31	001	66	
1992	3124	2835	262	8,38	-0,38	1,17	-9,02	001	66	
1991	3136	2802	288	9,18	27,63	28,41	21	001	66	
1990	2457	2182	238	9,68	26,19	27	13,87	001	66	
1989	1947	1718	209	10,73	5,64	1,77	53,67	001	66	
1988	1843	1688	136	7,37	0	0	0	001	66	

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE UNA ESTACIÓN

Estación: C-106-3 Calzada: Total Carriles: 1+1 Prov: C
Población: CASTAÑEDA Carretera: N-547 PK: 57,35
Denominación antigua: N-547

Año	IMD				% CRECIMIENTO			FUNCIONAMIENTO		
	Total	Lige	Pesa	% Pesa	Total	Lige	Pesa	Nº Días	Ref. Año Ant	Grado Comarac
2018	4218	3895	323	7.7	1.08	0.36	10.62	012	100	
2017	4173	3881	292	7	6.21	5.98	9.36	009	100	
2016	3929	3662	267	6.8	10.24	10.9	11.25	010	100	
2015	3564	3302	240	6.7	7.28	7.1	4.35	009	100	
2014	3322	3083	230	6.9	-2.55	-2.47	-2.13	004	100	
2013	3409	3161	235	6.9	0.15	-0.19	3.51	000	0	
2012	3404	3167	227	6.7	-7.73	-7.04	-15.3	009	100	
2011	3689	3407	268	7.3	-11.43	-11.44	-10.07	000	0	
2010	4165	3847	298	7.2	6.39	6.3	5.3	000	0	
2009	3915	3619	283	7.2	4.99	4.93	5.6	0	33	
2008	3729	3449	268	7.19	4.22	3.64	10.74	0	33	
2007	3578	3328	242	6,76	-7,78	-7,38	-11,36	1	66	
2006	3880	3593	273	7,03	5,03	4,75	6,64	001	66	
2005	3694	3430	256	6,93	0,02	0,43	-5,18	001	66	
2004	3693	3415	270	7,31	0,57	2,83	-21,96	001	66	
2003	3672	3321	346	9,42	2,74	1,93	10,54	001	66	
2002	3574	3258	313	8,75	14,55	17,61	-5,72	001	66	
2001	3120	2770	332	10,64	-1,7	-1,21	-1,48	001	66	
2000	3174	2804	337	10,61	-9,18	-9,72	-9,65	001	66	
1999	3495	3106	373	10,67	12,63	7,66	82,84	001	66	
1998	3103	2885	204	6,57	-2,57	-1,53	-18,72	001	66	
1997	3185	2930	251	7,88	0,25	2,95	-18,77	001	66	
1996	3177	2846	309	9,72	-1,51	-2,93	17,93	001	66	
1995	3226	2932	262	8,12	6,53	7,24	-2,6	001	66	
1994	3028	2734	269	8,88	-12,23	-10,82	-29,94	001	66	
1993	3450	3066	384	11,13	8,69	6,45	44,36	001	66	
1992	3174	2880	266	8,38	-0,5	1,05	-9,21	001	66	
1991	3190	2850	293	9,18	25,73	26,49	19,1	001	66	
1990	2537	2253	246	9,69	21,62	22,44	9,82	001	66	
1989	2086	1840	224	10,73	-1,37	-5,05	44,51	001	66	
1988	2115	1938	155	7,32	0	0	0	001	66	