

INDICE

1. TRAFICO	3
2. JUSTIFICACION DEL FIRME ADOPTADO	5
2.1. INTRODUCCION	5
2.2. CATEGORIA DE LA EXPLANADA	5
2.3. CRITERIOS BASICOS DE CALCULO	5
2.4. DOTACIONES	7
2.5. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS	8
3. ESTUDIO DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO	8
3.1. INTRODUCCION	8
3.2. NIVEL DE SERVICIO EN TRAMO GENERICO	9
3.3. NIVEL DE SERVICIO EN RAMPAS	9

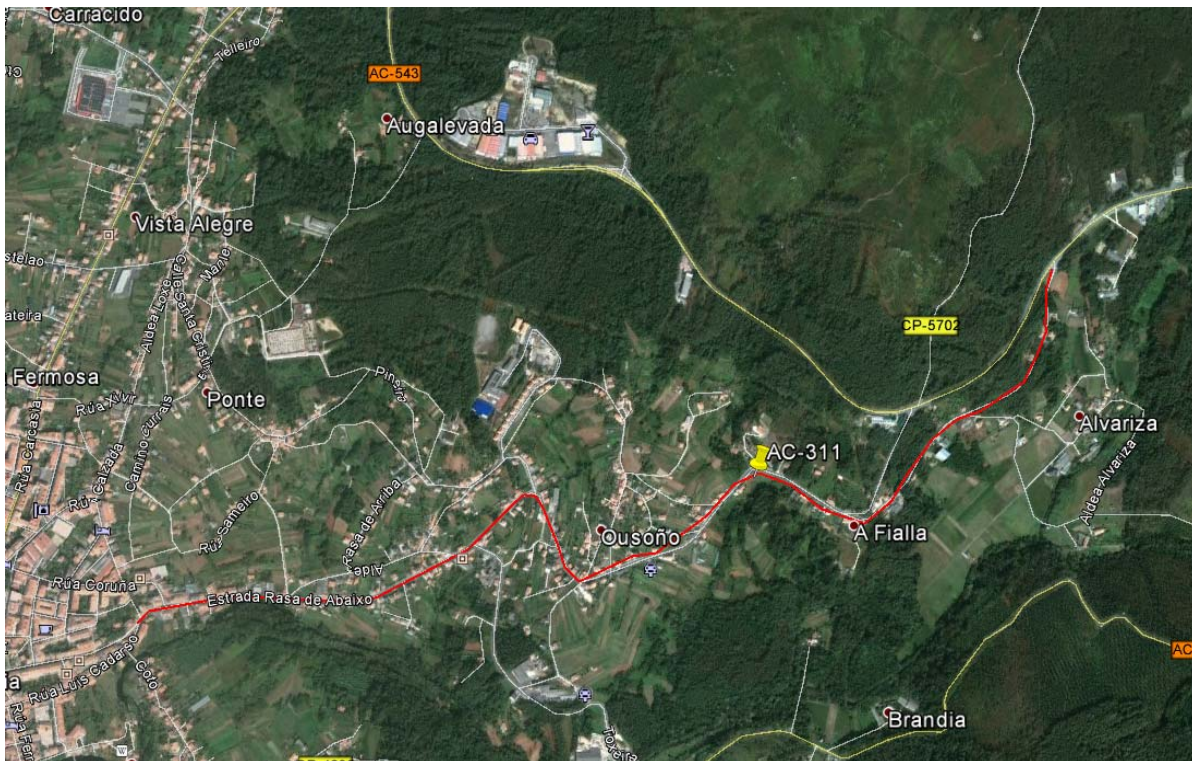


1. TRAFICO

Para poder estimar el tráfico que va a captar el nuevo vial, se analizan las carreteras existentes en el entorno.

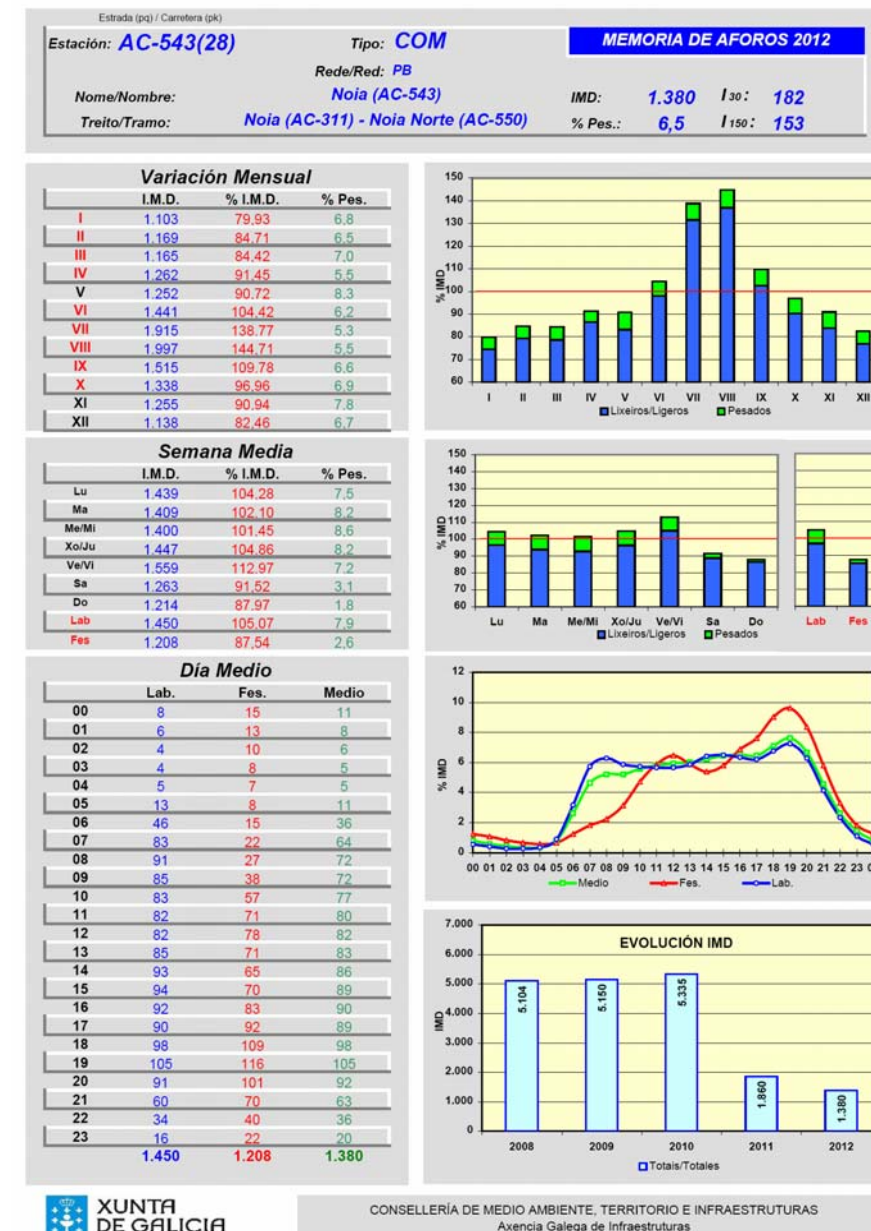
En la actualidad, los accesos a Portobravo, Lousame, se realizan fundamentalmente a través de las siguientes carreteras:

- AC-311: Conecta la AC-543 con Noia. Fundamentalmente, los tráficos con dirección a Lousame que se sirven de esta carretera, son los que proceden de Noia y de la zona de Santiago, a través de la propia AC-543 o de la CG 1.5.
- CP-4201: Esta carretera comunica el concello de Lousame con la margen derecha de la Ría de Arousa.
- CP-4203: Via de comunicación con la zona de Padrón y Pontecesures



De todas las vías analizadas, la única de la que se disponen datos de Aforo es de la AC-543.

Teniendo en cuenta que en la actualidad, la mayor parte del tráfico que se produce con origen/destino en Lousame, circula por dicha carretera, se pueden tomar los datos de IMD en la misma como los valores umbral máximo de tráfico.



De acuerdo con la gráfica, los valores de la IMD en la carretera AC-543 son:

- IMD 1.380
- % Pesados: 6.5%

Tal y como se observa en los datos adjuntos, los valores de la IMD en la carretera sufrieron una repentina disminución en el año 2010 como consecuencia de la entrada en servicio de la CG-1.5.

Si se toma como año de puesta en servicio el año 2015, y se considera que los valores de la IMD se mantendrán estables en el tiempo (en realidad, todo parece indicar que se esta experimentando un decrecimiento en el tráfico), se obtendrán la siguiente categoría de tráfico:

- IMD pesados = 89.7
- Factor de reparto por sentidos: 0.6
- IMD pesados carril proyecto= 54
- Categoría de Tráfico: T32

Aún entendiendo que los valores de la IMD presentados se corresponden con otra carretera, se puede concluir con que esta sería la categoría de tráfico que le correspondería al nuevo vial en el caso de que la totalidad del tráfico circulase por la nueva infraestructura, por lo que se concluye con que es razonable adoptar dicha categoría de tráfico al nuevo vial.

2. JUSTIFICACION DEL FIRME ADOPTADO

2.1. INTRODUCCION

A la hora de proyectar el firme y la explanada se tendrán en cuenta distintos factores como son:

- ✓ Datos geológicos de los terrenos atravesados.
- ✓ Sistemas de drenaje que se proyecten a lo largo del recorrido como son cunetas, drenes, colectores, obras de fábrica...
- ✓ Climatología de la zona.
- ✓ Áridos de la zona.
- ✓ Durabilidad y conservación de firme

2.2. CATEGORIA DE LA EXPLANADA

Para el dimensionamiento del paquete de firmes, se considera adecuado disponer de una explanada tipo E-2.

De acuerdo con la información suministrada en el Anejo de Geología y Geotécnica, los principales desmontes se ejecutarán en material limo-arenoso ligeramente plástico, de color pardo claro a ocre con tonos grisáceos, correspondiente a un suelo residual gneisico-esquistoso ("tobre"), alterados en diferentes grados entre V y VI. Se trata de materiales algo plásticos, con contenidos bajos en materia orgánica (menor del 2%), con unos módulos de deformación (E) entorno a los 320 Kg/cm², unos ángulos de rozamiento interno de 20°-25°, cohesión entre 0,15-0,25 Kg/cm² y una capacidad portante dentro del abanico de valores entre 0,75-2,00 Kp/cm².

Se pueden clasificar como unos suelos "SM" o "SC" y "ML", ligeramente a medianamente plásticos, con una capacidad de drenaje regular-mala. Según el PG-3 se clasifican como suelos tolerables en general, por lo que se recomienda su utilización en la explanada, tanto en cimienta como en núcleo. Estos suelos, tienen un espesor muy variable, entre 0,50-3,00 metros aproximadamente al menos, y en ocasiones conservan la estructura de la roca de la que proceden.

Con el objeto de lograr una explanada tipo E-2, se deberán realizar las siguientes operaciones:

- En los terraplenes, dado que los materiales procedentes de la excavación tienen la categoría de suelos tolerables, se ejecutarán los últimos 0.75 mts con suelo seleccionado.
- En los fondos de desmonte que resulten en tierras, se procederá a la sobreexcavación de 0.75 mts y su posterior relleno con una capa del mismo espesor de suelo seleccionado.
- Los fondos de desmonte que resulten en roca, se sobreexcavará el fondo de la excavación 0.25 mts para proceder a la regularización con la extensión de una capa del mismo espesor de suelo seleccionado.

2.3. CRITERIOS BASICOS DE CALCULO

De acuerdo con los datos de tráfico obtenidos en el presente Anejo, el tráfico de la presente carretera se corresponde con una categoría T32, por lo que se elige la sección de firme 3221, formada por 35 centímetros de Zahorra Artificial y 15 cmts de mezclas bituminosas.

Espesores mínimos en cm

(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

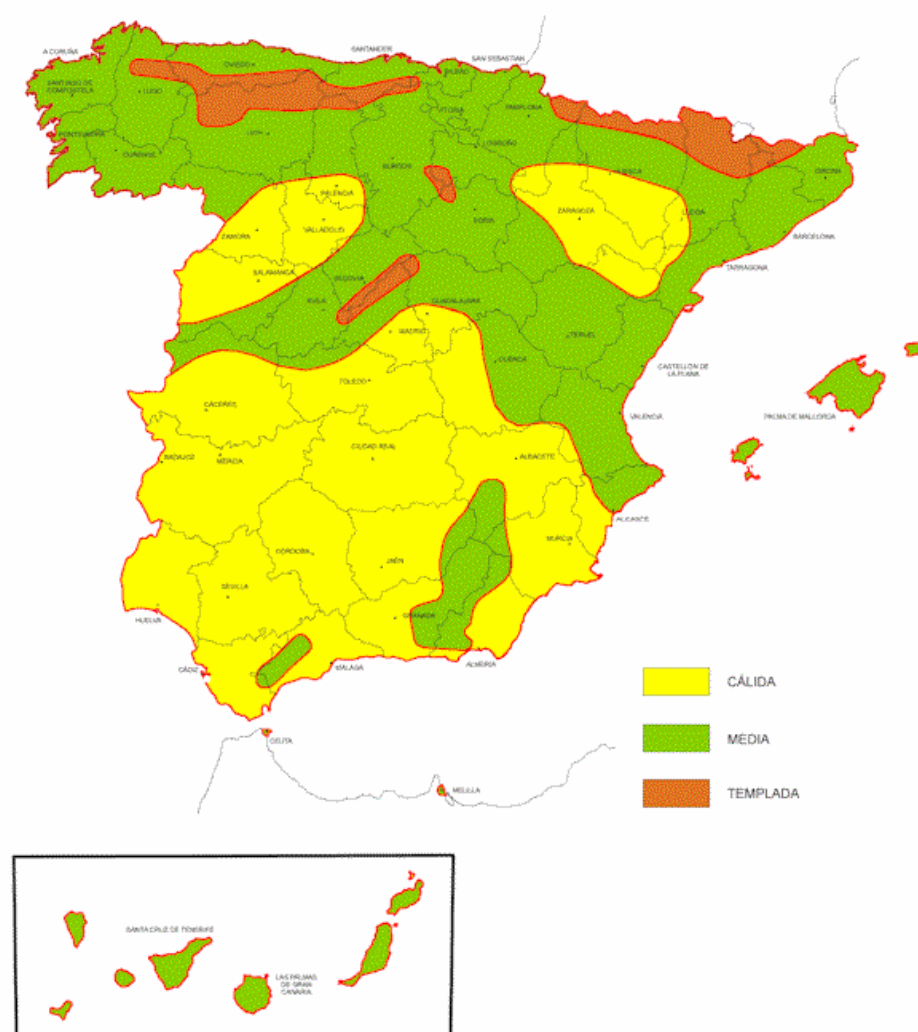
Nota 1: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Nota 2: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.

FIGURA 2.2 – CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42), EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA

Para la elección del tipo de ligante bituminoso, así como para la relación entre su dosificación en masa y la del polvo mineral, se tendrá en cuenta la zona térmica estival definida en la figura 3.

FIGURA 3 - ZONAS TÉRMICAS ESTIVALES.



Dado que las obras de referencia se circunscriben a la localidad de A Coruña, se trata de una zona térmica estival MEDIA.

De acuerdo con las tablas 542.1 y 543.1 del PG-3, los betunes a emplear teniendo en cuenta una zona 2 térmica estival MEDIA y una categoría de tráfico T2 son:

- ✓ Capa de rodadura: BETUN 50/70
- ✓ Capa intermedia: BETUN 50/70

- ✓ Capa Base, bajo otras dos: BETUN 50/70

Los espesores de las capas de firme se proyectan de acuerdo a las especificaciones recogidas en la Tabla 6 de la vigente instrucción 6.1-IC.

TABLA 6

Espesor de capas de mezcla bituminosa en caliente

Tipo de capa	Tipo de mezcla	Categoría de tráfico pesado		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura.	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia.	D y S	5-10 **		
Base.	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

* Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.

** Salvo en arcenes, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.

Del mismo modo, se ha tenido en cuenta la especificación relativa a que las secciones de firme se proyectarán con el menor número de capas posible compatible con los valores de dicha tabla, al objeto de proporcionar una mayor continuidad estructural del firme.

Así, se seleccionan las siguientes capas de firme:

- ✓ Rodadura: 5 cmts de Hormigón Bituminoso tipo AC-16- surf- 50/70-D

- ✓ Intermedia: 10 cmts de Hormigón Bituminoso tipo AC-22-bin- 50/70-D

- ✓ Subase: 35 cmts de Zahorra Artificial

Además de las capas señaladas, se proyectan los siguientes riegos:

- ✓ Sobre la capa de zahorra: Riego de imprimación: C50BF5IMP
- ✓ Sobre las capas de hormigón bituminoso: Riego de adherencia termoadherente: C60B4TER

En las zonas en las que la nueva calzada discurre total o parcialmente sobre el firme de la carretera actual, se ha optado por el criterio de proceder a la total demolición del firme existente y a su completa renovación.

Por último, para los caminos de servicio, se ha seleccionado la siguiente estructura para el paquete de firme:

- ✓ Subase: 25 cmts de Zahorra Artificial

2.4. DOTACIONES

A efectos de la medición del presente proyecto, e independientemente de las fórmulas de trabajo adoptadas en obra, las dotaciones a emplear en las distintos tipos de firme proyectados serán los siguientes, atendiendo a las recomendaciones del Art. 542 del PG-3 (ORDEN FOM/891/2004, de 1 de marzo), tablas 542.11, 542.12, 543.10 y :

Hormigones Bituminosos

Dotación de ligante :

AC-16-surf- 50/70-S.....	4,7 %
AC-22-bin- 50/70-S.....	4,5 %
AC-32-Base-50/70-G.....	3,65%

Densidades de las mezclas:

AC-16-surf-50/70-S.....	2,50 tn/m³.
AC-22-bin- 50/70-S. .	2,45 tn/m³.
AC-32-base- 50/70-G...	2,35 tn/m³.

Emulsiones asfálticas

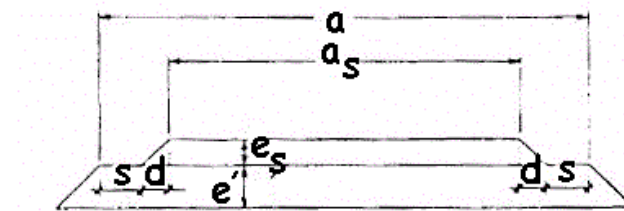
- Riego de adherencia:.....	0,52 kg/m².
- Riego de imprimación:	1,00 kg/m².

2.5. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

En cuanto a los aspectos constructivos, se siguen las recomendaciones establecidas en la Normativa y recogidas en la tabla siguiente:

SOBREANCHO	MATERIAL	VALOR (cm)
------------	----------	------------

POR (d)	DERRAMES	PAVIMENTO DE HORMIGON	0
		HORMIGON MAGRO VIBRADO	0
		OTROS MATERIALES	e _s
POR (s)	CRITERIOS CONSTRUCTIVOS	MEZCLAS BITUMINOSAS	5
		MATERIALES TRATADOS CON CEMENTO	6 a 10
		HORMIGON MAGRO VIBRADO	20
		CAPAS GRANULARES	10 a 15



De acuerdo con lo expresado, los sobrecanchos adoptados son:

- ✓ Por derrames: Espesor de la capa
- ✓ Por criterios constructivos:
 - En Capas de mezclas Bituminosas: 0.05 mts
 - En Capas Granulares: 0.15 mts

3. ESTUDIO DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO

3.1. INTRODUCCION

De acuerdo con el **Artículo 7.3.1.** de la Vigente Instrucción de trazado, el Nivel de Servicio en la carretera para el Año Horizonte será el E.

En el presente Apartado, se justificará el Nivel de Servicio que se dará en la carretera objeto de proyecto, comprobándose el cumplimiento del Articulado recogido en el párrafo anterior.

Por otra parte, se analizará el Nivel de Servicio en las rampas en las que, de acuerdo con las conclusiones recogidas en el Anejo de Trazado, la velocidad de circulación de los vehículos pesados, disminuye por debajo de los 40 km/h. Este análisis servirá para conocer si es necesario disponer de carriles adicionales para los vehículos lentos en dichos tramos, de acuerdo con las especificaciones recogidas en el **Artículo 7.4.3.** de la Instrucción 3.1.IC

3.2. NIVEL DE SERVICIO EN TRAMO GENERICO

En primer lugar se determina el Nivel de Servicio de la carretera para el año horizonte, para lo que se emplea la metodología recogida en el Manual de Capacidad de Carreteras.

Los datos de Partida adoptados han sido los siguientes:

IMD año puesta en servicio: 1.380

Tasa Anual de Crecimiento : 4 %

IMD año horizonte: $1.380 (1 + 0.04)^{20} = 3.024$

Porcentaje vehículos pesados = 6.5%

Factor Hora Proyecto = 0.10

Intensidad Horaria = 302

FHP = 0.94

Intensidad Máxima Horaria = 321

La determinación de la intensidad de servicio se realiza mediante la siguiente expresión:

$$IS_i = 2800 \times f_c \times f_A \times f_p \times f_R \times (I/C)_i$$

Donde

IS_i es la Intensidad Máxima de servicio para el Nivel i

f_c es el factor de corrección por la anchura de los carriles

f_A es el factor de corrección por la anchura de los arcones

f_p es el factor de corrección por la composición del tráfico

f_R es el factor de corrección por reparto de circulación por sentidos

$(I/C)_i$ es la relación entre la Intensidad y la Capacidad ideal para el nivel de servicio i.

Teniendo en cuenta un porcentaje de prohibición de adelantamiento del 60%, y considerando un terreno Ondulado, se obtienen los siguientes resultados:

	A	B	C	D	E
fc	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
Ec	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00
fp	0.81	0.76	0.76	0.76	0.76
fa	0.96	0.96	0.96	0.96	0.99
fr	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
I / C	0.05	0.17	0.32	0.48	0.91
Is	99	317	597	896	1751

Por lo que el Nivel de Servicio de la carretera proyectada en el año horizonte es el C

3.3. NIVEL DE SERVICIO EN RAMPAS

En el presente apartado, se va a analizar el nivel de servicio de la carretera en las distintas rampas en las que se determinó que la velocidad de circulación disminuye por debajo de los 40 km/h, con el objeto de evaluar la necesidad de implantar carriles adicionales para vehículos lentos.

La formulación que determina la Intensidad de servicio en una rampa especial, es la siguiente:

EJE 2:

$$IS_i = 2800 \times f_R \times f_A \times f_L \times f_{VP} \times (I/C)_i$$

Longitud: 279 mts

Desnivel = 26 mts

Pendiente = 9 %

Donde

IS_i es la Intensidad Máxima de servicio para el Nivel i

f_A es el factor de corrección por la anchura de los arcenes y carriles

f_{VP} es el factor de corrección por la presencia de vehículos pesados

f_L es el factor de corrección por vehículos ligeros

f_R es el factor de corrección por reparto de circulación por sentidos

$(I/C)_i$ es la relación entre la Intensidad y la Capacidad ideal para el nivel de servicio i.

	A	B	C	D	E
fR	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
fA	0,90	0,90	0,90	0,90	0,93
Eo	2,10	1,60	1,40	1,30	1,30
E	6,50	3,70	2,80	2,40	2,20
IL	0,09	0,04	0,03	0,02	0,02
fL	0,93	0,96	0,98	0,98	0,98
Evp	7,88	4,38	3,25	2,75	2,50
fVP	0,59	0,75	0,82	0,85	0,87
I / C	0,05	0,17	0,32	0,48	0,91
IS	60	269	560	880	1756

Tal y como se justifica en el anejo nº7 TRAZADO, las rampas en las que la velocidad de circulación cae por debajo de los 40 km/h, son las siguientes:

Nivel de Servicio en Rampa

C

EJE 1:

Longitud: 630 mts

Desnivel = 40.5 mts

Pendiente = 6.4 %

	A	B	C	D	E
fR	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
fA	0,90	0,90	0,90	0,90	0,93
Eo	2,10	1,60	1,40	1,30	1,30
E	4,50	2,70	2,20	2,00	1,90
IL	0,05	0,02	0,02	0,01	0,01
fL	0,96	0,98	0,99	0,99	0,99
Evp	5,38	3,13	2,50	2,25	2,13
fVP	0,70	0,82	0,87	0,89	0,90
I/C	0,05	0,17	0,32	0,48	0,91
IS	73	302	603	926	1825

Nivel de Servicio en Rampa C

A la vista de los resultados presentados, se desprende que no es necesario disponer de carril adicional para vehículos lentos ya que no se da la circunstancia de que se dé una disminución del nivel de servicio en dos niveles con respecto al tramo anterior.