

### **3. ERANSKINA.- BIDE-ZORUEN ETA ZOLADUREN AZTERKETA**

ANEJO 3.- ESTUDIO DE FIRMES Y PAVIMENTOS

## ÍNDICE

---

### ANEJO 3.- ESTUDIO DE FIRMES Y PAVIMENTOS

- 1.- Datos de partida
- 2.- Cálculo del tráfico de proyecto
  - 2.1.- Intensidad del tráfico pesado ( $IMD_p^{APS}$ )
  - 2.2.- Coeficiente de ponderación
  - 2.3.- Factor de crecimiento del tráfico
  - 2.4.- Categoría de tráfico de proyecto calculada
- 3.- Categoría de la explanada
- 4.- Secciones estructurales del firme
  - 4.1.- Sección tipo
  - 4.2.- Definición del firme

### 1.- DATOS DE PARTIDA

Para el diseño de las secciones estructurales de los firmes en aplicación de la “Norma para el dimensionamiento de firmes de la Red de Carreteras del País Vasco” es la necesaria la determinación de los siguientes parámetros:

- Tráfico de proyecto
- Categoría de la explanada

En los apartados siguientes se determinan estos parámetros.

### 2.- CÁLCULO DEL TRÁFICO DE PROYECTO

El tráfico de proyecto se calculará mediante la siguiente expresión:

$$TP = IMD_p^{APS} \times 365 \times F \times \gamma_T$$

Donde,

$IMD_p^{APS}$	Intensidad media diaria de vehículos pesados en el año de puesta en servicio del tramo.
F	Factor de crecimiento del tráfico de vehículos pesados durante el periodo de proyecto
$\gamma_T$	Coeficiente de ponderación de las cargas de tráfico

#### 2.1.- Intensidad del tráfico pesado ( $IMD_p^{APS}$ )

La intensidad del tráfico pesado en el año de puesta en servicio se toma de los resultados obtenidos de los datos aportados por la DFG son los siguientes:

-  $IMD_p(2027) = 1279$

#### 2.2.- Coeficiente de ponderación

El coeficiente de ponderación de las cargas de tráfico  $\gamma_T$  viene definido por la siguiente expresión:

$$\gamma_T = \gamma_C \times \gamma_R \times \gamma_L$$

Siendo

$\gamma_C$	Coeficiente de asignación del tráfico pesado al carril de proyecto
$\gamma_R$	Coeficiente que tiene en cuenta la variabilidad en la estimación del tráfico de proyecto
$\gamma_L$	Coeficiente que tiene en cuenta la influencia de la pendiente longitudinal del tramo objeto del proyecto

El coeficiente  $\gamma_C$  se ha utilizado para asignar al carril de proyecto un porcentaje estimado del total de vehículos pesados, el valor se ha obtenido en la siguiente tabla, asignando el valor de 0.75

TIPO DE VÍA	DESCRIPCIÓN		$\gamma_C$
DE CALZADA ÚNICA	ANCHURA DE CALZADA	$\geq 6$ m	0,50
		$5 < y < 6$ m	0,75
		$< 5$ m	1,00
DE DOBLE SENTIDO	CARRILES POR SENTIDO	2	0,50
		3 ó más	0,45

El coeficiente de mayoración  $\gamma_R$  se ha utilizado para asumir en el dimensionamiento un nivel de riesgo en la estimación del tráfico de proyecto. El nivel de riesgo será función del tipo de red y de la intensidad de tráfico según se indica en la tabla siguiente.

TIPO DE RED	IMD de la carretera en el año de puesta en servicio	$\gamma_R$
PRINCIPAL	$\geq 20.000$ m	1,4
	10.000-20.000	1,3
	$< 10.000$	1,2
RESTO	$\geq 2.000$ m	1,1
	$< 2.000$	1,0

Las IMDs en la GI-636 no superan los 20.000 por lo que la  $\gamma_R$  será 1,3.

Se ha utilizado el coeficiente de mayoración  $\gamma_L$  para tener en cuenta en el dimensionamiento la disminución de la rigidez que se produce en los materiales bituminosos en las zonas en rampa como consecuencia de la reducción de la velocidad de los vehículos pesados.

Se adoptará un coeficiente de valor  $\gamma_L = 1,3$  únicamente en aquellos subtramos del proyecto en rampa, cuya pendiente longitudinal sea superior al 5% y se mantenga en una longitud de al menos 500 m. En el resto de los casos se tomará  $\gamma_L = 1,0$ .

En la zona del proyecto no se verifican pendientes en rampa con más de 5% de una longitud mayor a 500 m, siendo así el  $\gamma_L = 1,0$ .

Con estos valores se obtiene el siguiente valor de ponderación:

$$\gamma_T = \gamma_C \times \gamma_R \times \gamma_L = 0.75 \times 1.3 \times 1.0 = 0.975$$

### 2.3.- Factor de crecimiento del tráfico

El factor de crecimiento, F, introduce en la estimación del tráfico el incremento de tráfico pesado que se espera que circule por la carretera durante el periodo de proyecto considerado. Depende de la tasa de crecimiento de este tipo de tráfico y del periodo de proyecto que se ha considerado, para una tasa de crecimiento constante, viene definido por la siguiente expresión:

$$F = \frac{(1 + r)^n - 1}{r}$$

Siendo,

r Tasa de crecimiento anual del tráfico de vehículos pesados

n Periodo de proyecto

Para IMDp < 1.600 se aplica R=2 %, por lo que F= 25

### 2.4.- Tráfico de proyecto

Con estos valores se obtiene el siguiente valor de

$$TP = IMD_p^{APS} \times 365 \times F \times \gamma_T = 1279 \times 365 \times 25 \times 0.975 = 11.380.666$$

CATEGORÍA		TP (en millones)
T00		43,8 – 87,6
T0		21,9 – 43,8
T1	T1A	15,3 – 21,9
	T1B	8,8 – 15,3
T2	T2A	4,4 – 8,8
	T2B	2,2 – 4,4
T3	T3A	1,1 – 2,2
	T3B	0,55 – 1,1
T4	T4A	0,27 – 0,55
	T4B	< 0,27

Por lo que la categoría de tráfico asignada es la T1B

### 3.- CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

La Explanada mejorada en las zonas de nueva plataforma se ha dimensionado con materiales granulares que son los que mejor se adaptan a las características del apoyo y a la ejecución por fases. En previsión de que la explanada se extienda sobre suelos adecuados (S1) se ha dimensionado una explanada tipo EX-2 con:50 cm de material seleccionado S-3. El 30% de dicho material serán Residuos de Construcción y Demolición (RCD). Si la capa base S1 es inexistente, por la aparición de limos, arcillas o en nivel freático, será necesaria una capa de pedraplén procedente préstamos de 50cm.

### 4.- SECCIONES ESTRUCTURALES DEL FIRME

#### 4.1.- Sección Tipo

La sección estructural se ha dimensionado con sección Tipo-1 (firmes flexibles o semiflexibles) que son los que de mejor manera se adaptan a las características del proyecto (apoyo flexible, ejecución por fases).

#### 4.2.- Definición del firme

En la tabla adjunta se reflejan los espesores mínimos en centímetros de las distintas capas que forman el firme para el tráfico de proyecto (T1B), con una categoría de explanada EX2:

- 25 cm de zahorra 25 (procedente de ERC)
- 12 cm de AC 32 Base S (S25) (30% de fresado)
- 08 cm de AC 22 Bin S (S20) (30% de fresado)
- 06 cm de AC 16 Surf S (S12) (Ofita)

En los tramos en los que la calzada se apoya sobre pavimento existente, se escarificará la capa de rodadura, y el espesor necesario de la capa intermedia para obtener un espesor mínimo de nueva capa intermedia de 6 cm.