

# MINISTERIO DE JUSTICIA

3624

*CORRECCION de errores del Real Decreto 142/1981, de 9 de enero, sobre organización y funcionamiento del Registro de Entidades Religiosas.*

Advertidos errores en el texto remitido para su publicación del citado Real Decreto, inserto en el «Boletín Oficial del Estado» número 27, de fecha 31 de enero de 1981, páginas 2247 y 2248, se transcriben a continuación las oportunas rectificaciones:

En el artículo tercero, apartado segundo, c), donde dice: «Fines religiosos con respeto de los límites establecidos en el artículo segundo de la Ley Orgánica ...», debe decir: «Fines religiosos con respeto de los límites establecidos en el artículo tercero de la Ley Orgánica ...».

En el artículo sexto, donde dice: «... y los interesados podrán ejercitar las acciones que previene el artículo tercero de la Ley Orgánica ...», debe decir: «... y los interesados podrán ejercitar las acciones que previene el artículo cuarto de la Ley Orgánica ...».

## M<sup>o</sup> DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO

3625

*ORDEN de 13 de enero de 1981 por la que se aprueban los documentos «Obras de paso de carreteras. Colección de losas esviadas de hormigón armado. Tipo HA-7» y «Obras de paso de carreteras. Colección de losas esviadas de hormigón pretensado. Tipo HP-3».*

Ilustrísimo señor:

Desde la entrada en vigor de la Ley 51/1974, de 19 de diciembre, de Carreteras, de acuerdo con el artículo cinco, número seis de la misma, este Ministerio viene revisando y actualizando la normativa técnica vigente en la materia.

Ha sido comprobada desde hace varios años la eficacia y utilidad del empleo de colecciones oficiales de modelos de los elementos que más se repiten en las carreteras, como son las obras de fábrica y puentes de luces moderadas, que además de ahorrar la repetición de cálculos y mediciones permite determinar con facilidad y suficiente aproximación la solución más idónea en cada caso.

En la actualidad están vigentes colecciones de pasarelas para peatones, de losas de tramos con vigas de hormigón pretensado, de estribos y de pilas. Teniendo en cuenta que entre dichas colecciones no hay ninguna de losas esviadas de hormigón armado ni de hormigón pretensado, se ha estimado conveniente prepararlas, dada la frecuencia con que se presenta su necesidad.

Por otra parte, las colecciones objeto de la presente Orden han sido informadas favorablemente por la Comisión Permanente de Normas de la Dirección General de Carreteras.

Por lo expuesto este Ministerio, en virtud de las facultades que le concede el artículo cinco, número seis, de la Ley 51/1974, de 19 de diciembre, de Carreteras, y a propuesta de la Dirección General de Carreteras, ha dispuesto:

1.º Aprobar los documentos «Obras de paso de carreteras. Colección de losas esviadas de hormigón armado. Tipo HA-7» y «Obras de paso de carreteras. Colección de losas esviadas de hormigón pretensado. Tipo HP-3», que se acompañan como anexo.

2.º El uso de dichas colecciones no es obligatorio, debiendo considerarse en cada caso si las soluciones que en ellas figuran son las más adecuadas al mismo.

3.º Justificando el uso, en su caso, el proyectista queda eximido de incluir en el proyecto los cálculos justificativos y mediciones detalladas de la losa de que se trate.

4.º No habiéndose considerado en el cálculo de las losas de estas colecciones los efectos sísmicos, éstas no son de aplicación directa en zonas sísmicas. No obstante, si se desea utilizar sus soluciones en una de estas zonas, deberá efectuarse e incluirse en el proyecto correspondiente un estudio del caso particular de que se trate.

5.º Queda autorizado el empleo de las colecciones objeto de la presente Orden a partir de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Lo que se comunica a V. I. para su conocimiento y efectos. Madrid, 13 de enero de 1981.

SANCHO ROF

Ilmo. Sr. Director general de Carreteras.

### ANEXO QUE SE CITA

#### Obras de paso de carreteras

#### COLECCION DE LOSAS ESVIADAS DE HORMIGON ARMADO. TIPO HA-7

#### INDICE

##### 1. Memoria.

- 1.1. Generalidades.
- 1.2. Definición de las losas.
- 1.3. Instrucciones aplicadas.
- 1.4. Control de calidad.
- 1.5. Características de los materiales.
- 1.6. Coeficientes de seguridad.
- 1.7. Cargas y sobrecargas.
- 1.8. Cálculo de esfuerzos.
- 1.9. Armaduras.
- 1.10. Comprobación a esfuerzo cortante.
- 1.11. Apoyos.
- 1.12. Planos.
- 1.13. Mediciones.

##### 2. Planos.

- 2.1. Secciones tipo-barreras semirrígidas.
- 2.2. Secciones tipo-barreras rígidas.
- 2.3. Definición geométrica y apoyos.
- 2.4. Secciones y detalles.
- 2.5. Planta de armaduras.
- 2.6. Definición de armaduras-barreras semirrígidas y nivel de control 1.
- 2.7. Definición de armaduras-barreras semirrígidas y nivel de control 2.
- 2.8. Definición de armaduras-barreras rígidas y nivel de control 1.
- 2.9. Definición de armaduras-barreras rígidas y nivel de control 2.
- 2.10. Datos para el cálculo de apoyos-ancho de calzada 7,00.
- 2.11. Datos para el cálculo de apoyos-ancho de calzada 10,00.
- 2.12. Datos para el cálculo de apoyos-ancho de calzada 12,00.

##### 3. Mediciones.

- 3.1. Mediciones para sección tipo I.
- 3.2. Mediciones para sección tipo II.
- 3.3. Mediciones para sección tipo III.
- 3.4. Mediciones para sección tipo IV.
- 3.5. Mediciones para sección tipo V.
- 3.6. Mediciones para sección tipo VI.

#### 1. MEMORIA

##### 1.1. Generalidades.

La presente colección está formada por un conjunto de losas macizas, con planta romboidal, de hormigón armado. Con esta disposición estructural, de fácil ejecución, se abarca una zona de luces pequeñas de uso muy frecuente.

Las luces que se han estudiado como tipo son: 5, 6, 8, 10 y 12 metros, que representan de una forma suficiente el intervalo considerado. Cuando se trate de una luz intermedia podrán adoptarse los valores correspondientes a la losa de luz inmediatamente superior a las tipificadas en esta colección.

Se han considerado ángulos de esviaje variando de forma continua desde 0° (planta rectangular) a 45° sexagesimales.

Para cada luz se han estudiado tres anchos distintos de calzada, cada uno de los cuales puede, a su vez, estar acompañado por dos tipos distintos de barrera (rígida o semirrígida), con lo que se obtienen, en definitiva, seis secciones transversales de tableros diferentes, que corresponden a las secciones tipo más frecuentes en nuestras carreteras.

Para esta colección se han considerado dos niveles distintos de control de calidad, pudiendo adoptarse uno u otro a juicio del proyectista.

##### 1.2. Definición de las losas.

Se han estudiado losas macizas de hormigón armado con apoyos puntuales en dos bordes.

Las luces tipificadas y sus espesores correspondientes se indican a continuación:

L (m) ...	5	6	8	10	12
e (m) ..	0,35-0,40	0,40-0,45	0,60	0,80	1,00

En las losas de 5 y 6 metros de luz figuran dos valores de canto; el primero es el valor del canto adoptado hasta un cierto ángulo de esviaje, mientras que el segundo es el utilizado para ángulos de esviaje superiores a aquél.

Los tres anchos de plataforma de carretera considerados son los de 7, 10 y 12 metros, que dan origen a losas de anchos 7,60, 10,60 y 12,60 metros con barreras rígidas y de 8,50, 11,50 y 13,50 metros con barreras semirrígidas. Para anchos comprendidos entre los anteriores puede utilizarse la colección, según las notas contenidas en los planos.

1.3. Instrucciones aplicadas.

Las normas que se han seguido son las vigentes en el momento de la redacción de esta colección.

Las acciones se han considerado de acuerdo con la «Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera» de 28 de febrero de 1972 («Boletín Oficial del Estado» de 18 de abril de 1972).

Para el cálculo de hormigón armado se ha seguido la «Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-73» de 19 de octubre de 1973 («Boletín Oficial del Estado» de 7 de diciembre de 1973).

Se considera que las losas van a ubicarse en zonas no sísmicas, según la «Norma sismorresistente PDS-1» («Boletín Oficial del Estado» de 21 de noviembre de 1974).

1.4. Control de calidad.

El control de calidad previsto para esta colección de losas se atenderá a lo especificado en la «Instrucción EH-73», habiéndose elegido, tanto para los materiales como para la ejecución, los siguientes niveles:

	Nivel de control 1	Nivel de control 2
a) Materiales:		
Acero	Intenso	Normal
Hormigón	Normal	Normal
b) Ejecución	Intenso	Normal

1.5. Características de los materiales.

El hormigón que se ha adoptado para los cálculos tiene las siguientes características:

- Resistencia característica:  $f_{ck} = 225 \text{ kp/cm}^2$ .
- Módulo de deformación longitudinal:  $E_c = 300.000 \text{ kp/cm}^2$ .
- Coeficiente de Poisson:  $\nu = 0,20$ .

El acero con el que se han calculado las armaduras tiene las siguientes características:

- Límite elástico característico:  $f_{yk} = 4.200 \text{ kp/cm}^2$ .
- Módulo de elasticidad:  $E_s = 2.100.000 \text{ kp/cm}^2$ .
- Tipo: Barras corrugadas.

1.6. Coeficientes de seguridad.

De acuerdo con los dos niveles distintos fijados en 1.4, se adoptan los siguientes coeficientes:

	Nivel 1	Nivel 2
— Coeficiente de minoración de $f_{ck}$ .	$\gamma_c = 1,50$	$\gamma_c = 1,50$
— Coeficiente de minoración $f_{yk}$ .	$\gamma_s = 1,10$	$\gamma_s = 1,15$
— Coeficiente de mayoración de las acciones	$\gamma_f = 1,50$	$\gamma_f = 1,60$

1.7. Cargas y sobrecargas.

Se han considerado para el cálculo las siguientes:

- Cargas permanentes:

Peso propio de la losa.

Cargas de borde: 750 kp/m en cada borde libre, tanto si se trata de barreras rígidas como de barreras semirrígidas; en este último caso las cargas incluyen aceras, barandillas y las propias barreras.

Cargas en superficie: Pavimento de mezcla bituminosa con un peso específico relativo al agua de 2,40.

- Sobrecargas:

Uniforme en toda la plataforma: 400 kp/m<sup>2</sup>.

Vehículo pesado: Seis cargas puntuales de 10 Mp dispuestas según la Instrucción de acciones.

1.8. Cálculo de esfuerzos.

Se han tenido en cuenta las siguientes hipótesis de carga:

1. Carga permanente.
2. Sobrecarga uniforme.
3. Vehículo pesado en eje de tablero y centro de la luz.

4. Vehículo pesado en la posición de mayor excentricidad respecto al eje del tablero, en el centro del vano.

5. Vehículo pesado en la posición de mayor excentricidad respecto al eje del tablero, a 0,4 de la luz a partir de la esquina obtusa.

6. Vehículo pesado en la posición de mayor excentricidad respecto al eje del tablero y situado lo más próximo posible a la esquina obtusa.

Para el cálculo de esfuerzos y deformaciones se ha asimilado la losa a un emparrillado plano formado por vigas longitudinales y transversales, dispuestas estas últimas paralelas a los ejes de apoyo y con separación aproximada de un metro.

Los datos de entrada al programa han sido los siguientes:

— Características geométricas: Coordenadas de los nudos, nudos de apoyo y grados de libertad en los desplazamientos y giros de dichos nudos.

— Características mecánicas: Módulo de deformación longitudinal, módulo de Poisson, inercias a flexión y a torsión de cada una de las barras.

— Cargas: Para cada hipótesis se dan las cargas en las barras longitudinales de la retícula.

Los resultados obtenidos en cada nudo y para cada hipótesis de carga son los siguientes: Desplazamientos, giros, momentos flector y torsor y esfuerzo cortante, según las dos direcciones, y reacciones en los apoyos.

1.9. Armaduras.

Las armaduras se han dimensionado mediante computador con un programa que toma directamente los esfuerzos combinados del emparrillado, halla los momentos repartidos  $M_x$ ,  $M_y$  y  $M_{xy}$  en los distintos nudos característicos del emparrillado y aplica el método de Wood-Hillerborg para determinar los momentos de cálculo para el dimensionamiento de las armaduras en dos direcciones de armado. A partir de estos momentos, y con los coeficientes de seguridad descritos en 1.6, se han determinado las secciones necesarias de las armaduras, de acuerdo con la «Instrucción EH-73».

Las armaduras correspondientes a losas con esviajes pequeños se han dispuesto en dos direcciones oblicuas, paralelas a los bordes libres y a los ejes de apoyo. Al aumentar el esviaje suben muy rápidamente los momentos de cálculo proporcionados por el método de Wood por lo que para los esviajes superiores a un «esviaje límite» que se indica en cada caso la armadura ha de disponerse en dos direcciones ortogonales, paralela y perpendicular a los bordes libres. En este caso hay que disponer, además, un refuerzo de armadura en las esquinas obtusas, según se indica en los planos.

Se ha comprobado que se cumple la seguridad a fisuración con las armaduras dispuestas.

1.10. Comprobación a esfuerzo cortante.

El esfuerzo cortante se ha obtenido a partir de los resultados suministrados por el cálculo como emparrillado, y a partir de éste se ha aplicado la «Instrucción EH-73», llegando a la conclusión de que no hace falta armadura en ningún caso.

1.11. Apoyos.

En los bordes de apoyo de la losa se disponen apoyos elásticos con una separación aproximada de un metro.

En el plano 2.3 se define el número total de apoyos por losa y su separación, medida perpendicularmente a los lados libres. Para anchos comprendidos entre los que se definen en esta colección se dispondrá un número de apoyos de forma que se mantengan aproximadamente las separaciones dadas, y, en este caso, los datos para su cálculo se obtendrán por interpolación.

En los planos 2.10 a 2.12 se dan las reacciones, fuerza horizontal de frenado, acortamiento debido a retracción y temperatura y máximo giro. Todos estos valores pueden interpolarse linealmente en caso de esviaje distinto de los allí definidos. En cuanto a las reacciones, se dan separadamente los valores de reacción máxima y mínima correspondientes al apoyo de la losa situado próximo a cada una de las esquinas obtusas de la misma y los valores de estas reacciones para los restantes apoyos.

En cada caso, y según el tipo y calidad de dichos apoyos, deberán determinarse sus dimensiones.

1.12. Planos.

En los planos se han dibujado las losas tipo estudiadas, indicando todos los detalles necesarios para su definición.

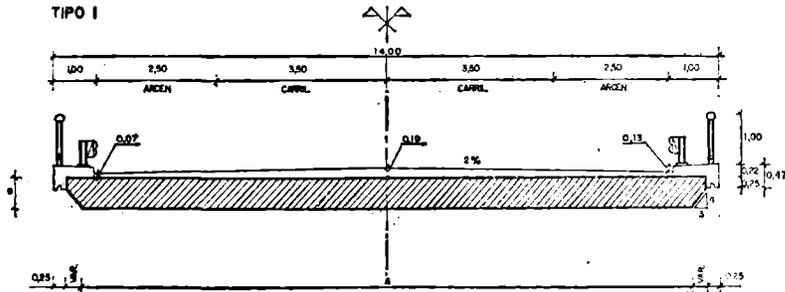
1.13. Mediciones.

Se incluyen mediciones de cada una de las losas estudiadas, para ángulos de esviaje variables de 3 en 3 grados, que permitirán conocer el presupuesto de éstas al aplicarse los precios vigentes en el momento de su utilización.

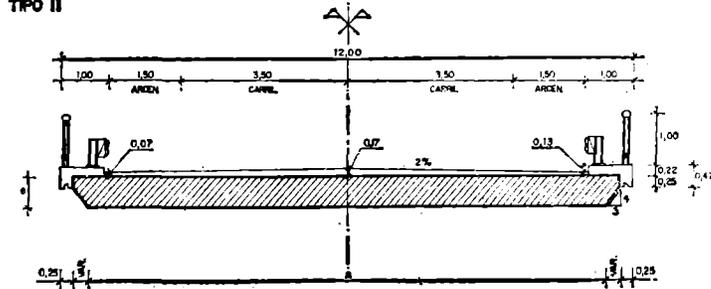
No se han incluido las mediciones de las cimbras correspondientes, dado que su volumen depende de las condiciones de ubicación de la obra.

SECCIONES TIPO - BARRERAS SEMIRRIGIDAS

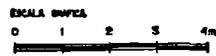
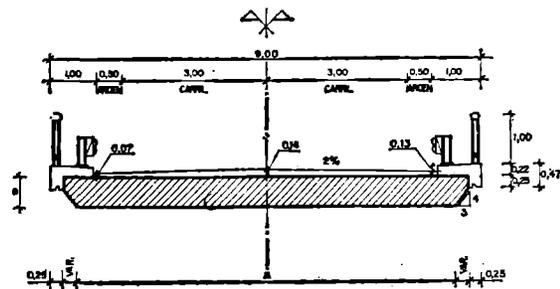
TIPO I



TIPO II



TIPO III

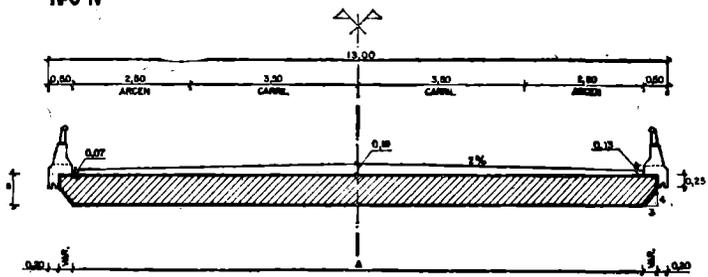


VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.6

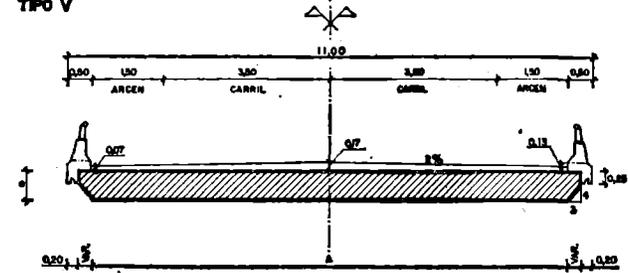
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HA-7 2.1

SECCIONES TIPO - BARRERAS RIGIDAS

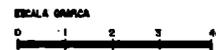
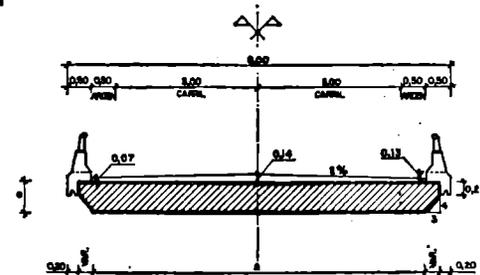
TIPO IV



TIPO V



TIPO VI



VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.6

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HA-7 2.2

DEFINICION GEOMETRICA Y APOYOS

DEFINICION GEOMETRICA

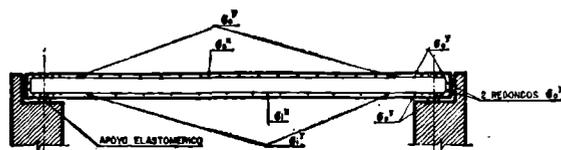
LUZ (m)	ESVIAJE (Grados Semag.)	CANTO e (m)	TACON EN APOYOS 2a (m)	K (m)	TIPO DE BARRERA	ANCHO DE CALZADA					
						7,00		10,00		12,00	
						A	B	A	B	A	B
5,00	0-33	0,35	0,30	0,80	R	7,45	7,60	10,45	10,60	12,45	12,60
					SR	8,35	8,50	11,35	11,50	13,35	13,50
	33-45	0,40	0,30	0,89	R	7,38	7,60	10,38	10,60	12,38	12,60
					SR	8,28	8,50	11,28	11,50	13,28	13,50
6,00	0-36	0,40	0,30	0,89	R	7,38	7,60	10,38	10,60	12,38	12,60
					SR	8,28	8,50	11,28	11,50	13,28	13,50
	36-45	0,45	0,30	0,98	R	7,30	7,60	10,30	10,60	12,30	12,60
					SR	8,20	8,50	11,20	11,50	13,20	13,50
8,00	0-45	0,60	0,40	1,24	R	7,08	7,60	10,08	10,60	12,08	12,60
					SR	7,98	8,50	10,98	11,50	12,98	13,50
10,00	0-45	0,80	0,50	1,59	R	6,78	7,60	9,78	10,60	11,78	12,60
					SR	7,68	8,50	10,68	11,50	12,68	13,50
12,00	0-45	1,00	0,50	1,94	R	6,48	7,60	9,48	10,60	11,48	12,60
					SR	7,38	8,50	10,38	11,50	12,38	13,50

NUMERO TOTAL Y SEPARACION DE APOYOS ELASTOMERICOS

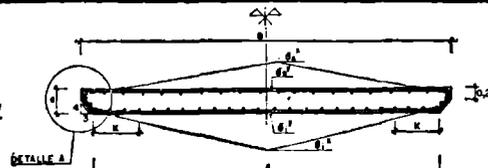
LUZ (m)	TIPO DE BARRERA	ANCHO DE CALZADA					
		7,00		10,00		12,00	
		NUM.	S	NUM.	S	NUM.	S
5,00	R	14	1,123	20	1,082	24	1,067
	SR	16	1,091	22	1,064	26	1,059
6,00	R	14	1,110	20	1,073	24	1,060
	SR	16	1,080	22	1,056	26	1,047
8,00	R	14	1,073	20	1,049	22	1,144
	SR	16	1,049	20	1,149	24	1,122
10,00	R	14	1,023	18	1,143	22	1,114
	SR	14	1,173	20	1,116	24	1,096
12,00	R	12	1,168	18	1,103	22	1,084
	SR	14	1,123	20	1,082	24	1,067

R = BARRERA RIGIDA  
 SR = BARRERA SEMIRRIGIDA  
 VER COTAS EN PLANO 2.4  
 VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.6

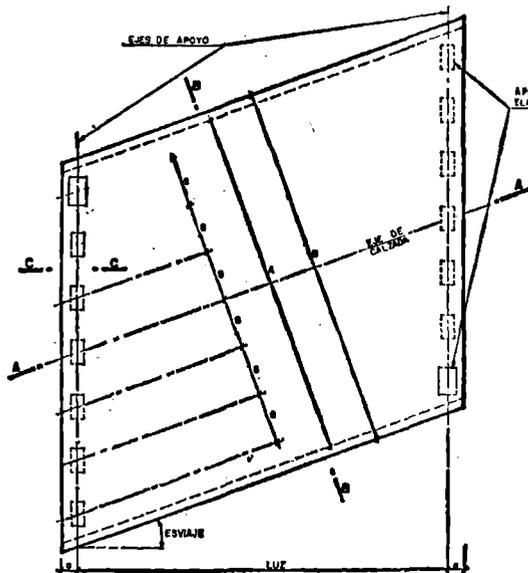
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HA-7 2.3



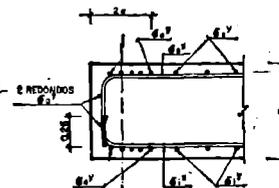
SECCION A-A



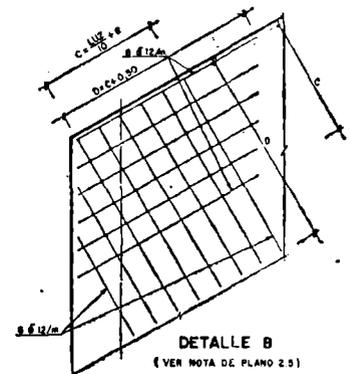
SECCION B-B



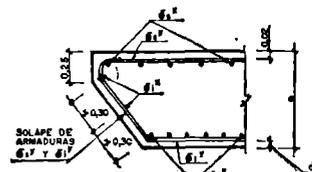
PLANTA



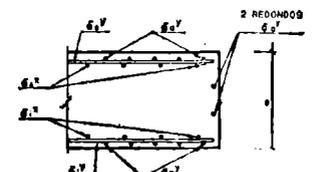
SECCION C-C



DETALLE B (VER NOTA DE PLANO 2.5)



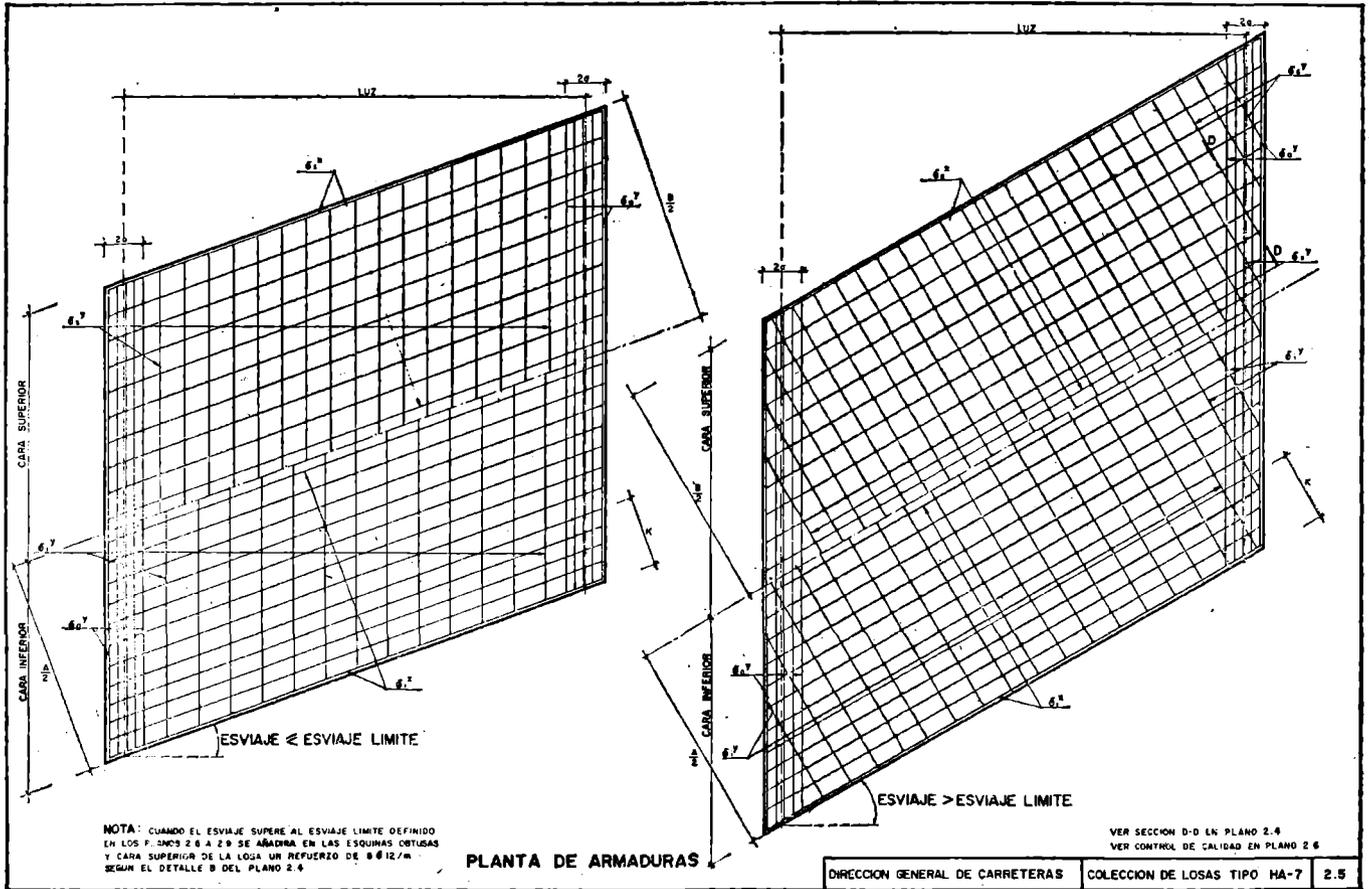
DETALLE A



SECCION D-D

RECUBRIMIENTO  $d=0,02$  PARA  $\phi \leq 10mm$   
 RECUBRIMIENTO  $d=0,025$  PARA  $\phi > 10mm$   
 VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.6

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HA-7 2.4



ARMADURAS PARA BARRERA SEMIRRIGIDA

NIVEL DE CONTROL 1

LUZ (m)	ESVIAJE (grad. Sex.)	ARMADURA ZONA K.	ARMADURAS POR m				ARMADURA ZONA APOYOS	ESVIAJE LIMITE PARA ARM. OBLICUA (Grad. Sex.)
			INFERIOR		SUPERIOR			
			Ø <sub>1</sub> <sup>x</sup>	Ø <sub>1</sub> <sup>y</sup>	Ø <sub>2</sub> <sup>x</sup>	Ø <sub>2</sub> <sup>y</sup>		
5,00	0-6	6 Ø 20	7 Ø 20	7 Ø 10	7 Ø 10	4 Ø 12	21	
	6-15	6 Ø 20	7 Ø 20	7 Ø 12	7 Ø 10			
	15-39	7 Ø 20	8 Ø 20	8 Ø 12	8 Ø 12			
	39-45	8 Ø 20	9 Ø 20	8 Ø 12	8 Ø 12			
6,00	0-12	8 Ø 20	8 Ø 20	7 Ø 12	8 Ø 10	5 Ø 12	24	
	12-18	9 Ø 20	9 Ø 20	8 Ø 12	8 Ø 12			
	18-42	10 Ø 20	10 Ø 20	9 Ø 12	10 Ø 12			
	42-45	11 Ø 20	10 Ø 20	9 Ø 12	10 Ø 12			
8,00	0-6	8 Ø 25	6 Ø 25	7 Ø 12	7 Ø 12	6 Ø 12	27	
	6-18	9 Ø 25	6 Ø 25	8 Ø 12	8 Ø 12			
	18-36	10 Ø 25	7 Ø 25	9 Ø 12	8 Ø 12			
	36-45	11 Ø 25	8 Ø 25	9 Ø 12	11 Ø 12			
10,00	0-6	12 Ø 25	7 Ø 25	7 Ø 12	7 Ø 12	8 Ø 12	27	
	6-18	14 Ø 25	7 Ø 25	8 Ø 12	8 Ø 12			
	18-36	16 Ø 25	8 Ø 25	9 Ø 12	9 Ø 12			
	36-42	17 Ø 25	9 Ø 25	9 Ø 12	9 Ø 12			
	42-45	18 Ø 25	10 Ø 25	10 Ø 12	11 Ø 12			
12,00	0-12	19 Ø 25	8 Ø 25	8 Ø 12	8 Ø 12	8 Ø 12	21	
	12-27	21 Ø 25	9 Ø 25	8 Ø 12	8 Ø 12			
	27-33	23 Ø 25	10 Ø 25	9 Ø 12	9 Ø 12			
	33-39	25 Ø 25	11 Ø 25	9 Ø 12	9 Ø 12			
	39-45	28 Ø 25	13 Ø 25	11 Ø 12	11 Ø 12			

LAS ARMADURAS DEFINIDAS EN ESTE CUADRO SON UTILIZABLES PARA ANCHOS COMPRENDIDOS ENTRE 8,50 Y 13,50m.

NOTA:

PARA ANGULOS SUPERIORES AL ESVIAJE LIMITE HAY QUE DISPONER LA ARMADURA EN FORMA ORTOGONAL Y AÑADIR EN LAS ESQUINAS OBTUSAS Y CARA SUPERIOR DE LA LOSA UN REFUERZO DE 8 Ø 12/m, SEGUN EL DETALLE B DEL PLANO 2.4

CONTROL DE CALIDAD

		CONTROL A NIVEL 1		CONTROL A NIVEL 2	
		NIVEL	COEFICIENTE	NIVEL	COEFICIENTE
ACERO	AE 42N 6 F	INTENSO	Y <sub>a</sub> = 1,10	NORMAL	Y <sub>a</sub> = 1,15
HORMIGON	H-225	NORMAL	Y <sub>c</sub> = 1,50	NORMAL	Y <sub>c</sub> = 1,50
EJECUCION	DAÑOS MEDIOS	INTENSO	Y <sub>f</sub> = 1,50	NORMAL	Y <sub>f</sub> = 1,60

**ARMADURAS PARA BARRERA SEMIRRIGIDA**

**NIVEL DE CONTROL 2**

LUZ (m)	ESVIAJE (Grad.Sex.)	ARMADURA INFERIOR ZONA K	ARMADURAS POR m				ARMADURA ZONA APOYOS	ESVIAJE LIMITE PARA ARM. OBLICUA (Grad. Sex.)
			INFERIOR		SUPERIOR			
			$\phi_1^x$	$\phi_1^y$	$\phi_2^x = \phi_2^y$	$\phi_2^y$		
9,00	0-6	7 $\phi$ 20	8 $\phi$ 20	7 $\phi$ 10	7 $\phi$ 10	4 $\phi$ 12	21	
	6-15	7 $\phi$ 20	8 $\phi$ 20	7 $\phi$ 12	7 $\phi$ 10			
	15-39	8 $\phi$ 20	9 $\phi$ 20	8 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12			
	39-45	9 $\phi$ 20	9 $\phi$ 20	8 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12			
6,00	0-12	9 $\phi$ 20	9 $\phi$ 20	7 $\phi$ 12	8 $\phi$ 10	5 $\phi$ 12	24	
	12-18	10 $\phi$ 20	10 $\phi$ 20	8 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12			
	18-42	11 $\phi$ 20	11 $\phi$ 20	9 $\phi$ 12	10 $\phi$ 12			
	42-45	12 $\phi$ 20	11 $\phi$ 20	9 $\phi$ 12	10 $\phi$ 12			
8,00	0-6	9 $\phi$ 25	8 $\phi$ 25	7 $\phi$ 12	7 $\phi$ 12	6 $\phi$ 12	27	
	6-18	10 $\phi$ 25	7 $\phi$ 25	8 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12			
	18-36	11 $\phi$ 25	8 $\phi$ 25	9 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12			
	36-45	13 $\phi$ 25	9 $\phi$ 25	9 $\phi$ 12	11 $\phi$ 12			
10,00	0-6	14 $\phi$ 25	7 $\phi$ 25	7 $\phi$ 12	7 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12	27	
	6-18	15 $\phi$ 25	8 $\phi$ 25	8 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12			
	18-36	17 $\phi$ 25	9 $\phi$ 25	9 $\phi$ 12	9 $\phi$ 12			
	36-42	19 $\phi$ 25	10 $\phi$ 25	9 $\phi$ 12	9 $\phi$ 12			
12,00	0-12	21 $\phi$ 25	9 $\phi$ 25	8 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12	21	
	12-27	24 $\phi$ 25	10 $\phi$ 25	8 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12			
	27-33	26 $\phi$ 25	11 $\phi$ 25	9 $\phi$ 12	9 $\phi$ 12			
	33-39	28 $\phi$ 25	13 $\phi$ 25	9 $\phi$ 12	9 $\phi$ 12			

LAS ARMADURAS DEFINIDAS EN ESTE CUADRO SON UTILIZABLES PARA ANCHOS COMPRENDIDOS ENTRE 8,50 Y 13,50m.

VER CONTROL DE CALIDAD Y NOTA EN PLANO 2.6

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HA-7 2.7

**ARMADURAS PARA BARRERA RIGIDA-NIVEL DE CONTROL I**

**SECCIONES TIPO V y VI**

LUZ (m)	ESVIAJE (Grad.Sex.)	ARMADURA INFERIOR ZONA K	ARMADURAS POR m				ARMADURA ZONA APOYOS	ESVIAJE LIMITE PARA ARM. OBLICUA (Grad. Sex.)
			INFERIOR		SUPERIOR			
			$\phi_1^x$	$\phi_1^y$	$\phi_2^x = \phi_2^y$	$\phi_2^y$		
6,00	0-6	7 $\phi$ 20	8 $\phi$ 20	7 $\phi$ 10	7 $\phi$ 10	4 $\phi$ 12	24	
	6-18	7 $\phi$ 20	8 $\phi$ 20	7 $\phi$ 12	7 $\phi$ 10			
	18-36	8 $\phi$ 20	8 $\phi$ 20	8 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12			
	36-45	9 $\phi$ 20	9 $\phi$ 20	8 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12			
8,00	0-12	9 $\phi$ 20	8 $\phi$ 20	7 $\phi$ 12	8 $\phi$ 10	5 $\phi$ 12	24	
	12-21	10 $\phi$ 20	10 $\phi$ 20	8 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12			
	21-36	11 $\phi$ 20	11 $\phi$ 20	9 $\phi$ 12	9 $\phi$ 12			
	36-45	12 $\phi$ 20	11 $\phi$ 20	9 $\phi$ 12	10 $\phi$ 12			
8,00	0-12	9 $\phi$ 25	8 $\phi$ 25	7 $\phi$ 12	7 $\phi$ 12	6 $\phi$ 12	24	
	12-30	10 $\phi$ 25	7 $\phi$ 25	8 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12			
	30-42	12 $\phi$ 25	8 $\phi$ 25	9 $\phi$ 12	11 $\phi$ 12			
	42-45	12 $\phi$ 25	9 $\phi$ 25	8 $\phi$ 12	11 $\phi$ 12			
10,00	0-12	14 $\phi$ 25	7 $\phi$ 25	7 $\phi$ 12	7 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12	24	
	12-30	15 $\phi$ 25	8 $\phi$ 25	8 $\phi$ 12	9 $\phi$ 12			
	30-39	17 $\phi$ 25	9 $\phi$ 25	9 $\phi$ 12	9 $\phi$ 12			
	39-45	19 $\phi$ 25	10 $\phi$ 25	10 $\phi$ 12	11 $\phi$ 12			
12,00	0-18	20 $\phi$ 25	9 $\phi$ 25	8 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12	24	
	18-27	23 $\phi$ 25	10 $\phi$ 25	9 $\phi$ 12	9 $\phi$ 12			
	27-36	25 $\phi$ 25	11 $\phi$ 25	9 $\phi$ 12	9 $\phi$ 12			
	36-42	28 $\phi$ 25	13 $\phi$ 25	11 $\phi$ 12	11 $\phi$ 12			

LAS ARMADURAS DEFINIDAS EN ESTE CUADRO SON UTILIZABLES PARA ANCHOS COMPRENDIDOS ENTRE 7,50 Y 10,50m.

**SECCION TIPO IV**

LUZ (m)	ESVIAJE (Grad.Sex.)	ARMADURA INFERIOR ZONA K	ARMADURAS POR m				ARMADURA ZONA APOYOS	ESVIAJE LIMITE PARA ARM. OBLICUA (Grad. Sex.)
			INFERIOR		SUPERIOR			
			$\phi_1^x$	$\phi_1^y$	$\phi_2^x = \phi_2^y$	$\phi_2^y$		
5,00	0-6	7 $\phi$ 20	8 $\phi$ 20	7 $\phi$ 10	7 $\phi$ 10	4 $\phi$ 12	24	
	6-18	8 $\phi$ 20	8 $\phi$ 20	7 $\phi$ 12	7 $\phi$ 10			
	18-45	9 $\phi$ 20	9 $\phi$ 20	8 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12			
8,00	0-15	10 $\phi$ 20	9 $\phi$ 20	7 $\phi$ 12	8 $\phi$ 10	5 $\phi$ 12	24	
	15-21	11 $\phi$ 20	10 $\phi$ 20	8 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12			
	21-36	11 $\phi$ 20	11 $\phi$ 20	9 $\phi$ 12	9 $\phi$ 12			
	36-45	12 $\phi$ 20	11 $\phi$ 20	9 $\phi$ 12	10 $\phi$ 12			
8,00	0-15	9 $\phi$ 25	8 $\phi$ 25	7 $\phi$ 12	7 $\phi$ 12	6 $\phi$ 12	24	
	15-30	10 $\phi$ 25	7 $\phi$ 25	8 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12			
	30-36	11 $\phi$ 25	7 $\phi$ 25	9 $\phi$ 12	11 $\phi$ 12			
	36-45	12 $\phi$ 25	8 $\phi$ 25	9 $\phi$ 12	11 $\phi$ 12			
10,00	0-15	14 $\phi$ 25	7 $\phi$ 25	7 $\phi$ 12	7 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12	24	
	15-33	15 $\phi$ 25	8 $\phi$ 25	8 $\phi$ 12	9 $\phi$ 12			
	33-39	17 $\phi$ 25	9 $\phi$ 25	9 $\phi$ 12	9 $\phi$ 12			
	39-45	19 $\phi$ 25	10 $\phi$ 25	10 $\phi$ 12	11 $\phi$ 12			
12,00	0-9	19 $\phi$ 25	8 $\phi$ 25	8 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12	24	
	9-18	21 $\phi$ 25	9 $\phi$ 25	8 $\phi$ 12	8 $\phi$ 12			
	18-30	23 $\phi$ 25	10 $\phi$ 25	9 $\phi$ 12	9 $\phi$ 12			
	30-39	25 $\phi$ 25	11 $\phi$ 25	9 $\phi$ 12	9 $\phi$ 12			
12,00	39-45	28 $\phi$ 25	13 $\phi$ 25	11 $\phi$ 12	11 $\phi$ 12			

LAS ARMADURAS DEFINIDAS EN ESTE CUADRO SON UTILIZABLES PARA ANCHOS COMPRENDIDOS ENTRE 10,50 Y 12,50m.

VER CONTROL DE CALIDAD Y NOTA EN PLANO 2.6

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HA-7 2.8

ARMADURAS PARA BARRERA RIGIDA - NIVEL DE CONTROL 2

SECCIONES TIPO V Y VI

LUZ (m)	ESVAJE (Grad.Sec)	ARMADURA INFERIOR ZONA K		ARMADURAS POR m		ARMADURA SUPERIOR		ARMADURA ZONA APOYOS	ESVAJE PARA ANIL OBLICUA (Grad.Sec)
		6" x 6"	6" x 6"	6" x 6"	6" x 6"	6" x 6"	6" x 6"		
5,00	0-6	8 6/20	8 6/20	7 6/10	7 6/10	7 6/10	7 6/10	4 6/12	24
	6-18	8 6/20	9 6/20	7 6/12	7 6/10	7 6/10	7 6/10		
	18-36	9 6/20	10 6/20	8 6/12	8 6/12	8 6/12	8 6/12		
	36-45	10 6/20	10 6/20	8 6/12	8 6/12	8 6/12	8 6/12		
6,00	0-12	10 6/20	10 6/20	7 6/12	8 6/10	8 6/10	8 6/10	5 6/12	24
	12-21	11 6/20	11 6/20	8 6/12	8 6/12	8 6/12	8 6/12		
	21-36	12 6/20	12 6/20	8 6/12	8 6/12	8 6/12	8 6/12		
	36-45	13 6/20	12 6/20	9 6/12	10 6/12	10 6/12	10 6/12		
8,00	0-12	10 6/25	7 6/25	7 6/12	7 6/12	7 6/12	7 6/12	6 6/12	24
	12-30	11 6/25	8 6/25	8 6/12	8 6/12	8 6/12	8 6/12		
	30-42	13 6/25	9 6/25	9 6/12	11 6/12	11 6/12	11 6/12		
	42-45	14 6/25	10 6/25	9 6/12	11 6/12	11 6/12	11 6/12		
10,00	0-12	15 6/25	8 6/25	7 6/12	7 6/12	7 6/12	7 6/12	8 6/12	24
	12-30	17 6/25	9 6/25	8 6/12	9 6/12	9 6/12	9 6/12		
	30-39	19 6/25	10 6/25	8 6/12	9 6/12	9 6/12	9 6/12		
	39-45	21 6/25	12 6/25	10 6/12	11 6/12	11 6/12	11 6/12		
12,00	0-15	23 6/25	10 6/25	8 6/12	8 6/12	8 6/12	8 6/12	8 6/12	24
	15-27	25 6/25	11 6/25	9 6/12	9 6/12	9 6/12	9 6/12		
	27-36	28 6/25	13 6/25	9 6/12	9 6/12	9 6/12	9 6/12		

LAS ARMADURAS DEFINIDAS EN ESTE CUADRO SON UTILIZABLES PARA ANCHOS COMPROMISOS ENTRE 7,60 Y 10,60 m.

SECCION TIPO IV

LUZ (m)	ESVAJE (Grad.Sec)	ARMADURA INFERIOR ZONA K		ARMADURAS POR m		ARMADURA SUPERIOR		ARMADURA ZONA APOYOS	ESVAJE PARA ANIL OBLICUA (Grad.Sec)
		6" x 6"	6" x 6"	6" x 6"	6" x 6"	6" x 6"	6" x 6"		
5,00	0-6	8 6/20	8 6/20	7 6/10	7 6/10	7 6/10	7 6/10	4 6/12	24
	6-18	9 6/20	9 6/20	7 6/12	7 6/10	7 6/10	7 6/10		
	18-36	10 6/20	10 6/20	8 6/12	8 6/12	8 6/12	8 6/12		
	36-45	11 6/20	10 6/20	8 6/12	8 6/12	8 6/12	8 6/12		
6,00	0-12	11 6/20	10 6/20	7 6/12	8 6/10	8 6/10	8 6/10	5 6/12	24
	12-21	12 6/20	11 6/20	8 6/12	8 6/12	8 6/12	8 6/12		
	21-36	12 6/20	12 6/20	8 6/12	8 6/12	8 6/12	8 6/12		
	36-45	13 6/20	12 6/20	9 6/12	10 6/12	10 6/12	10 6/12		
8,00	0-12	10 6/25	7 6/25	7 6/12	7 6/12	7 6/12	7 6/12	6 6/12	24
	12-30	11 6/25	8 6/25	8 6/12	8 6/12	8 6/12	8 6/12		
	30-36	12 6/25	9 6/25	9 6/12	11 6/12	11 6/12	11 6/12		
	36-45	14 6/25	10 6/25	9 6/12	11 6/12	11 6/12	11 6/12		
10,00	0-12	15 6/25	8 6/25	7 6/12	7 6/12	7 6/12	7 6/12	8 6/12	24
	12-33	17 6/25	9 6/25	8 6/12	9 6/12	9 6/12	9 6/12		
	33-39	19 6/25	10 6/25	8 6/12	9 6/12	9 6/12	9 6/12		
	39-45	21 6/25	11 6/25	10 6/12	11 6/12	11 6/12	11 6/12		
12,00	0-9	21 6/25	9 6/25	8 6/12	8 6/12	8 6/12	8 6/12	8 6/12	24
	9-18	23 6/25	10 6/25	8 6/12	8 6/12	8 6/12	8 6/12		
	18-30	25 6/25	11 6/25	9 6/12	9 6/12	9 6/12	9 6/12		
	30-39	28 6/25	13 6/25	9 6/12	9 6/12	9 6/12	9 6/12		

LAS ARMADURAS DEFINIDAS EN ESTE CUADRO SON UTILIZABLES PARA ANCHOS COMPROMISOS ENTRE 10,60 Y 12,60 m.

VER CONTROL DE CALIDAD Y NOTA EN PLANO 2.9

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HA-7 2.9

DATOS PARA EL CALCULO DE APOYOS ELASTOMERICOS ANCHO DE CALZADA 7,00

TIPO DE BARRERA	LUZ (m)	ESVAJE (Grad.Sec)	REACCION MIN. (Mp)		REACCION MAX. (Mp)		FUERZA HORIZONTAL FRENADO (Mp)	ACORTAM. REACCION Y TEMP.(cm)	GIRO (rad. x 10 <sup>-2</sup> )
			ESQ. OBT.	RESTANTES	ESQ. OBT.	RESTANTES			
BARRERA RIGIDA	5,00	0	5,17	5,17	20,06	20,06	0,625	0,101	0,255
		15	6,35	4,41	22,35	18,00	0,590	0,105	0,274
		30	8,32	3,85	29,08	16,84	0,527	0,117	0,360
		45	12,23	3,57	38,95	16,66	0,446	0,142	0,382
	6,00	0	7,02	7,02	22,81	22,81	0,554	0,121	0,272
		15	8,78	5,84	28,29	19,69	0,533	0,125	0,293
		30	11,81	4,90	36,50	18,68	0,478	0,139	0,389
		45	17,38	4,01	48,53	18,58	0,407	0,170	0,434
	8,00	0	10,28	10,28	30,76	30,76	0,470	0,157	0,181
		15	13,12	8,37	38,13	23,22	0,447	0,162	0,197
		30	18,05	6,73	49,23	22,46	0,405	0,181	0,269
		45	27,46	4,85	67,09	22,36	0,348	0,222	0,436
10,00	0	16,40	16,40	42,01	42,01	0,404	0,191	0,150	
	15	20,47	13,84	50,86	26,70	0,387	0,198	0,168	
	30	28,14	11,73	64,99	27,43	0,353	0,221	0,233	
	45	44,74	8,92	90,84	30,19	0,306	0,271	0,412	
12,00	0	24,19	24,19	57,32	57,32	0,416	0,225	0,140	
	15	29,92	20,76	68,46	36,12	0,400	0,233	0,159	
	30	41,11	17,97	86,96	38,75	0,368	0,260	0,225	
	45	66,64	13,96	123,33	45,44	0,320	0,318	0,419	
BARRERA SEMIRIGIDA	5,00	0	4,51	4,51	20,59	20,59	0,548	0,101	0,221
		15	3,85	3,85	18,65	18,65	0,518	0,105	0,238
		30	7,20	3,39	18,26	17,46	0,464	0,117	0,317
		45	10,61	3,18	26,34	17,51	0,398	0,140	0,335
	6,00	0	6,27	6,27	22,12	22,12	0,497	0,121	0,236
		15	5,23	5,23	20,47	20,47	0,470	0,125	0,262
		30	10,54	4,40	24,83	19,48	0,422	0,139	0,348
		45	15,46	3,63	34,95	19,72	0,359	0,170	0,392
	8,00	0	9,51	9,51	25,33	25,33	0,417	0,157	0,168
		15	12,12	7,71	27,04	24,23	0,397	0,162	0,183
		30	16,61	6,20	36,60	23,68	0,359	0,181	0,249
		45	25,04	4,49	51,91	24,08	0,308	0,222	0,400
10,00	0	16,80	16,80	33,64	33,64	0,410	0,191	0,142	
	15	21,14	13,97	42,41	32,76	0,392	0,198	0,157	
	30	29,15	11,55	56,37	32,68	0,357	0,221	0,219	
	45	45,84	8,37	81,48	35,10	0,309	0,271	0,380	
12,00	0	23,11	23,11	44,52	44,52	0,382	0,225	0,133	
	15	28,89	19,44	55,08	37,19	0,348	0,233	0,151	
	30	39,98	16,24	72,48	37,66	0,319	0,260	0,211	
	45	64,15	11,76	105,81	42,01	0,277	0,318	0,387	

NOTA: SE DAN LAS REACCIONES MAXIMA Y MINIMA PARA CADA APARATO DE APOYO, DISTINGUIENDO ENTRE EL APARATO SITUADO MAS PROXIMO A LA ESQUINA OBTUSA Y LOS RESTANTES APARATOS

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HA-7 2.10

**DATOS PARA EL CALCULO DE APOYOS ELASTOMERICOS  
ANCHO DE CALZADA 10,00**

TIPO DE BARRERA	LUZ (m)	ESVIAJE (Grad. Sex.)	REACCION MIN. (Mp)		REACCION MAX. (Mp)		FUERZA HORIZONTAL FRENADO Y TRACCION (Mp)	ACORTAM. METRACION Y TEMP. (cm)	GIRO (rod. x 10 <sup>-2</sup> )
			ESQ. OBT.	RESTANTES	ESQ. OBT.	RESTANTES			
BARRERA RIGIDA	5,00	0	4,70	4,70	18,35	18,55	0,432	0,101	0,255
		15	5,62	4,12	21,75	14,14	0,408	0,105	0,274
		30	7,17	3,75	26,63	13,56	0,364	0,117	0,360
		45	10,39	3,73	34,04	13,79	0,304	0,142	0,382
	6,00	0	6,37	6,37	22,63	22,63	0,396	0,121	0,272
		15	8,05	5,59	26,89	15,94	0,374	0,125	0,293
		30	10,37	4,86	33,25	15,56	0,332	0,139	0,389
		45	15,20	4,29	42,50	15,99	0,277	0,170	0,434
	8,00	0	10,03	10,03	29,87	29,87	0,335	0,157	0,181
		15	12,58	8,28	36,03	19,63	0,316	0,162	0,197
		30	18,90	6,87	45,12	19,64	0,281	0,181	0,269
		45	24,65	5,41	59,34	20,24	0,234	0,222	0,436
10,00	0	17,21	17,21	42,54	42,54	0,319	0,191	0,150	
	15	21,67	14,22	51,22	27,53	0,301	0,198	0,168	
	30	29,57	11,65	64,74	28,20	0,269	0,221	0,233	
	45	45,18	8,53	88,05	30,64	0,224	0,271	0,412	
12,00	0	23,80	23,80	53,38	53,38	0,278	0,229	0,140	
	15	30,01	18,07	64,20	32,90	0,264	0,233	0,159	
	30	41,23	16,03	81,37	34,18	0,236	0,260	0,225	
	45	64,05	11,32	113,11	38,39	0,210	0,318	0,419	
BARRERA SEMIRIGIDA	5,00	0	4,48	4,48	15,64	15,64	0,389	0,101	0,221
		15	4,95	3,64	15,16	14,56	0,368	0,105	0,238
		30	6,30	3,34	19,18	13,66	0,329	0,117	0,317
		45	9,18	3,37	25,48	14,11	0,280	0,140	0,335
	6,00	0	6,16	6,16	17,51	17,51	0,359	0,121	0,235
		15	7,27	5,06	19,70	16,43	0,339	0,125	0,262
		30	9,32	4,40	25,13	15,97	0,302	0,139	0,349
		45	13,88	3,94	33,16	16,47	0,253	0,170	0,392
	8,00	0	9,82	9,82	23,94	23,94	0,335	0,157	0,168
		15	12,32	8,13	29,70	22,91	0,317	0,162	0,183
		30	18,30	6,75	38,19	22,52	0,262	0,181	0,249
		45	24,14	5,36	51,44	23,49	0,235	0,222	0,400
10,00	0	16,29	16,29	34,04	34,04	0,289	0,191	0,142	
	15	20,88	13,41	42,01	27,73	0,274	0,198	0,157	
	30	27,88	10,53	54,29	28,50	0,244	0,221	0,219	
	45	42,45	7,98	75,31	30,58	0,203	0,271	0,380	
12,00	0	22,08	22,08	44,23	44,23	0,253	0,225	0,133	
	15	28,05	18,91	54,55	32,86	0,240	0,233	0,151	
	30	38,68	15,19	70,71	34,29	0,215	0,260	0,211	
	45	51,11	10,52	89,62	37,55	0,191	0,315	0,387	

NOTA: SE DAN LAS REACCIONES MAXIMA Y MINIMA PARA CADA APARATO DE APOYO, DISTINGUENDO ENTRE EL APARATO SITUADO MAS PROXIMO A LA ESQUINA OBTUSA Y LOS RESTANTES APARATOS

**DATOS PARA EL CALCULO DE APOYOS ELASTOMERICOS  
ANCHO DE CALZADA 12,00**

TIPO DE BARRERA	LUZ (m)	ESVIAJE (Grad. Sex.)	REACCION MIN. (Mp)		REACCION MAX. (Mp)		FUERZA HORIZONTAL FRENADO Y TRACCION (Mp)	ACORTAM. METRACION Y TEMP. (cm)	GIRO (rod. x 10 <sup>-2</sup> )
			ESQ. OBT.	RESTANTES	ESQ. OBT.	RESTANTES			
BARRERA RIGIDA	5,00	0	5,01	5,01	18,49	18,49	0,355	0,101	0,258
		15	6,12	4,31	22,43	16,02	0,336	0,105	0,276
		30	7,97	3,80	28,37	15,17	0,300	0,117	0,362
		45	11,66	3,59	37,28	15,19	0,250	0,142	0,380
	6,00	0	6,99	6,99	23,06	23,06	0,330	0,121	0,275
		15	8,70	5,84	28,15	17,71	0,311	0,125	0,295
		30	11,62	4,95	35,76	16,99	0,276	0,139	0,389
		45	15,64	4,15	46,79	17,02	0,228	0,170	0,437
	8,00	0	11,06	11,06	32,60	32,60	0,308	0,157	0,180
		15	14,05	9,03	40,07	23,28	0,289	0,162	0,196
		30	19,21	7,33	51,16	22,76	0,255	0,181	0,264
		45	28,96	5,47	68,87	22,74	0,210	0,222	0,421
10,00	0	17,73	17,73	44,05	44,05	0,266	0,191	0,145	
	15	22,21	14,81	53,29	28,40	0,250	0,198	0,162	
	30	30,36	12,36	67,84	28,63	0,220	0,221	0,225	
	45	46,41	8,06	94,61	30,06	0,192	0,271	0,378	
12,00	0	24,27	24,27	55,23	55,23	0,232	0,225	0,136	
	15	30,20	20,48	66,20	33,49	0,218	0,233	0,154	
	30	41,30	17,29	84,14	34,45	0,203	0,260	0,214	
	45	65,06	12,86	117,81	39,47	0,183	0,318	0,387	
BARRERA SEMIRIGIDA	5,00	0	4,24	4,24	16,88	16,88	0,323	0,101	0,224
		15	3,64	3,64	17,31	17,31	0,307	0,105	0,241
		30	6,72	3,20	17,97	16,31	0,274	0,117	0,318
		45	9,82	3,05	25,38	16,43	0,232	0,140	0,335
	6,00	0	6,25	6,25	20,37	20,37	0,302	0,121	0,243
		15	5,22	5,22	19,03	19,03	0,285	0,125	0,262
		30	10,42	4,40	25,22	18,22	0,254	0,139	0,349
		45	15,24	3,67	34,89	18,49	0,210	0,170	0,392
	8,00	0	10,10	10,10	25,77	25,77	0,282	0,157	0,169
		15	12,87	8,23	29,24	24,90	0,266	0,162	0,183
		30	17,59	6,65	39,01	24,36	0,235	0,181	0,248
		45	26,44	4,93	54,59	24,81	0,193	0,222	0,395
10,00	0	16,67	16,67	33,60	33,60	0,245	0,191	0,142	
	15	21,03	13,85	42,16	29,52	0,230	0,198	0,158	
	30	28,82	11,40	55,51	29,64	0,203	0,221	0,218	
	45	44,67	8,28	78,99	31,56	0,177	0,271	0,385	
12,00	0	23,26	23,26	44,55	44,55	0,215	0,225	0,131	
	15	28,18	19,47	55,08	34,17	0,202	0,233	0,148	
	30	40,08	16,14	72,03	34,86	0,188	0,260	0,206	
	45	62,90	11,63	103,43	38,23	0,171	0,318	0,369	

NOTA: SE DAN LAS REACCIONES MAXIMA Y MINIMA PARA CADA APARATO DE APOYO, DISTINGUENDO ENTRE EL APARATO SITUADO MAS PROXIMO A LA ESQUINA OBTUSA Y LOS RESTANTES APARATOS

3. MEDICIONES

MEDICIONES PARA SECCION TIPO I

ESPAJE	LUZ = 5,00		LUZ = 6,00		LUZ = 8,00		LUZ = 10,00		LUZ = 12,00	
0	25,00	2516	33,91	3477	67,27	5289	111,02	7132	163,48	9677
	84,16	2709	99,91	3700	136,56	5357	173,92	7300	210,53	10298
3	25,04	2519	33,96	3481	67,36	5296	111,17	7141	163,70	9689
	84,28	2713	100,05	3705	136,74	5364	174,16	7309	210,82	10312
6	25,14	2529	34,10	3495	67,64	5317	111,63	7169	164,38	9727
	84,63	2724	100,46	3719	137,31	5385	174,68	7338	211,69	10352
9	25,31	2668	34,34	3518	68,11	5726	112,48	7775	165,51	9790
	85,21	2864	101,16	3744	138,26	6155	176,09	8264	213,16	10419
12	25,56	2693	34,67	3551	68,77	5779	113,50	7846	167,13	9880
	86,05	2890	102,14	3778	139,61	6212	177,81	8340	215,23	10515
15	25,88	2725	35,11	4281	69,64	5849	114,93	7940	168,24	10640
	87,13	2925	103,44	4511	141,37	6287	180,06	8439	217,96	11385
18	26,29	3444	35,66	4345	70,73	5935	116,73	8056	171,88	10787
	88,50	3647	105,05	4578	143,58	6380	182,87	8563	221,37	11553
21	26,78	3505	36,33	5060	72,05	6592	118,92	9215	175,11	10987
	90,15	3711	107,02	5298	146,27	7045	186,29	9731	225,51	11758
24	27,37	3738	37,12	5165	73,63	6730	121,52	9405	178,95	11639
	92,13	3948	109,37	5408	149,48	7192	190,38	9932	230,46	12426
27	28,06	3827	38,06	5490	75,50	6892	124,80	9630	183,47	11919
	94,46	4043	112,13	5739	153,26	7365	195,20	10170	236,28	12725
30	28,87	3932	39,16	5641	77,67	7361	128,19	10304	188,77	13227
	97,19	4153	115,37	5896	157,68	7848	200,83	10858	243,10	14356
33	29,81	4053	40,44	5816	80,21	7590	132,37	10624	194,92	13948
	100,36	4281	119,13	6079	162,82	8092	207,38	11197	261,03	14803
36	35,27	4183	41,92	6019	83,15	7856	137,23	10998	202,07	15200
	106,01	4414	123,50	6292	168,79	8376	214,98	11589	280,23	16605
39	36,71	4346	49,00	6233	86,56	9545	142,85	12044	210,36	15798
	110,35	4586	130,67	6511	175,72	10171	223,79	12768	270,90	17259
42	37,80	4505	51,25	6505	90,52	9963	149,39	12873	218,98	19331
	113,63	4752	136,65	6795	183,75	10617	234,03	13329	283,30	—
45	39,66	4716	53,86	6869	95,13	10451	157,00	14830	231,19	20280
	119,22	4975	143,61	7173	193,12	11137	245,96	15624	297,74	—

LAS CUATRO CIFRAS QUE APARECEN EN CADA RECUADRO INDICAN LAS MEDICIONES DE:

HORMIGON (m<sup>3</sup>)      ACERO PARA NIVEL DE CONTROL 1 (kg)  
 ENCOFRADO (m<sup>2</sup>)      ACERO PARA NIVEL DE CONTROL 2 (kg)

MEDICIONES PARA SECCION TIPO II

ESPAJE	LUZ = 5,00		LUZ = 6,00		LUZ = 8,00		LUZ = 10,00		LUZ = 12,00	
0	21,29	2154	28,87	2976	57,19	4528	94,22	6097	138,48	8289
	72,16	2319	85,71	3166	117,36	4596	149,72	6265	181,53	8811
3	21,32	2156	28,91	2980	57,27	4534	94,35	6105	138,67	8300
	72,26	2322	85,83	3170	117,52	4602	149,83	6273	181,78	8822
6	21,41	2165	29,03	2991	57,50	4551	94,74	6129	139,24	8332
	72,56	2331	86,18	3182	118,00	4620	150,55	6297	182,53	8857
9	21,56	2283	29,23	3011	57,90	4912	95,39	6673	140,20	8386
	73,06	2450	86,78	3203	118,82	5272	151,59	7077	183,79	8914
12	21,77	2304	29,52	3039	58,47	4957	96,32	6734	141,57	8462
	73,78	2473	87,83	3233	119,98	5321	153,07	7141	185,59	8985
15	22,04	2332	29,89	3062	59,21	5017	97,54	6813	143,36	9102
	74,71	2502	88,73	3258	121,50	5385	155,00	7226	187,93	9748
18	22,39	2946	30,36	3717	60,13	5091	99,07	6913	145,60	9236
	75,88	3119	90,12	3916	123,40	5464	157,43	7352	190,87	9888
21	22,81	2998	30,93	4327	61,26	5646	100,92	7902	148,33	9398
	77,30	3174	91,81	4630	125,71	6026	160,37	8329	194,45	10062
24	23,31	3202	31,61	4417	62,60	5783	103,13	8085	151,58	9986
	78,99	3382	93,82	4624	128,46	6152	163,89	8500	198,71	10664
27	23,90	3278	32,41	4701	64,18	5902	105,74	8257	155,42	10225
	80,99	3462	96,20	4913	131,71	6299	168,04	8703	203,74	10920
30	24,89	3368	33,34	4830	66,04	6317	108,79	8856	159,90	11592
	83,33	3557	98,97	5048	135,51	6725	172,88	9315	209,81	12306
33	25,39	3472	34,43	4980	68,19	6513	112,34	9131	165,11	11952
	86,05	3687	102,20	5205	139,93	6934	178,52	9604	216,45	12689
36	30,02	3879	35,89	5154	70,69	6740	116,46	9450	171,17	13011
	90,93	3777	105,94	5386	145,06	7177	185,07	9940	224,38	14171
39	31,26	3719	41,71	8332	73,59	8178	121,24	10330	178,19	13521
	94,86	3923	112,14	5568	151,01	8718	192,86	10946	233,59	14728
42	32,19	3860	43,62	5965	76,95	8537	126,78	10782	188,34	16502
	97,47	4071	117,27	8811	157,92	9100	201,47	11426	244,27	—
45	33,77	4041	45,84	5882	80,88	8994	133,24	12697	199,84	17311
	102,26	4261	123,25	6140	165,97	9546	211,74	13373	256,72	—

LAS CUATRO CIFRAS QUE APARECEN EN CADA RECUADRO INDICAN LAS MEDICIONES DE:

HORMIGON (m<sup>3</sup>)      ACERO PARA NIVEL DE CONTROL 1 (kg)  
 ENCOFRADO (m<sup>2</sup>)      ACERO PARA NIVEL DE CONTROL 2 (kg)

MEDICIONES PARA SECCION TIPO III

ESPALE	LUZ = 5,00		LUZ = 6,00		LUZ = 8,00		LUZ = 10,00		LUZ = 12,00	
0	15,73	1610	21,31	2224	42,07	3366	69,02	4545	100,98	6208
	54,16	1733	64,41	2364	88,56	3454	113,42	4713	138,03	6881
3	15,75	1612	21,34	2227	42,13	3390	69,11	4551	101,12	6216
	54,24	1735	64,50	2368	88,68	3458	113,58	4719	138,22	6889
6	15,81	1618	21,43	2236	42,30	3404	69,40	4568	101,53	6239
	54,46	1742	64,77	2377	89,04	3472	114,05	4737	138,79	6814
9	15,92	1706	21,58	2280	42,59	3691	69,88	5019	102,24	6279
	54,84	1830	65,21	2392	89,66	3948	114,84	5285	139,75	6856
12	16,08	1721	21,79	2271	43,01	3724	70,56	5064	103,23	6336
	55,38	1847	65,85	2414	90,53	3984	118,96	5343	141,11	6717
15	16,28	1742	22,07	2734	43,55	3789	71,45	5124	104,54	6796
	56,08	1869	66,68	2879	91,68	4032	117,42	5406	142,90	7284
18	16,54	2199	22,41	2774	44,23	3824	72,57	5198	108,17	6894
	56,95	2327	67,73	2922	93,11	4091	118,26	5484	145,13	7390
21	16,85	2237	22,83	3227	45,06	4226	73,93	5934	108,16	7014
	58,02	2369	68,39	3377	94,86	4498	121,49	6226	147,88	7519
24	17,22	2398	23,33	3295	46,05	4313	75,55	6035	110,53	7306
	59,29	2532	70,81	3447	96,34	4591	124,16	6353	151,09	8021
27	17,65	2455	23,92	3519	47,21	4416	77,46	6198	113,33	7684
	60,79	2592	72,29	3675	99,39	4700	127,30	6503	154,92	8212
30	18,16	2522	24,61	3818	48,58	4749	79,69	6686	116,60	8699
	62,54	2663	74,38	3778	102,26	5041	130,97	6999	159,38	9232
33	18,75	2600	25,41	3727	50,18	4896	82,29	6892	120,40	8957
	64,58	2745	76,80	3892	108,59	5197	135,24	7216	184,58	9517
36	22,16	2674	26,35	3856	52,00	5066	85,31	7132	124,81	9728
	68,31	2820	78,62	4028	109,46	5378	140,20	7467	170,62	10520
39	23,07	2778	30,76	3980	54,13	6129	88,81	7756	129,93	10106
	71,11	2929	84,35	4153	113,95	6539	145,95	8214	177,81	10832
42	23,76	2893	32,17	4153	56,61	6396	92,87	8096	133,88	12260
	73,22	3038	88,21	4334	119,16	6825	152,62	8572	183,74	—
45	24,93	3028	33,31	4401	58,49	6708	97,61	8498	142,80	12858
	76,82	3180	92,70	4590	125,24	7158	160,40	8997	195,21	—

LAS CUATRO CIFRAS QUE APARECEN EN CADA RECUADRO INDICAN LAS MEDICIONES DE:

HORMIGON (m<sup>3</sup>)      ACERO PARA NIVEL DE CONTROL 1 (kg)  
 ENCOFRADO (m<sup>2</sup>)      ACERO PARA NIVEL DE CONTROL 2 (kg)

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HA-7 3.3

MEDICIONES PARA SECCION TIPO IV

ESPALE	LUZ = 5,00		LUZ = 6,00		LUZ = 8,00		LUZ = 10,00		LUZ = 12,00	
0	23,33	2534	31,66	3493	62,73	5014	103,46	6834	152,23	9052
	78,76	2882	93,52	3701	127,92	5408	163,03	7279	197,48	9629
3	23,37	2837	31,69	3467	62,82	5021	103,60	6843	152,44	9064
	78,87	2868	93,65	3706	128,09	5415	163,26	7289	197,75	9641
6	23,48	2847	31,82	3511	63,08	5040	104,03	6870	153,07	9099
	78,20	2875	94,04	3720	128,62	5436	163,93	7317	198,37	9679
9	23,62	2706	32,04	3534	63,51	5073	104,75	6914	154,12	9158
	79,75	2889	94,69	3745	129,51	5471	165,06	7365	199,94	9742
12	23,85	2731	32,35	3567	64,13	5120	105,77	6978	155,63	9331
	80,52	2915	95,61	3779	130,77	5922	166,67	7432	201,89	10420
15	24,16	2764	32,76	3609	64,95	5181	107,11	7060	157,60	9948
	81,54	2950	96,82	3825	132,43	5988	168,78	7521	204,46	10544
18	24,53	2805	33,27	4315	65,96	6059	108,78	8387	160,06	10084
	82,82	2994	98,33	4533	134,50	6472	171,42	8942	207,64	10700
21	24,98	3500	33,90	4392	67,20	6167	110,82	8534	163,06	11354
	84,37	3692	100,17	4614	137,02	6587	174,63	9100	211,53	11971
24	25,54	3573	34,64	4900	68,67	6296	113,25	8710	166,63	11589
	86,22	3769	102,37	5127	140,02	6724	178,46	9286	216,17	12218
27	26,19	3813	35,52	5200	70,41	6707	116,11	9301	170,85	12318
	88,40	4014	104,96	5432	143,56	7147	182,97	9892	221,64	12963
30	26,94	3917	36,54	5342	72,44	6891	118,46	9556	175,78	12656
	90,65	4123	107,99	5581	147,70	7343	188,25	10164	228,03	13319
33	27,82	4038	37,73	5508	74,80	7917	123,36	9853	181,51	13734
	92,92	4251	111,51	5754	152,52	8382	194,39	10480	238,47	14984
36	32,91	4162	39,12	5701	77,54	8194	127,88	10847	189,16	14215
	99,22	4378	115,60	5985	158,11	8676	201,52	11497	244,10	15510
39	34,26	4323	45,72	6128	80,72	9016	133,13	11273	195,88	14773
	103,29	4543	122,33	6387	164,60	9604	209,78	11948	254,11	16120
42	35,62	4512	47,81	6396	84,41	9412	139,22	13333	204,84	18058
	108,02	4746	127,93	6667	172,13	10025	218,36	14040	265,74	—
45	37,33	4731	50,25	6708	88,72	9872	146,31	15998	215,28	18944
	113,62	4976	134,45	6992	180,90	10516	230,56	14728	279,28	—

LAS CUATRO CIFRAS QUE APARECEN EN CADA RECUADRO INDICAN LAS MEDICIONES DE:

HORMIGON (m<sup>3</sup>)      ACERO PARA NIVEL DE CONTROL 1 (kg)  
 ENCOFRADO (m<sup>2</sup>)      ACERO PARA NIVEL DE CONTROL 2 (kg)

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HA-7 3.4

MEDICIONES PARA SECCION TIPO V

ESVAJE	LUZ = 5,00		LUZ = 6,00		LUZ = 8,00		LUZ = 10,00		LUZ = 12,00	
0	19,62	2143	26,61	2925	52,65	4251	86,66	5799	127,23	8043
	66,76	2295	79,32	3100	108,72	4579	138,83	6161	168,40	8619
3	19,65	2146	26,64	2929	52,72	4259	86,78	5807	127,40	8053
	66,86	2298	79,43	3105	108,87	4585	139,02	6169	168,71	8630
6	19,73	2154	26,75	2941	52,84	4275	87,14	5829	127,93	8084
	67,13	2307	79,76	3117	109,32	4602	139,80	6192	169,41	8664
9	19,87	2264	26,94	2960	53,31	4303	87,74	5867	128,81	8136
	67,60	2418	80,31	3137	110,07	4633	140,56	6233	170,58	8720
12	20,06	2285	27,20	2987	53,83	4343	88,59	5920	130,07	8210
	68,26	2441	81,09	3166	111,15	4675	141,93	6289	172,25	8799
15	20,32	2312	27,54	3065	54,51	5055	89,71	6996	131,71	8307
	69,12	2470	82,12	3746	112,55	5391	143,73	7456	174,42	8904
18	20,63	2347	27,97	3618	55,36	5129	91,12	7098	133,77	9423
	70,20	2506	83,40	3801	114,31	5471	145,98	7565	177,15	9924
21	21,02	2933	28,50	3682	56,40	5220	92,82	7222	136,28	9588
	71,51	3095	84,96	3669	116,45	5568	148,71	7698	180,47	10098
24	21,48	2994	29,12	4140	57,64	5328	94,86	7370	139,27	9786
	73,08	3160	86,83	4330	119,00	5683	151,97	7856	184,43	10306
27	22,02	3201	29,86	4400	59,09	5691	97,26	7893	142,79	10435
	74,93	3371	89,02	4596	122,02	6034	155,81	8390	189,09	10969
30	22,66	3289	30,72	4521	60,80	5847	100,06	8109	146,91	11269
	77,09	3463	91,59	4722	125,53	6220	160,31	8620	194,55	12253
33	23,40	3390	31,72	4661	62,78	7113	103,33	8888	151,70	11619
	79,61	3570	94,58	4868	129,63	7498	165,54	9415	200,89	12634
36	27,67	3490	32,89	4824	65,08	7362	107,11	9198	157,26	12025
	84,14	3671	98,05	5038	134,38	7760	171,60	9745	208,25	13076
39	28,80	3661	38,43	5185	67,75	7650	111,51	9558	163,71	14589
	87,39	3849	103,80	5402	139,89	8065	178,64	10127	216,79	14589
42	30,12	3820	40,18	5412	70,85	7985	116,61	11302	171,20	15229
	91,60	4017	108,55	5638	146,29	8418	186,82	12265	226,71	—
45	31,65	4005	42,23	5675	74,46	8735	122,55	11855	179,93	15975
	96,27	4211	114,08	5913	153,75	9283	186,34	12866	238,27	—

LAS CUATRO CIFRAS QUE APARECEN EN CADA RECUADRO INDICAN LAS MEDICIONES DE:

HORMIGON (m <sup>3</sup> )	ACERO PARA NIVEL DE CONTROL 1 (kg)
ENCOFRADO (m <sup>2</sup> )	ACERO PARA NIVEL DE CONTROL 2 (kg)

MEDICIONES PARA SECCION TIPO VI

ESVAJE	LUZ = 5,00		LUZ = 6,00		LUZ = 8,00		LUZ = 10,00		LUZ = 12,00	
0	14,06	1597	19,05	2124	37,53	3111	61,46	4247	89,73	5812
	48,76	1667	58,02	2250	79,92	3335	102,53	4483	124,98	6239
3	14,08	1559	19,07	2127	37,58	3115	61,54	4253	89,85	5819
	48,83	1669	58,10	2253	80,03	3340	102,67	4488	125,15	6247
6	14,14	1565	19,15	2135	37,74	3127	61,80	4269	90,22	5841
	49,03	1676	58,34	2261	80,36	3352	103,10	4505	125,67	6271
9	14,23	1644	19,28	2149	38,00	3148	62,22	4296	90,85	5879
	49,37	1756	58,74	2276	80,91	3374	103,81	4534	126,54	6311
12	14,37	1659	19,47	2169	38,37	3176	62,83	4335	91,73	5931
	49,85	1772	59,32	2297	81,70	3405	104,82	4575	127,77	6368
15	14,55	1679	19,72	2585	38,86	3681	63,63	5091	92,89	6001
	50,49	1793	60,07	2715	82,74	3912	106,15	5421	129,39	6443
18	14,78	1704	20,03	2623	39,46	3735	64,62	5164	94,34	6821
	51,27	1819	61,01	2755	84,03	3969	107,81	5499	131,41	7186
21	15,06	2127	20,40	2670	40,20	3800	65,83	5254	98,11	6938
	52,23	2245	62,15	2804	85,60	4039	109,83	5595	133,87	7290
24	15,39	2171	20,85	2999	41,08	3879	67,27	5360	98,22	7080
	53,38	2291	63,51	3136	87,48	4123	112,23	5709	136,81	7438
27	15,78	2331	21,38	3201	42,12	4166	68,98	5781	100,70	7611
	54,73	2454	65,12	3341	89,69	4416	115,07	6138	140,27	7978
30	16,23	2394	21,99	3289	43,34	4278	70,97	5938	103,61	8195
	56,31	2520	67,00	3432	92,28	4536	119,39	6305	144,32	8835
33	16,76	2468	22,71	3390	44,75	5209	73,26	6499	106,99	8448
	58,15	2598	69,18	3538	95,29	5474	122,25	6877	149,02	9108
36	19,80	2533	23,54	3508	46,39	5390	75,97	6725	110,91	8741
	61,52	2663	71,72	3661	98,78	5664	126,74	7117	154,49	9425
39	20,62	2667	27,48	3770	48,29	5800	79,08	6987	115,46	10527
	64,04	2802	76,01	3925	102,83	5885	131,93	7394	160,82	10527
42	21,56	2782	28,74	3934	50,50	5845	82,70	8253	120,74	10987
	68,97	2923	79,49	4095	107,54	6142	137,97	8880	168,18	—
45	22,66	2916	30,20	4125	53,08	6347	86,91	8655	126,89	11522
	70,39	3064	83,54	4294	113,02	6754	146,00	9313	176,75	—

LAS CUATRO CIFRAS QUE APARECEN EN CADA RECUADRO INDICAN LAS MEDICIONES DE:

HORMIGON (m <sup>3</sup> )	ACERO PARA NIVEL DE CONTROL 1 (kg)
ENCOFRADO (m <sup>2</sup> )	ACERO PARA NIVEL DE CONTROL 2 (kg)

**Obras de paso de carreteras**  
**COLECCION DE LOSAS ENVIADAS DE HORMIGON**  
**PRETENSADO. TIPO HP-3**

**INDICE**

**1. Memoria.**

- 1.1. Generalidades.
- 1.2. Definición de las losas.
- 1.3. Instrucciones aplicadas.
- 1.4. Control de calidad.
- 1.5. Características de los materiales.
- 1.6. Elementos de pretensado.
- 1.7. Coeficientes de seguridad.
- 1.8. Cargas y sobrecargas.
- 1.9. Cálculo de esfuerzos.
- 1.10. Comprobación frente a sollicitaciones normales.
- 1.11. Comprobación frente a sollicitaciones tangentes.
- 1.12. Apoyos.
- 1.13. Planos
- 1.14. Mediciones.

**2. Planos**

- 2.1. Secciones tipo-barreras semirrígidas.
- 2.2. Secciones tipo-barreras rígidas.
- 2.3. Definición geométrica y apoyos.
- 2.4. Planta y secciones.
- 2.5. Plantas de armaduras.
- 2.6. Armaduras pasivas.
- 2.7. Detalles de anclajes.
- 2.8. Pretensado en alzado.
- 2.9. Pretensado en planta-10 metros  $\leq L \leq 11$  metros.
- 2.10. Pretensado en planta-11 metros  $\leq L \leq 12$  metros.
- 2.11. Pretensado en planta-12 metros  $\leq L \leq 13$  metros.
- 2.12. Pretensado en planta-13 metros  $\leq L \leq 14$  metros.
- 2.13. Pretensado en planta-14 metros  $\leq L \leq 15$  metros.
- 2.14. Pretensado en planta-15 metros  $\leq L \leq 16$  metros.
- 2.15. Pretensado en planta-16 metros  $\leq L \leq 17$  metros.
- 2.16. Pretensado en planta-17 metros  $\leq L \leq 18$  metros.
- 2.17. Cuadro de tesado y control de calidad.

- 2.18. Datos para el cálculo de apoyos elastoméricos-sección tipo I.
- 2.19. Datos para el cálculo de apoyos elastoméricos-sección tipo II.
- 2.20. Datos para el cálculo de apoyos elastoméricos-sección tipo III.
- 2.21. Datos para el cálculo de apoyos elastoméricos-sección tipo IV.

L (m)	10-11 11-12	12-13 13-14	14-15 15-16	16-17 17-18
h (m)	0,60 0,65	0,70 0,75	0,80 0,85	0,90 0,95

Los tres anchos de plataforma considerados son los de 12, 10 y 7 metros, que dan origen a losas de anchos 13,50, 11,50 y 8,50 metros con barreras semirrígidas, y 12,60, 10,80 y 7,80 metros con barreras rígidas. Para anchos comprendidos entre los anteriores puede utilizarse la colección, sin más que interpolar linealmente el número de tendones de pretensado y disponiendo las demás armaduras según se indica en el capítulo 2, planos.

**1.3. Instrucciones aplicadas.**

Las normas que se han aplicado son las vigentes en el momento de la redacción de esta colección.

Las acciones se han considerado de acuerdo con la «Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras» de 28 de febrero de 1972 («Boletín Oficial del Estado» de 18 de abril).

Para el cálculo de hormigón pretensado se ha seguido la «Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado EP-77» de 18 de febrero de 1977 («Boletín Oficial del Estado» de 22 de junio a 13 de julio).

Para el cálculo de hormigón armado se ha seguido la «Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-73» de 19 de octubre de 1973 («Boletín Oficial del Estado» de 7 a 13 de diciembre).

Se considera que los tableros van a ubicarse en zona no sísmica, según la «Norma sismorresistente PDS-1» («Boletín Oficial del Estado» de 21 de noviembre de 1974).

**1.4. Control de calidad.**

El control de calidad previsto para esta colección de losas se atenderá a lo especificado en la «Instrucción EP-77», habiéndose elegido, tanto para los materiales como para la ejecución, los siguientes niveles:

	Nivel de control 1	Nivel de control 2
a) Materiales:		
Acero ... ..	Intenso ... ..	Normal.
Hormigón ... ..	Normal ... ..	Normal.
b) Ejecución ... ..	Intenso ... ..	Normal.

- 2.22. Datos para el cálculo de apoyos elastoméricos-sección tipo V.
- 2.23. Datos para el cálculo de apoyos elastoméricos-sección tipo VI.

**3. Mediciones.**

- 3.1. Mediciones para sección tipo I.
- 3.2. Mediciones para sección tipo I.
- 3.3. Mediciones para sección tipo II.
- 3.4. Mediciones para sección tipo II.
- 3.5. Mediciones para sección tipo III.
- 3.6. Mediciones para sección tipo III.
- 3.7. Mediciones para sección tipo IV.
- 3.8. Mediciones para sección tipo IV.
- 3.9. Mediciones para sección tipo V.
- 3.10. Mediciones para sección tipo V.
- 3.11. Mediciones para sección tipo VI.
- 3.12. Mediciones para sección tipo VI.

**1. MEMORIA**

**1.1. Generalidades.**

La presente colección define un conjunto de losas macizas de hormigón pretensado con armaduras postesas y planta romboidal, que son utilizables para puentes de luces comprendidas entre 10 y 18 metros.

Se han establecido para cubrir esta gama de luces ocho tipos de losas, cuyos cantos varían, de 5 en 5 centímetros, entre 0,60 metros y 0,95 metros. Cada tipo de losa cubre una variación de luz de un metro. Se han considerado ángulos de esviaje variando de forma continua desde 0° (planta rectangular) a 45° sexagesimales.

Para cada luz se han estudiado tres anchos distintos de calzada, cada uno de los cuales puede, a su vez, estar acompañado por dos tipos distintos de barrera (rígida o semirrígida), con lo que se obtienen, en definitiva, seis secciones transversales de tableros diferentes, que corresponden a las secciones tipo más frecuentes en nuestras carreteras.

Para esta colección se han considerado dos niveles distintos de control de calidad, pudiendo adoptarse uno u otro a juicio del proyectista.

**1.2. Definición de las losas.**

Se trata de losas macizas de hormigón pretensado con armaduras postesas y apoyos puntuales en dos bordes.

Las luces tipificadas y sus espesores correspondientes se indican a continuación:

**1.5. Características de los materiales.**

Las características adoptadas en el cálculo para el hormigón son:

— Resistencia característica:  $f_{ck} = 300 \text{ kp/cm}^2$ .

Para el cálculo de los esfuerzos de pretensado se han utilizado los valores del módulo de deformación longitudinal secante, que es variable, según se define en la norma EP-77.

Para el cálculo del reparto de esfuerzos en el tablero se han considerado los siguientes valores medios para el hormigón:

— Módulo de deformación longitudinal:  $E_c = 330.000 \text{ kp/cm}^2$ .

— Coeficiente de Poisson:  $\nu = 0,20$ .

Para el acero de armaduras pasivas se han considerado en el cálculo las siguientes características:

— Límite elástico característico:  $f_{yk} = 4.200 \text{ kp/cm}^2$ .

— Módulo de elasticidad:  $E_s = 2.100.000 \text{ kp/cm}^2$ .

— Tipo: Barras corrugadas

Para el acero en armaduras activas se han supuesto en el cálculo las siguientes características:

— Módulo de deformación longitudinal:  $E_p = 2.000.000 \text{ kp/cm}^2$ .

— Relajación, en ensayo a 1.000 horas, a 20° C de temperatura y tensión inicial equivalente al 70 por 100 de la rotura: 4 por 100.

Se han considerado dos tipos de tendones:

**a) Tendón tipo 1.**

— Área neta de acero:  $A_s = 5,77 \text{ cm}^2$ .

— Carga de rotura garantizada:  $P_r = 97,0 \text{ Mp}$ .

— Límite elástico característico:  $P_{yk} = 80,5 \text{ Mp}$ .

**b) Tendón tipo 2.**

— Área neta de acero:  $A_s = 11,14 \text{ cm}^2$ .

— Carga de rotura garantizada:  $P_r = 185,0 \text{ Mp}$ .

— Límite elástico característico:  $P_{yk} = 154,0 \text{ Mp}$ .

Pérdidas por rozamiento:

Se ha utilizado la fórmula de pérdida:

$$P = P_0 e^{-(\mu a + kx)}$$

Con los siguientes coeficientes:

— Coeficiente de rozamiento en curva (tesado y destesado):  $\mu = 0,21$ .

— Coeficiente de rozamiento parásito:

Tendón tipo 1:  $K = 0,0022$ .

Tendón tipo 2:  $K = 0,0013$ .

Penetración de cuñas:

Para ambos tipos de tendones se ha considerado una penetración comprendida entre cero y cuatro milímetros.

1.6. Elementos de pretensado.

Para determinar los valores de las dimensiones mínimas que deben mantenerse entre los distintos elementos de los tendones de pretensado (distancia entre anclajes, distancia entre tendones, etc.) se ha realizado un estudio de los valores recomendados en catálogo por los distintos sistemas de pretensado que se usan en nuestro país. Se han escogido valores que cubren los mínimos de cada sistema y que son los siguientes:

Distancia mínima horizontal entre ejes de anclajes:

- Tendón tipo 1: 220 milímetros.
- Tendón tipo 2: 340 milímetros.

Distancia mínima vertical entre eje de anclaje y cara superior o inferior de losa:

- Tendón tipo 1: 150 milímetros.
- Tendón tipo 2: 180 milímetros.

1.7. Coeficientes de seguridad.

De acuerdo con los dos niveles de control fijados en 1.4, se adoptan los siguientes coeficientes de seguridad para los estados límites últimos:

	Nivel 1	Nivel 2
Coefficiente de minoración $f_{ck}$ ... ..	$\gamma_c = 1,50$	$\gamma_c = 1,50$
Coefficiente de minoración $f_{yk}$ y $f_{pd}$ .	$\gamma_s = 1,10$	$\gamma_s = 1,15$
Coefficiente de mayoración de las acciones ... ..	$\gamma_f = 1,50$	$\gamma_f = 1,60$
Coefficiente de ponderación de la fuerza de pretensado ... ..	$\gamma_p = 1,00$	$\gamma_p = 1,00$

Para los estados límites de utilización se ha tomado el más desfavorable de los siguientes coeficientes de ponderación de la fuerza de pretensado:

$$\gamma_p = 0,90$$

$$\gamma_p = 1,10$$

1.8. Cargas y sobrecargas.

Se han considerado para el cálculo las siguientes:

— Cargas permanentes:

Peso propio de la losa.

Cargas de borde: 750 kp/m. en cada borde libre, tanto si se trata de barreras rígidas como de barreras semirrígidas; en este último caso las cargas incluyen acérás, barandillas y las propias barreras.

Cargas en superficie: Pavimento de mezcla bituminosa con un peso específico relativo al agua de 2,40.

— Sobrecargas:

Uniforme en toda la plataforma: 400 kp/m<sup>2</sup>.

Vehículo pesado: Seis cargas puntuales de 10 Mp dispuestas según la instrucción de acciones.

1.9. Cálculo de esfuerzos.

Se han tenido en cuenta las siguientes hipótesis de carga:

1. Peso propio.
2. Resto de cargas permanentes.
3. Sobrecarga uniforme extendida a la totalidad del tablero.
4. Vehículo pesado en el eje del tablero y centro de la luz.
5. Vehículo pesado en la posición de mayor excentricidad respecto al eje del tablero, en el centro del vano.
6. Vehículo pesado en la posición de mayor excentricidad respecto al eje del tablero, a 0,4 de la luz a partir de la esquina obtusa.

7. Vehículo pesado en la posición de mayor excentricidad respecto al eje del tablero y situado lo más próximo posible a la esquina obtusa.

8. Fuerzas de desvío y de anclaje producidas por el pretensado.

Para el cálculo de esfuerzos y deformaciones se ha asimilado la losa a un emparrillado plano formado por vigas longitudinales y transversales, dispuestas estas últimas paralelas a los ejes de apoyo y con separaciones aproximadas de un metro. Los datos de entrada al programa han sido los siguientes:

— Características geométricas: Coordenadas de los nudos, nudos de apoyo y grados de libertad en los desplazamientos y giros de dichos nudos.

— Características mecánicas: Módulo de deformación longitudinal, módulo de Poisson, inercias a flexión y a torsión de cada una de las barras.

— Cargas: Para cada hipótesis se dan las cargas en las barras longitudinales de la retícula.

Los resultados obtenidos en cada nudo y para cada hipótesis de carga son los siguientes: Desplazamientos, giros, momentos flector y torsor y esfuerzo cortante, según las dos direcciones, y reacciones en los apoyos.

1.10. Comprobación frente a solicitaciones normales.

Para la comprobación de cada tipo de losa estudiada se ha utilizado un programa de cálculo electrónico que valora las pérdidas de pretensado y determina el número necesario de tendones para que las tensiones longitudinales en servicio satisfagan el estado límite de descompresión (clase I). Seguidamente se determinan las tensiones principales y su orientación en varios puntos de las dos caras de la losa, y para las siguientes fases de carga:

- a) Peso propio y pretensado inicial. Se comprueba con la luz inferior del intervalo.
- b) Carga permanente, sobrecarga en la posición más desfavorable y pretensado final. Se comprueba con la luz superior del intervalo.

Para la determinación de las fuerzas de pretensado se han considerado los siguientes factores:

— Evolución en el tiempo de los valores del módulo de deformación longitudinal del hormigón y de los fenómenos de retracción, relajación y fluencia, de acuerdo con las instrucciones y normas ya mencionadas.

— Las fuerzas de tesado se han supuesto introducidas tendón a tendón, a partir del momento en que la resistencia característica del hormigón alcanza los 250 kp/cm<sup>2</sup>, considerando la evolución de las fuerzas de rozamiento en los procesos de tesado y destesado en cada punto y para cada tendón.

— Una penetración de cuñas comprendida entre cero y cuatro milímetros.

El mismo programa efectúa la comprobación a rotura en cada punto, aplicando a los momentos repartidos  $M_x$ ,  $M_y$  y  $M_{xy}$  dados por el emparrillado el método de Wood-Hillerborg para determinar los momentos de cálculo en dos direcciones de armado, y esto para cada cara de la losa. Con el momento de la cara inferior correspondientes a la dirección de las armaduras activas se verifica la seguridad a rotura, teniendo en cuenta los valores de los límites elásticos y coeficientes de seguridad antes descritos para los estados límites últimos; se ha empleado el «diagrama rectangular» de tensiones en el hormigón. Con los restantes momentos se han dimensionado las armaduras pasivas necesarias (transversal a las activas en la cara inferior y en las dos direcciones de la cara superior), de acuerdo con la «Instrucción EH 73».

Las armaduras correspondientes a losas con esviajes pequeños se han dispuesto en dos direcciones oblicuas, paralelas a los bordes libres y a los ejes de apoyo. Al aumentar el esviaje suben muy rápidamente los momentos de cálculo proporcionados por el método de Wood, por lo que para los esviajes superiores a un «esviaje límite» que se indica en cada caso la armadura ha de disponerse en dos direcciones ortogonales, paralela y perpendicular a los bordes libres. Por otra parte, también hay que disponer un refuerzo de armadura en las esquinas obtusas, según se indica en los planos.

1.11. Comprobación frente a solicitaciones tangentes.

El esfuerzo cortante de cada punto se ha obtenido a partir de los resultados suministrados por el cálculo como emparrillado, y a partir de éste se ha aplicado la «Instrucción EP-77».

1.12. Apoyos.

En los bordes de apoyo de la losa se disponen apoyos elásticos con una separación aproximada de un metro.

En el plano 2.3 se define el número total de apoyos por losa y su separación, medida perpendicularmente a los lados libres. Para anchos comprendidos entre los que se definen en esta colección se dispondrá un número de apoyos de forma que se

mantengan aproximadamente las separaciones dadas, y, en este caso, los datos para su cálculo se obtendrán por interpolación lineal.

En los planos 2.18 a 2.23 se dan las reacciones, desplazamientos debidos al acortamiento elástico, retracción, fluencia y temperatura y máximo giro. Todos estos valores pueden interpolarse linealmente en caso de esviaje distinto de los allí definidos. En cuanto a las reacciones, se dan separadamente los valores de reacción máxima y mínima correspondientes al apoyo de la losa situado más próximo a cada una de las esquinas obtusas de la misma y los valores de estas reacciones para los restantes apoyos

Por lo que se refiere al esfuerzo de frenado, en los planos se dan los valores totales por tablero, ya que, para determinar la fuerza absorbida por cada apoyo, puede ser preciso tener en cuenta las rigideces de la estructura portante.

En cada caso, y según el tipo y calidad de los apoyos, deberán determinarse sus dimensiones.

1.13. Planos.

En los planos se han dibujado las losas tipo estudiadas, indicando todos los detalles necesarios para su definición.

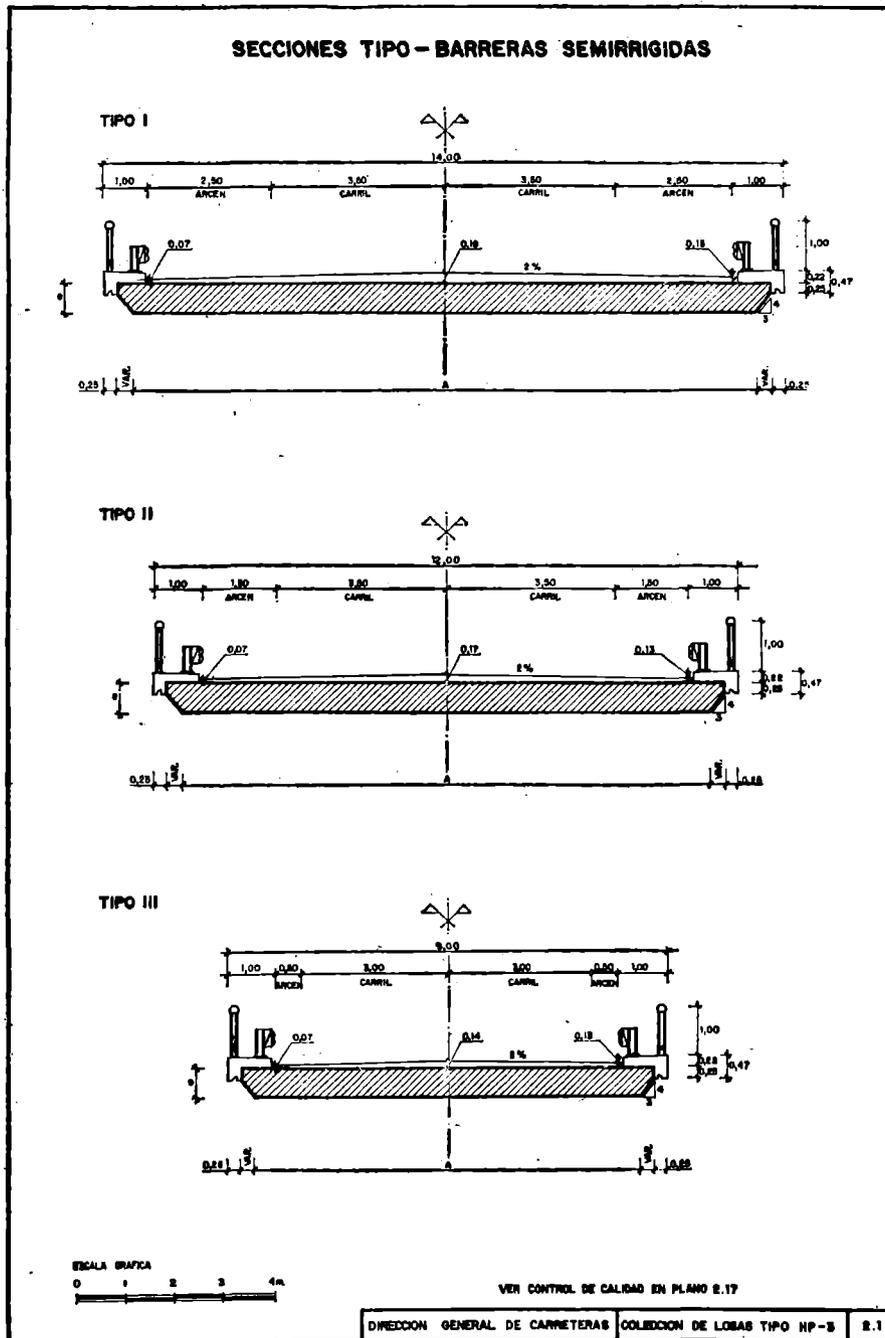
1.14. Mediciones.

Se incluyen mediciones de cada una de las losas estudiadas, para ángulos de esviaje variables de 3 en 3 grados, que permitirán conocer el presupuesto de éstas al aplicarles los precios vigentes en el momento de su utilización.

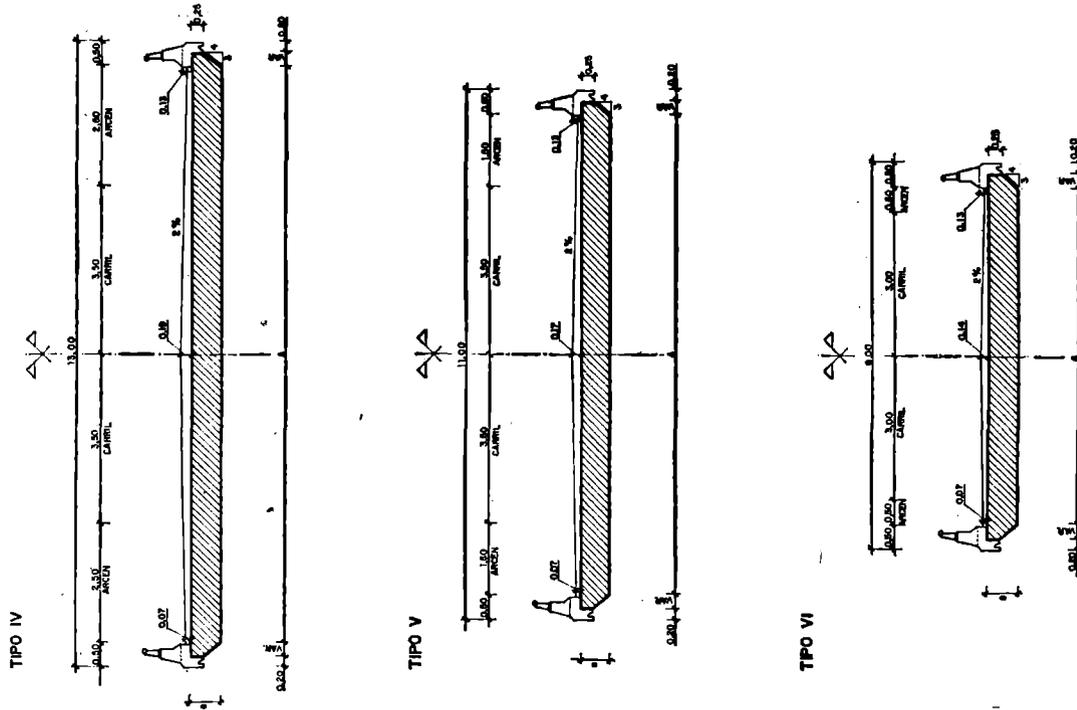
Para luces o anchos comprendidos entre los intervalos que se fijan se podrán obtener las mediciones por interpolación.

No se han incluido las mediciones de las cimbras correspondientes, dado que su volumen depende de las condiciones de ubicación de la obra.

2. PLANOS



**SECCIONES TIPO-BARRERAS RIGIDAS**



ESCALA GRÁFICA

VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.17

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE LOSAS TIPO HP-3

2.2

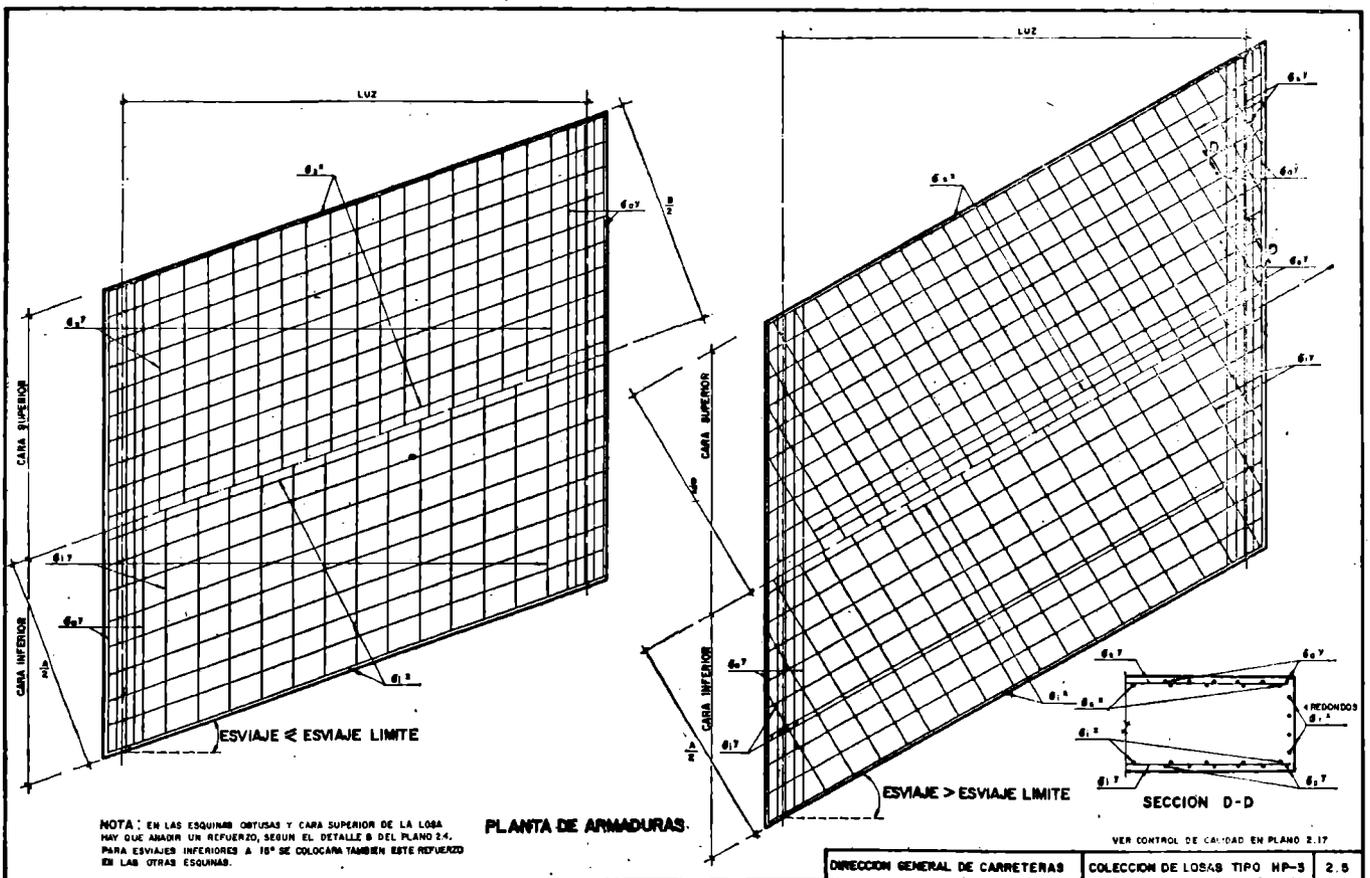
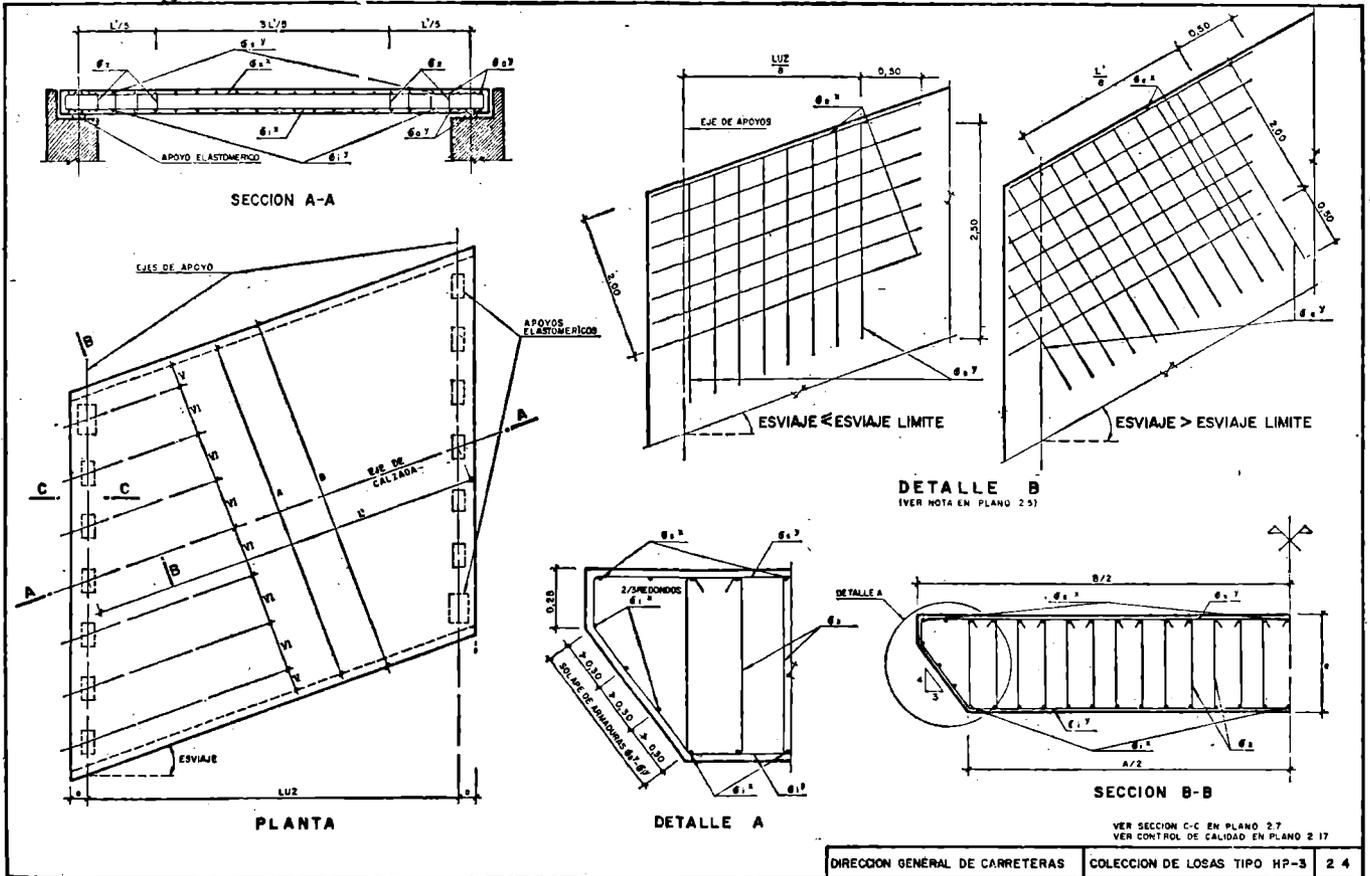
**DEFINICION GEOMETRICA Y APOYOS**

INTERVALO DE LUCES (m)	CANTO e (m)	TIPO DE BARRERA	ANCHO DE CALZADA (m)														
			7,00					10,00					12,00				
			A	B	N	V	VI	A	B	N	V	VI	A	B	N	V	VI
10-11	0,60	SR	7,98	8,50	16	0,301	1,054	10,98	11,50	22	0,300	1,038	12,98	13,50	26	0,298	1,032
		R	7,08	7,60	14	0,300	1,080	10,08	10,60	20	0,302	1,053	12,08	12,60	24	0,298	1,044
11-12	0,65	SR	7,90	8,50	16	0,300	1,043	10,90	11,50	22	0,300	1,030	12,90	13,50	26	0,300	1,025
		R	7,00	7,60	14	0,290	1,070	10,00	10,60	20	0,302	1,044	12,00	12,60	24	0,302	1,036
12-13	0,70	SR	7,83	8,50	16	0,300	1,033	10,83	11,50	22	0,300	1,023	12,83	13,50	26	0,301	1,019
		R	6,93	7,60	14	0,300	1,055	9,93	10,60	20	0,299	1,037	11,93	12,60	24	0,300	1,030
13-14	0,75	SR	7,75	8,50	16	0,302	1,021	10,75	11,50	22	0,300	1,015	12,75	13,50	26	0,297	1,013
		R	6,85	7,60	14	0,299	1,042	9,85	10,60	20	0,299	1,028	11,85	12,60	24	0,299	1,023
14-15	0,80	SR	7,68	8,50	16	0,302	1,011	10,68	11,50	22	0,300	1,008	12,68	13,50	26	0,298	1,007
		R	6,78	7,60	14	0,300	1,030	9,78	10,60	20	0,300	1,020	11,78	12,60	24	0,302	1,018
15-16	0,85	SR	7,60	8,50	16	0,300	1,000	10,60	11,50	22	0,300	1,000	12,60	13,50	26	0,300	1,000
		R	6,70	7,60	14	0,299	1,017	9,70	10,60	20	0,301	1,011	11,70	12,60	24	0,301	1,009
16-17	0,90	SR	7,53	8,50	16	0,300	0,990	10,53	11,50	22	0,300	0,993	12,53	13,50	26	0,301	0,994
		R	6,63	7,60	14	0,300	1,005	9,63	10,60	20	0,302	1,003	11,63	12,60	24	0,299	1,003
17-18	0,95	SR	7,45	8,50	16	0,299	0,979	10,45	11,50	22	0,300	0,985	12,45	13,50	26	0,297	0,988
		R	6,55	7,60	14	0,299	0,992	9,55	10,60	20	0,302	0,994	11,55	12,60	24	0,297	0,998

R = BARRERA RIGIDA  
 SR = BARRERA SEMIRRIGIDA  
 N = NUMERO TOTAL DE APOYOS ELASTOMERICOS

VER COTAS EN PLANO 2.4  
 VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.17

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HP-3 2.3

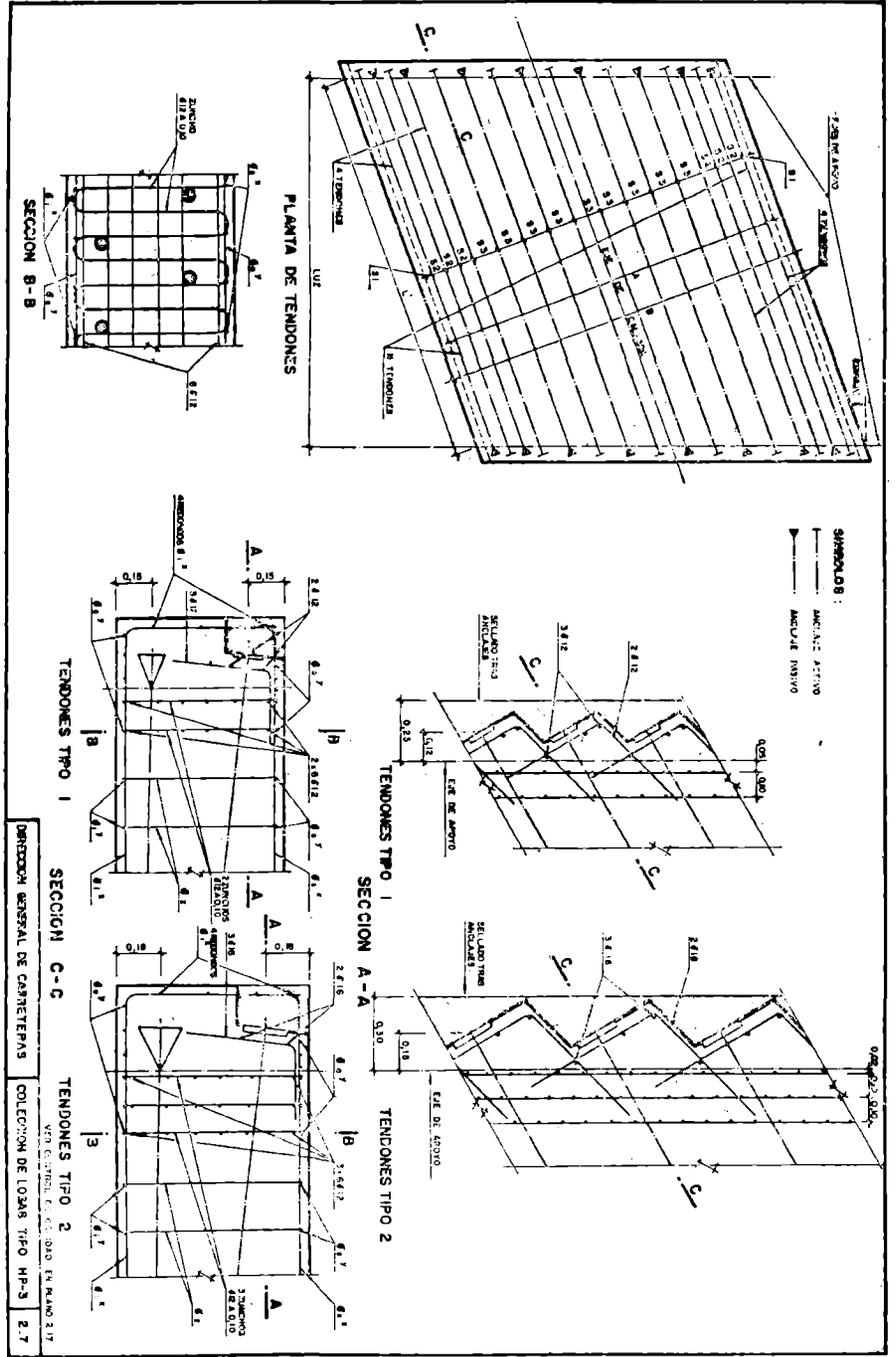


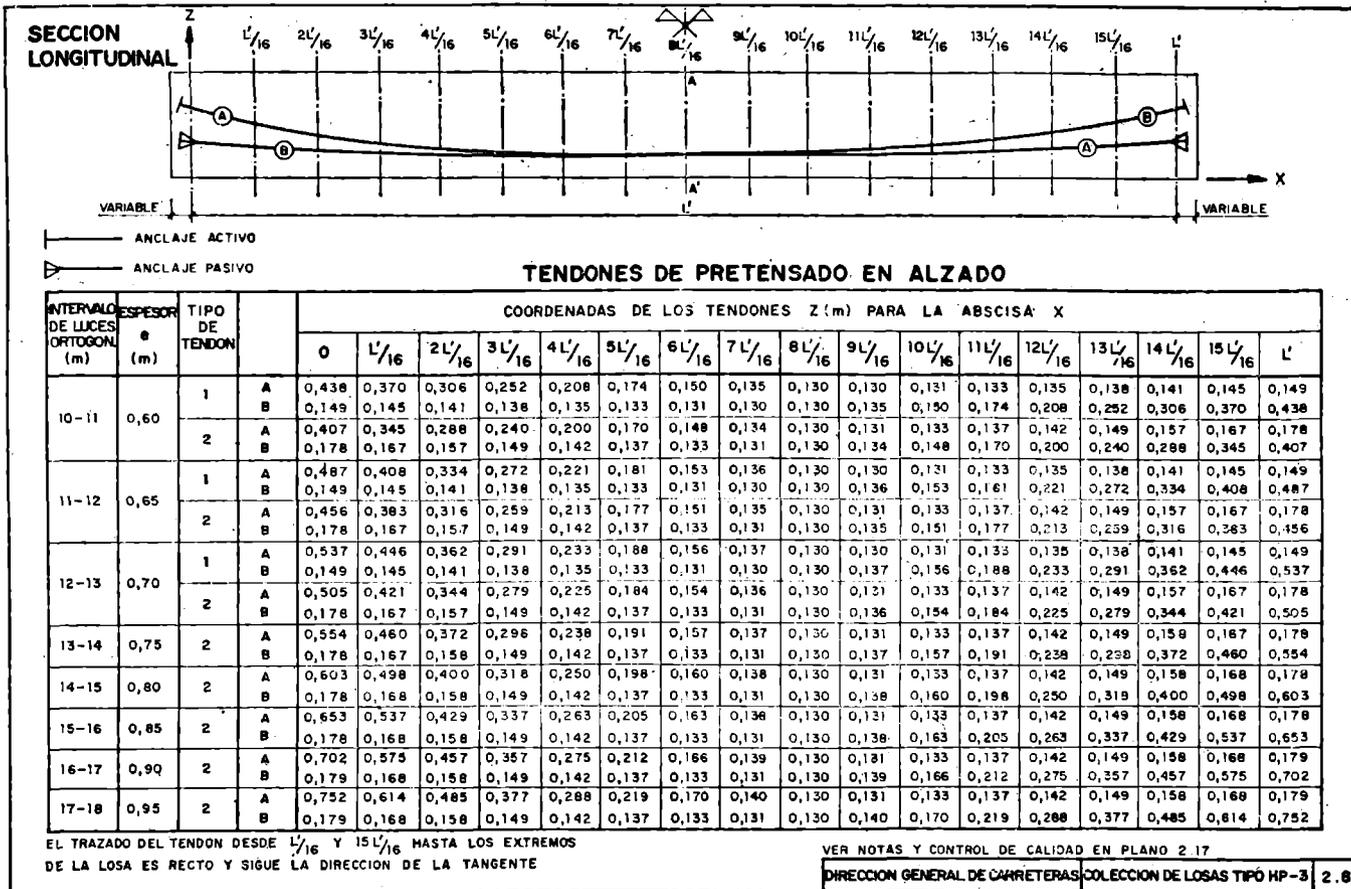
**ARMADURAS PASIVAS**

INTERVA DE LUCES	INTERVA DE ESVAIAJE (Grad. Ser.)	ARMADURAS POR m						ARMAD. ZONA APOYOS $\phi_{e y}$	ESVAIAJE LIMITE	ESVAIAJE TOPE	
		CARA INFERIOR		CARA SUPERIOR		REFUERZO ESQUINA					ESTRIBOS $\phi_{e z}$
		$\phi_{i x}$	$\phi_{i y}$	$\phi_{s x}$	$\phi_{s y}$	$\phi_{e x}$	$\phi_{e y}$				
10-11	0-9	6 6 10	7 6 12	6 6 10	6 6 10	5 6 12	5 6 10				
	9-18	6 6 10	10 6 12	6 6 10	6 6 10	5 6 12	5 6 12				
	18-27	6 6 10	10 6 12	6 6 10	6 6 10	10 6 12	5 6 16	5 6 16	21	39	
	27-36	6 6 10	8 6 16	6 6 10	6 6 10	10 6 18	8 6 16				
	36-45	6 6 10	7 6 16	6 6 10	8 6 12	10 6 20	8 6 16				
11-12	0-9	6 6 10	7 6 12	6 6 10	6 6 10	5 6 12	5 6 10				
	9-18	6 6 10	10 6 12	6 6 10	6 6 10	5 6 12	5 6 12				
	18-27	6 6 10	10 6 12	6 6 10	6 6 10	10 6 12	5 6 16	5 6 16	21	39	
	27-36	6 6 10	6 6 16	6 6 10	6 6 10	10 6 18	8 6 16				
	36-45	6 6 10	7 6 16	6 6 10	8 6 12	10 6 20	8 6 16				
12-13	0-9	6 6 10	7 6 12	6 6 10	6 6 10	5 6 12	5 6 10				
	9-18	6 6 10	10 6 12	6 6 10	6 6 10	5 6 12	5 6 12				
	18-27	6 6 10	10 6 12	6 6 10	6 6 10	10 6 12	5 6 16	4 6 10	6 6 16	21	36
	27-36	6 6 10	7 6 16	6 6 10	6 6 10	10 6 18	8 6 16				
	36-45	6 6 10	8 6 16	6 6 10	8 6 12	10 6 20	8 6 16				
13-14	0-9	6 6 10	7 6 12	6 6 10	6 6 10	5 6 12	5 6 10				
	9-18	6 6 10	10 6 12	6 6 10	6 6 10	5 6 12	5 6 10				
	18-27	6 6 10	10 6 12	6 6 10	6 6 10	10 6 12	5 6 16	4 6 10	6 6 16	21	36
	27-36	6 6 10	7 6 16	6 6 10	6 6 10	10 6 18	8 6 16				
	36-45	6 6 10	8 6 16	6 6 10	8 6 12	10 6 20	8 6 16				
14-15	0-9	5 6 12	7 6 12	5 6 12	5 6 12	5 6 10	5 6 10				
	9-18	5 6 12	10 6 12	5 6 12	5 6 12	5 6 10	5 6 10				
	18-27	5 6 12	10 6 12	5 6 12	5 6 12	5 6 16	5 6 16	5 6 10	6 6 16	18	33
	27-36	5 6 12	7 6 16	5 6 12	5 6 12	10 6 18	8 6 16				
	36-45	5 6 12	8 6 16	5 6 12	8 6 12	10 6 20	8 6 16				
15-16	0-9	5 6 12	8 6 12	5 6 12	5 6 12	5 6 10	5 6 10				
	9-18	5 6 12	10 6 12	5 6 12	5 6 12	5 6 10	5 6 10				
	18-27	5 6 12	10 6 12	5 6 12	5 6 12	5 6 16	5 6 16	5 6 10	7 6 16	18	30
	27-36	5 6 12	7 6 16	5 6 12	5 6 12	10 6 18	8 6 16				
	36-45	5 6 12	8 6 16	5 6 12	8 6 12	10 6 20	8 6 16				
16-17	0-9	6 6 12	8 6 12	6 6 12	6 6 12	5 6 10	5 6 10				
	9-18	6 6 12	10 6 12	6 6 12	6 6 12	5 6 10	5 6 10				
	18-27	6 6 12	10 6 12	6 6 12	6 6 12	5 6 16	5 6 16	4 6 10	7 6 16	18	27
	27-36	6 6 12	7 6 16	6 6 12	6 6 12	10 6 18	8 6 16				
	36-42	6 6 12	8 6 16	6 6 12	8 6 12	10 6 20	8 6 16				
17-18	0-9	6 6 12	8 6 12	6 6 12	6 6 12	5 6 10	5 6 10				
	9-18	6 6 12	10 6 12	6 6 12	6 6 12	5 6 10	5 6 10				
	18-27	6 6 12	10 6 12	6 6 12	6 6 12	5 6 16	5 6 16	4 6 10	7 6 16	18	24
	27-36	6 6 12	7 6 16	6 6 12	6 6 12	10 6 18	8 6 16				
	36-39	6 6 12	8 6 16	6 6 12	8 6 12	10 6 20	8 6 16				

**NOTA:** LAS ARMADURAS SON IGUALES PARA LOS DOS NIVELES DE CONTROL, PERO CUANDO EL ESVAIAJE SUPERE AL "ESVAIAJE TOPE" EL CONTROL DE CALIDAD DEBERA HACERSE A NIVEL 1.  
 PARA ESVAIAJE SUPERIOR AL "ESVAIAJE LIMITE" HAY QUE DISPONER LA ARMADURA EN FORMA ORTOGONAL.

VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.17 DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HP-3 2.6





**PRETENSADO EN PLANTA**  
10m ≤ L ≤ 11m

ESVIAJE (Grados Senq.)	TIPO DE TENDON	ALARGA-MIENTOS DE TESADO (mm)	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	Nº DE TENDONES S <sub>3</sub>					
					SECCION TIPO					
					III	II	I	VI	V	IV
0-3	1	72	0,035	0,149	34 0,260	46 0,237	54 0,256	33 0,235	45 0,240	53 0,242
3-6	1	73	0,035	0,149	34 0,260	46 0,237	54 0,256	33 0,235	45 0,240	53 0,242
6-9	1	73	0,035	0,144	35 0,252	47 0,251	54 0,256	34 0,228	46 0,234	54 0,237
9-12	1	74	0,035	0,144	35 0,252	47 0,251	55 0,251	34 0,228	46 0,234	54 0,237
12-15	1	75	0,035	0,144	36 0,243	48 0,245	56 0,246	34 0,228	47 0,229	55 0,232
15-18	1	76	0,035	0,139	36 0,244	49 0,240	57 0,241	35 0,220	48 0,224	56 0,228
18-21	1	77	0,035	0,135	37 0,237	50 0,235	58 0,237	36 0,214	49 0,219	57 0,224
21-24	1	79	0,035	0,131	38 0,230	51 0,230	59 0,233	37 0,208	50 0,215	59 0,216
24-27	1	81	0,035	0,130	39 0,223	52 0,225	61 0,225	38 0,201	52 0,205	60 0,212
27-30	1	83	0,035	0,130	40 0,216	54 0,216	63 0,217	39 0,195	53 0,201	62 0,204
30-33	1	86	0,035	0,130	42 0,204	56 0,207	66 0,206	41 0,183	56 0,188	65 0,194
33-36	1	89	0,035	0,130	44 0,193	59 0,195	69 0,196	43 0,173	58 0,181	68 0,184
36-39	1	93	0,035	0,130	46 0,183	62 0,184	72 0,187	45 0,164	61 0,171	72 0,173
39-42	2	96	0,045	0,204	26 0,351	34 0,358	40 0,354	25 0,320	34 0,325	40 0,326
42-45	2	101	0,045	0,188	27 0,339	37 0,326	43 0,327	27 0,294	37 0,296	43 0,302

VER PLANTA DE TENDONES EN PLANO 2.8

VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.17

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HP-3 2.9

PRETENSADO EN PLANTA

11m ≤ L ≤ 12m

ESVIAJE (Grados Sexog.)	TIPO DE TENDON	ALARGA- MIENTOS DE TESADO (mm)	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	Nº DE TENDONES S <sub>3</sub>					
					SECCION TIPO					
					III	II	I	VI	V	IV
0-3	1	79	0,035	0,132	38 0,243	48 0,243	56 0,246	35 0,219	47 0,228	55 0,232
3-6	1	79	0,035	0,132	36 0,243	49 0,239	57 0,241	35 0,219	48 0,223	56 0,227
6-9	1	79	0,035	0,132	37 0,235	49 0,239	57 0,241	35 0,219	48 0,223	56 0,227
9-12	1	80	0,035	0,132	37 0,235	50 0,233	58 0,236	35 0,219	49 0,218	57 0,223
12-15	1	81	0,035	0,130	38 0,227	50 0,234	59 0,232	36 0,212	49 0,218	58 0,219
15-18	1	83	0,035	0,130	39 0,220	51 0,228	60 0,227	37 0,205	50 0,213	59 0,214
18-21	1	84	0,035	0,130	40 0,214	52 0,223	61 0,223	38 0,198	51 0,208	60 0,210
21-24	1	86	0,035	0,130	41 0,207	54 0,214	63 0,215	39 0,192	53 0,199	62 0,203
24-27	1	88	0,035	0,130	43 0,196	56 0,205	65 0,208	40 0,186	55 0,191	64 0,196
27-30	1	91	0,035	0,130	45 0,186	58 0,197	67 0,201	41 0,181	57 0,183	66 0,189
30-33	1	94	0,035	0,130	47 0,176	60 0,190	70 0,191	43 0,171	59 0,176	69 0,180
33-36	1	97	0,035	0,130	49 0,168	63 0,179	73 0,183	45 0,162	62 0,166	72 0,172
36-39	2	100	0,045	0,193	26 0,350	35 0,345	41 0,343	25 0,320	34 0,324	40 0,326
39-42	2	105	0,045	0,175	28 0,322	37 0,325	43 0,327	27 0,293	37 0,295	43 0,302
42-45	2	110	0,045	0,161	30 0,298	40 0,298	46 0,304	29 0,270	39 0,280	46 0,281

VER PLANTA DE TENDONES EN PLANO 2.6

VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.17

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HP-3 2.10

PRETENSADO EN PLANTA

12m ≤ L ≤ 13m

ESVIAJE (Grados Sexog.)	TIPO DE TENDON	ALARGA- MIENTOS DE TESADO (mm)	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	Nº DE TENDONES S <sub>3</sub>					
					SECCION TIPO					
					III	II	I	VI	V	IV
0-3	1	85	0,035	0,130	38 0,225	51 0,227	59 0,230	36 0,210	50 0,211	58 0,217
3-6	1	85	0,035	0,130	38 0,225	51 0,227	59 0,230	37 0,203	50 0,211	58 0,217
6-9	1	86	0,035	0,130	38 0,225	52 0,222	60 0,228	37 0,203	50 0,211	59 0,213
9-12	1	87	0,035	0,130	39 0,218	52 0,222	61 0,222	37 0,203	51 0,206	59 0,213
12-15	1	88	0,035	0,130	39 0,218	53 0,217	62 0,218	38 0,198	52 0,202	60 0,209
15-18	1	89	0,035	0,130	40 0,212	54 0,212	63 0,214	39 0,190	53 0,197	62 0,201
18-21	1	91	0,035	0,130	41 0,205	55 0,208	64 0,210	40 0,184	54 0,193	63 0,198
21-24	1	93	0,035	0,130	42 0,199	57 0,200	66 0,203	41 0,179	56 0,189	65 0,191
24-27	1	95	0,035	0,130	44 0,189	59 0,192	68 0,198	42 0,174	57 0,182	67 0,185
27-30	1	98	0,035	0,130	45 0,184	61 0,185	71 0,187	44 0,164	60 0,171	70 0,176
30-33	2	100	0,045	0,194	25 0,365	33 0,368	39 0,362	24 0,334	33 0,334	38 0,344
33-36	2	104	0,045	0,184	26 0,349	35 0,344	41 0,342	25 0,319	34 0,324	40 0,328
36-39	2	108	0,045	0,168	28 0,321	37 0,324	43 0,328	27 0,292	36 0,305	43 0,301
39-42	2	113	0,045	0,154	29 0,310	40 0,297	48 0,303	29 0,269	39 0,279	45 0,287
42-45	2	119	0,045	0,142	32 0,276	43 0,275	50 0,276	31 0,250	42 0,257	49 0,262

VER PLANTA DE TENDONES EN PLANO 2.6

VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.17

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HP-3 2.11

PRETENSADO EN PLANTA  
13m ≤ L ≤ 14m

ESVIAJE (Grados Sexag)	TIPO DE TENDON	ALARGA- MIENTOS DE TESADO (mm)	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	Nº DE TENDONES S <sub>3</sub>					
					SECCION TIPO					
					III	II	I	VI	V	IV
0-3	2	91	0,045	0,229	21 0,449	28 0,442	33 0,434	20 0,414	28 0,399	32 0,413
3-6	2	92	0,045	0,229	21 0,449	28 0,442	33 0,434	20 0,414	28 0,399	32 0,413
6-9	2	92	0,045	0,229	21 0,449	29 0,422	33 0,434	20 0,414	28 0,399	33 0,397
9-12	2	93	0,045	0,215	22 0,425	29 0,426	34 0,421	21 0,391	28 0,403	33 0,400
12-15	2	94	0,045	0,215	22 0,425	30 0,407	34 0,421	21 0,391	29 0,365	34 0,385
15-18	2	96	0,045	0,215	22 0,425	30 0,407	35 0,406	21 0,391	29 0,385	34 0,385
18-21	2	97	0,045	0,203	23 0,403	31 0,393	36 0,395	22 0,370	30 0,371	35 0,374
21-24	2	100	0,045	0,191	24 0,383	32 0,381	37 0,384	23 0,351	31 0,359	36 0,364
24-27	2	102	0,045	0,191	25 0,362	33 0,366	38 0,371	23 0,351	32 0,345	38 0,340
27-30	2	105	0,045	0,181	25 0,365	34 0,355	40 0,351	24 0,334	33 0,334	39 0,331
30-33	2	109	0,045	0,164	27 0,334	36 0,334	42 0,334	26 0,304	35 0,313	41 0,315
33-36	2	112	0,045	0,157	28 0,320	38 0,313	44 0,317	27 0,291	37 0,294	43 0,299
36-39	2	117	0,045	0,144	30 0,295	40 0,297	46 0,302	29 0,268	39 0,278	46 0,278
39-42	2	122	0,045	0,140	32 0,273	43 0,273	50 0,275	31 0,247	42 0,255	49 0,258
42-45	2	129	0,045	0,140	34 0,253	46 0,252	53 0,257	33 0,228	45 0,235	53 0,236

VER PLANTA DE TENDONES EN PLANO 2.6

VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.17

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HP-3 2.12

PRETENSADO EN PLANTA  
14m ≤ L ≤ 15m

ESVIAJE (Grados Sexag)	TIPO DE TENDON	ALARGA- MIENTOS DE TESADO (mm)	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	Nº DE TENDONES S <sub>3</sub>					
					SECCION TIPO					
					III	II	I	VI	V	IV
0-3	2	97	0,045	0,205	22 0,424	30 0,407	35 0,406	21 0,350	29 0,385	34 0,387
3-6	2	97	0,045	0,205	23 0,398	30 0,407	35 0,406	21 0,390	29 0,385	34 0,337
6-9	2	98	0,045	0,194	23 0,402	30 0,410	36 0,394	22 0,369	30 0,371	35 0,376
9-12	2	99	0,045	0,194	23 0,402	31 0,393	36 0,394	22 0,369	30 0,371	35 0,376
12-15	2	100	0,045	0,194	23 0,402	31 0,393	37 0,381	22 0,369	30 0,371	36 0,363
15-18	2	102	0,045	0,183	24 0,382	32 0,380	37 0,383	23 0,350	31 0,358	36 0,365
18-21	2	104	0,045	0,183	24 0,382	33 0,365	38 0,371	23 0,350	32 0,344	37 0,353
21-24	2	106	0,045	0,173	25 0,364	34 0,354	39 0,361	24 0,332	33 0,333	38 0,344
24-27	2	109	0,045	0,165	26 0,347	38 0,343	41 0,341	25 0,317	34 0,322	40 0,324
27-30	2	112	0,045	0,157	27 0,332	36 0,333	42 0,333	26 0,302	36 0,302	42 0,307
30-33	2	116	0,045	0,150	28 0,319	38 0,313	44 0,316	27 0,289	37 0,293	44 0,292
33-36	2	120	0,045	0,140	30 0,293	40 0,295	47 0,294	29 0,266	39 0,277	46 0,278
36-39	2	125	0,045	0,140	32 0,270	43 0,271	50 0,273	31 0,244	42 0,253	49 0,258
39-42	2	130	0,045	0,140	34 0,250	46 0,250	53 0,255	33 0,225	45 0,233	53 0,241
42-45	2	137	0,045	0,140	37 0,225	49 0,232	57 0,235	36 0,202	49 0,211	57 0,217

VER PLANTA DE TENDONES EN PLANO 2.8

VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.17

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HP-3 2.12

PRETENSADO EN PLANTA

15m ≤ L ≤ 16m

ESVIAJE (Grados Sexag.)	TIPO DE TENDON	ALARGA- MIENTOS DE TESADO (mm)	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	Nº DE TENDONES S <sub>3</sub>					
					SECCION TIPO					
					III	II	I	VI	V	IV
0-3	2	103	0,045	0,182	24 0,378	32 0,377	37 0,381	22 0,368	31 0,355	36 0,363
3-6	2	104	0,045	0,172	24 0,381	32 0,379	37 0,383	23 0,349	31 0,357	36 0,365
6-9	2	105	0,045	0,172	24 0,381	32 0,379	38 0,370	23 0,349	31 0,357	37 0,353
9-12	2	106	0,045	0,172	24 0,381	33 0,363	38 0,370	23 0,349	32 0,343	37 0,353
12-15	2	107	0,045	0,163	25 0,363	33 0,367	39 0,360	24 0,331	32 0,345	38 0,343
15-18	2	109	0,045	0,163	25 0,363	34 0,353	40 0,349	24 0,331	33 0,332	39 0,332
18-21	2	111	0,045	0,155	26 0,346	35 0,342	41 0,341	25 0,315	34 0,321	40 0,324
21-24	2	113	0,045	0,148	27 0,331	36 0,332	42 0,332	26 0,301	35 0,312	41 0,315
24-27	2	116	0,045	0,141	28 0,317	38 0,312	44 0,315	27 0,288	36 0,302	43 0,299
27-30	2	119	0,045	0,140	29 0,303	39 0,302	46 0,299	28 0,275	38 0,283	44 0,291
30-33	2	123	0,045	0,140	31 0,278	41 0,284	48 0,285	29 0,262	40 0,266	47 0,269
33-36	2	128	0,045	0,140	32 0,267	43 0,269	50 0,271	31 0,240	42 0,251	49 0,256
36-39	2	133	0,045	0,140	34 0,247	46 0,249	54 0,248	33 0,222	45 0,233	53 0,234
39-42	2	139	0,045	0,140	37 0,222	49 0,230	58 0,229	35 0,208	49 0,209	57 0,215
42-45	2	146	0,045	0,140	40 0,202	54 0,206	62 0,212	39 0,180	53 0,191	61 0,199

VER PLANTA DE TENDONES EN PLANO 2.8

VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.17

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HP-3 2.14

PRETENSADO EN PLANTA

16m ≤ L ≤ 17m

ESVIAJE (Grados Sexag.)	TIPO DE TENDON	ALARGA- MIENTOS DE TESADO (mm)	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	Nº DE TENDONES S <sub>3</sub>					
					SECCION TIPO					
					III	II	I	VI	V	IV
0-3	2	110	0,045	0,158	25 0,361	34 0,352	40 0,348	24 0,329	33 0,330	38 0,342
3-6	2	110	0,045	0,158	25 0,361	34 0,352	40 0,348	24 0,329	33 0,330	38 0,342
6-9	2	111	0,045	0,158	26 0,342	34 0,352	40 0,348	24 0,329	33 0,330	39 0,331
9-12	2	112	0,045	0,158	26 0,342	35 0,339	41 0,338	24 0,329	34 0,318	39 0,331
12-15	2	113	0,045	0,150	26 0,344	36 0,329	42 0,330	25 0,313	34 0,320	40 0,322
15-18	2	115	0,045	0,143	27 0,329	36 0,330	42 0,331	26 0,299	35 0,310	41 0,314
18-21	2	117	0,045	0,143	28 0,313	37 0,319	44 0,313	26 0,299	36 0,299	42 0,305
21-24	2	120	0,045	0,140	29 0,300	39 0,300	45 0,305	27 0,285	37 0,290	44 0,289
24-27	2	123	0,045	0,140	30 0,287	40 0,291	47 0,290	28 0,271	39 0,272	45 0,282
27-30	2	126	0,045	0,140	31 0,275	42 0,274	49 0,276	30 0,248	41 0,256	47 0,268
30-33	2	130	0,045	0,140	33 0,254	44 0,259	51 0,264	31 0,238	43 0,242	50 0,249
33-36	2	135	0,045	0,140	35 0,236	47 0,240	54 0,247	33 0,219	45 0,229	53 0,233
36-39	2	141	0,045	0,140	37 0,220	50 0,223	58 0,227	35 0,204	48 0,212	56 0,218
39-42	2	147	0,045	0,140	40 0,200	53 0,209	62 0,211	38 0,184	52 0,193	61 0,198

VER PLANTA DE TENDONES EN PLANO 2.8

VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.17

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HP-3 2.15

**CUADRO DE TESADO Y CONTROL DE CALIDAD**

**CUADRO DE TESADO**

	TENDON-TIPO 1	TENDON TIPO 2
CARGA DE ROTURA (Mp)	97,0	185,0
LIMITE ELASTICO (Mp)	80,5	154,0
FUERZA DE TESADO (Mp)	76,0	145,0

**NOTAS:**

- NO SE EFECTUARA LA OPERACION DE TESADO HASTA QUE EL HORMIGON NO ALCANCE UNA RESISTENCIA DE 250 Kp/cm<sup>2</sup> Y HAYAN TRANSCURRIDO 14 DIAS DESDE LA CONCLUSION DEL HORMIGONADO DE LA LOSA
- LAS PERDIDAS POR ROZAMIENTO SE HAN DETERMINADO MEDIANTE LA FORMULA

$$P = P_0 \cdot e^{-(\mu K + K'X)}$$

CON LOS COEFICIENTES SIGUIENTES: COEFICIENTE DE ROZAMIENTO EN CURVA:  $\mu = 0,21$   
 COEFICIENTE DE ROZAMIENTO PARASITO - TENDON TIPO 1:  $K = 0,0022$   
 COEFICIENTE DE ROZAMIENTO PARASITO - TENDON TIPO 2:  $K = 0,0013$

- LA PENETRACION DE CUÑAS SERA IGUAL O INFERIOR A 4mm.
- LA RELAMACION DE LAS ARMADURAS ACTIVAS A 20°C Y 0,7 · f<sub>max</sub> EN ENSAYO A 1000 HORAS SERA IGUAL O INFERIOR AL 4 %.
- LOS ALARGAMIENTOS SE HAN DETERMINADO PARA  $E_p = 2 \cdot 10^6$  Kp/cm<sup>2</sup> Y CON UNAS SECCIONES DE:  
 TENDON TIPO 1 - 5,77 cm<sup>2</sup>  
 TENDON TIPO 2 - 11,14 cm<sup>2</sup>

**CONTROL DE CALIDAD**

		CONTROL A NIVEL 1		CONTROL A NIVEL 2		
		NIVEL	COEFICIENTE	NIVEL	COEFICIENTE	
ACERO	ARMADURAS PASIVAS	AE 42N6F	INTENSO	$\gamma_s = 1,10$	NORMAL	$\gamma_n = 1,15$
	ARMADURAS ACTIVAS					
	HORMIGON	H = 300	NORMAL	$\gamma_c = 1,50$	NORMAL	$\gamma_c = 1,50$
	EJECUCION	DAÑOS MEDIOS	INTENSO	$\gamma_f = 1,50$	NORMAL	$\gamma_f = 1,60$

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HP-3 2.17

**PRETENSADO EN PLANTA**  
17m ≤ L ≤ 18m

ESVIAJE (Grados Sares)	TIPO DE TENDON	ALARGA-MIENTOS (mm)	S1	S2	Nº DE TENDONES							
					SECCION TIPO S3							
					III	II	I	VI	V	IV		
0-3	2	116	0,046	0,141	27	36	42	25	34	40		
3-6	2	117	0,045	0,141	0,326	0,328	0,329	0,329	0,319	0,332		
6-9	2	117	0,045	0,140	0,326	0,328	0,329	0,312	0,308	0,312		
9-12	2	119	0,045	0,140	0,326	0,317	0,320	0,296	0,297	0,303		
12-15	2	120	0,045	0,140	0,28	0,307	0,311	0,296	0,297	0,303		
15-18	2	122	0,045	0,140	29	39	45	27	37	43		
18-21	2	124	0,045	0,140	0,296	0,298	0,303	0,281	0,287	0,289		
21-24	2	127	0,045	0,140	30	41	48	29	40	46		
24-27	2	130	0,045	0,140	0,261	0,264	0,266	0,244	0,254	0,259		
27-30	2	134	0,045	0,140	35	45	52	32	43	50		
30-33	2	138	0,045	0,140	0,251	0,251	0,256	0,225	0,239	0,247		
33-36	2	143	0,045	0,140	37	50	58	35	48	56		
38-39	2	149	0,045	0,140	0,217	0,221	0,226	0,201	0,210	0,217		
					0,198	0,207	0,209	0,181	0,192	0,200		

VER PLANTA DE TENDONES EN PLANO 2.6

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HP-3 2.16  
 VER CONTROL DE CALIDAD EN PLANO 2.17

DATOS PARA EL CALCULO DE APOYOS ELASTOMERICOS

SECCION TIPO I

INTERVALO DE LUCES (m)	ESVIAJE (Grad. sea.)	REACCION MIN. (Mp)		REACCION MAX. (Mp)		FUERZA TOTAL DE FRENADO (Mp)	CORRIMIENTOS (cm)				GIRO (Rad. x 10 <sup>-3</sup> )
		ESQ. OBT.	RESTANTES	ESQ. OBT.	RESTANTES		ACORTAM. ELASTICO	RETIRACION Y FLUENCIA	TEMPERAT.	TOTAL	
10-11	0	8,71	8,71	27,78	27,78	6,00	0,08	0,24	0,08	0,40	0,083
	15	7,51	7,83	28,59	26,64	6,00	0,09	0,26	0,08	0,43	0,098
	30	6,91	8,93	34,42	26,47	6,19	0,11	0,31	0,09	0,51	0,141
	45	7,53	11,44	44,78	27,78	6,90	0,17	0,45	0,11	0,73	0,264
11-12	0	10,61	10,61	29,40	29,40	6,00	0,09	0,25	0,08	0,42	0,079
	15	9,51	9,23	32,21	28,28	6,11	0,10	0,27	0,08	0,48	0,095
	30	9,11	10,46	38,82	28,26	6,46	0,12	0,33	0,09	0,54	0,137
	45	10,01	13,43	50,58	29,85	7,24	0,18	0,48	0,12	0,78	0,261
12-13	0	12,31	12,31	31,53	31,53	6,24	0,09	0,26	0,09	0,44	0,074
	15	11,51	10,82	35,83	29,93	6,35	0,10	0,28	0,09	0,47	0,092
	30	11,31	11,99	43,21	30,03	6,74	0,13	0,34	0,10	0,57	0,133
	45	12,90	18,42	56,39	31,93	7,58	0,20	0,51	0,13	0,84	0,257
13-14	0	14,94	14,94	35,07	35,07	6,48	0,10	0,27	0,09	0,46	0,073
	15	14,14	12,21	39,87	31,80	6,60	0,11	0,29	0,09	0,49	0,089
	30	14,28	13,82	48,13	31,78	7,02	0,14	0,36	0,10	0,60	0,133
	45	16,03	17,43	63,08	34,26	7,92	0,22	0,55	0,13	0,90	0,259
14-15	0	17,38	17,38	38,61	38,61	6,74	0,10	0,29	0,10	0,49	0,073
	15	16,77	13,80	43,91	33,28	6,88	0,11	0,31	0,10	0,52	0,087
	30	17,24	15,23	53,05	33,80	7,32	0,15	0,39	0,11	0,65	0,133
	45	19,57	19,44	69,77	38,59	8,29	0,24	0,59	0,14	0,97	0,260
15-16	0	20,22	20,22	42,63	42,63	6,98	0,11	0,31	0,10	0,52	0,073
	15	19,98	18,54	48,55	35,20	7,12	0,12	0,33	0,10	0,55	0,087
	30	20,87	17,11	58,70	38,83	7,80	0,16	0,41	0,12	0,69	0,132
	45	23,81	21,73	77,81	39,98	8,83	0,26	0,62	0,15	1,03	0,262
16-17	0	23,08	23,08	46,84	46,84	7,22	0,11	0,33	0,11	0,55	0,073
	15	23,18	17,28	53,18	37,11	7,37	0,12	0,35	0,11	0,58	0,087
	30	24,49	18,98	64,36	37,75	7,88	0,17	0,44	0,12	0,73	0,132
	45	28,06	24,02	85,24	43,36	8,97	0,28	0,66	0,15	1,09	0,263
17-18	0	25,93	25,93	50,66	50,66	7,46	0,12	0,34	0,11	0,57	0,073
	15	26,39	19,02	57,82	39,03	7,62	0,14	0,38	0,12	0,62	0,087
	30	28,12	20,82	70,01	39,88	8,15	0,18	0,46	0,13	0,77	0,131
	45	32,30	28,31	92,98	48,75	9,31	0,31	0,70	0,18	1,17	0,264

NOTAS: SE DAN LAS REACCIONES MAXIMA Y MINIMA PARA CADA APARATO DE APOYO, DISTINGUIENDO ENTRE EL APARATO SITUADO MAS PROXIMO A LA ESQUINA OBTUSA Y LOS RESTANTES APARATOS. LOS CORRIMIENTOS SE HAN DADO EN CADA APOYO, SUPONIENDOLOS IGUALES EN LOS DOS EXTREMOS DEL TABLERO. LOS VALORES INDICADOS EN EL CUADRO SE PODRAN INTERPOLAR PARA LUCES INTERMEDIAS.

DATOS PARA EL CALCULO DE APOYOS ELASTOMERICOS

SECCION TIPO II

INTERVALO DE LUCES (m)	ESVIAJE (Grad. sea.)	REACCION MIN. (Mp)		REACCION MAX. (Mp)		FUERZA TOTAL DE FRENADO (Mp)	CORRIMIENTOS (cm)				GIRO (Rad. x 10 <sup>-3</sup> )
		ESQ. OBT.	RESTANTES	ESQ. OBT.	RESTANTES		ACORTAM. ELASTICO	RETIRACION Y FLUENCIA	TEMPERAT.	TOTAL	
10-11	0	8,83	8,83	28,56	28,56	6,00	0,08	0,24	0,08	0,40	0,082
	15	7,67	7,79	28,44	27,33	6,00	0,09	0,26	0,08	0,43	0,097
	30	7,11	8,84	34,12	27,09	6,00	0,11	0,31	0,09	0,51	0,140
	45	7,74	11,32	44,36	28,42	6,25	0,17	0,45	0,11	0,73	0,262
11-12	0	10,72	10,72	30,15	30,15	6,00	0,09	0,25	0,08	0,42	0,077
	15	9,66	9,15	32,00	28,94	6,00	0,10	0,27	0,08	0,45	0,094
	30	9,30	10,32	38,44	28,84	6,00	0,12	0,33	0,09	0,54	0,136
	45	10,16	13,26	50,08	30,44	6,54	0,18	0,48	0,12	0,78	0,259
12-13	0	12,62	12,62	31,74	31,74	6,00	0,09	0,26	0,09	0,44	0,073
	15	11,66	10,52	35,55	30,56	6,00	0,10	0,28	0,09	0,47	0,090
	30	11,49	11,80	42,75	30,59	6,12	0,13	0,34	0,10	0,57	0,131
	45	12,58	15,19	55,76	32,45	6,82	0,20	0,51	0,13	0,84	0,256
13-14	0	15,04	15,04	34,94	34,94	6,00	0,10	0,27	0,09	0,46	0,072
	15	14,28	12,04	39,59	32,14	6,00	0,11	0,29	0,09	0,49	0,088
	30	14,45	13,36	47,66	32,18	6,35	0,14	0,36	0,10	0,60	0,131
	45	16,06	17,13	62,44	34,66	7,10	0,22	0,55	0,13	0,90	0,255
14-15	0	17,46	17,46	38,48	38,48	6,12	0,10	0,29	0,10	0,49	0,071
	15	16,90	13,56	43,63	33,71	6,23	0,11	0,31	0,10	0,52	0,085
	30	17,40	14,91	52,57	33,78	6,60	0,15	0,39	0,11	0,65	0,131
	45	19,54	19,08	69,13	38,86	7,41	0,24	0,59	0,14	0,97	0,255
15-16	0	20,30	20,30	42,44	42,44	6,32	0,11	0,31	0,10	0,52	0,071
	15	20,11	15,22	48,23	35,52	6,44	0,12	0,33	0,10	0,55	0,085
	30	21,07	16,66	58,20	35,78	6,83	0,16	0,41	0,12	0,69	0,130
	45	23,77	21,27	76,81	40,18	7,70	0,26	0,63	0,15	1,04	0,255
16-17	0	23,14	23,14	46,41	46,41	6,52	0,11	0,33	0,11	0,55	0,071
	15	23,32	16,88	52,83	37,33	6,64	0,12	0,35	0,11	0,58	0,085
	30	24,73	18,41	63,82	37,79	7,08	0,17	0,44	0,12	0,73	0,129
	45	28,01	23,47	84,48	43,51	7,98	0,28	0,67	0,15	1,10	0,254
17-18	0	25,97	25,97	50,38	50,38	6,72	0,12	0,34	0,11	0,57	0,071
	15	26,53	18,54	57,43	39,15	6,85	0,14	0,36	0,12	0,62	0,085
	30	28,39	20,16	69,45	39,80	7,30	0,18	0,46	0,13	0,77	0,129
	45	32,24	25,66	92,18	46,83	8,26	0,31	0,71	0,18	1,18	0,254

NOTAS: SE DAN LAS REACCIONES MAXIMA Y MINIMA PARA CADA APARATO DE APOYO, DISTINGUIENDO ENTRE EL APARATO SITUADO MAS PROXIMO A LA ESQUINA OBTUSA Y LOS RESTANTES APARATOS. LOS CORRIMIENTOS SE HAN DADO EN CADA APOYO, SUPONIENDOLOS IGUALES EN LOS DOS EXTREMOS DEL TABLERO. LOS VALORES INDICADOS EN EL CUADRO SE PODRAN INTERPOLAR PARA LUCES INTERMEDIAS.

DATOS PARA EL CALCULO DE APOYOS ELASTOMERICOS

SECCION TIPO III

INTERVALO DE LUCES (m)	ESVIAJE (Mod. con.)	REACCION MIN. (Mp)				REACCION MAX. (Mp)				FUERZA TOTAL DE FRENADO (Mp)	CORRIMIENOS (cm)				GIRO (Rad. x 10 <sup>-2</sup> )
		ESQ. OBT.	RESTANTES	ESQ. OBT.	RESTANTES	ACORTAM. ELASTICO	RETRACCION Y FLUENCIA	TEMPERAT.	TOTAL						
											ESQ. OBT.	RESTANTES	ESQ. OBT.	RESTANTES	
10-11	0	9,00	9,00	29,74	29,74	6,00	0,08	0,24	0,08	0,40	0,079				
	15	7,90	7,73	28,21	28,36	6,00	0,09	0,26	0,08	0,43	0,086				
	30	7,40	8,71	33,68	29,03	6,00	0,11	0,31	0,09	0,51	0,138				
	45	8,06	11,15	43,74	29,37	6,00	0,16	0,46	0,11	0,75	0,261				
11-12	0	10,90	10,90	31,29	31,29	6,00	0,09	0,25	0,08	0,42	0,078				
	15	9,89	9,05	31,67	29,94	6,00	0,10	0,27	0,08	0,45	0,092				
	30	9,58	10,11	37,87	29,72	6,00	0,12	0,33	0,09	0,54	0,133				
	45	10,39	13,00	49,28	31,31	6,00	0,19	0,49	0,12	0,80	0,257				
12-13	0	12,79	12,79	32,84	32,84	6,00	0,09	0,27	0,09	0,45	0,072				
	15	11,88	10,36	36,14	31,61	6,00	0,10	0,29	0,09	0,48	0,088				
	30	11,75	11,82	42,07	31,42	6,00	0,13	0,38	0,10	0,58	0,128				
	45	12,71	16,84	54,82	33,24	6,00	0,21	0,52	0,13	0,86	0,233				
13-14	0	15,20	15,20	34,74	34,74	6,00	0,10	0,28	0,09	0,47	0,070				
	15	14,49	11,78	39,18	32,93	6,00	0,11	0,30	0,09	0,50	0,085				
	30	14,70	12,97	46,97	32,61	6,00	0,14	0,37	0,10	0,61	0,128				
	45	16,10	16,69	61,49	35,25	6,00	0,23	0,56	0,13	0,92	0,250				
14-15	0	17,62	17,62	36,28	36,28	6,00	0,10	0,29	0,10	0,49	0,069				
	15	17,10	13,19	43,21	34,35	6,00	0,11	0,31	0,10	0,52	0,082				
	30	17,65	14,41	51,86	34,19	6,00	0,15	0,39	0,11	0,65	0,127				
	45	19,49	18,54	68,16	37,26	6,09	0,25	0,60	0,14	0,99	0,246				
15-16	0	20,42	20,42	42,17	42,17	6,00	0,11	0,31	0,10	0,52	0,069				
	15	20,31	14,73	47,78	38,01	6,00	0,12	0,33	0,10	0,55	0,082				
	30	21,37	15,99	57,44	36,02	6,00	0,16	0,42	0,11	0,69	0,128				
	45	23,71	20,59	75,76	40,49	6,29	0,27	0,64	0,15	1,06	0,244				
16-17	0	23,21	23,21	46,06	46,06	6,00	0,12	0,33	0,11	0,56	0,068				
	15	23,53	16,28	52,30	37,66	6,00	0,13	0,36	0,11	0,60	0,082				
	30	25,08	17,56	63,02	37,64	6,00	0,18	0,45	0,12	0,75	0,125				
	45	27,94	22,63	83,37	43,72	6,48	0,29	0,68	0,15	1,12	0,241				
17-18	0	26,01	26,01	49,95	49,95	6,00	0,13	0,35	0,11	0,59	0,068				
	15	26,74	17,82	56,85	39,32	6,00	0,14	0,38	0,11	0,63	0,081				
	30	28,80	19,16	68,60	39,87	6,01	0,19	0,47	0,13	0,79	0,124				
	45	32,18	24,68	90,97	46,95	6,68	0,32	0,72	0,16	1,20	0,238				

NOTAS: SE DAN LAS REACCIONES MAXIMA Y MINIMA PARA CADA APARATO DE APOYO, DISTINGUIENDO ENTRE EL APARATO SITUADO MAS PROXIMO A LA ESQUINA OBTUSA Y LOS RESTANTES APARATOS. LOS CORRIMIENOS SE HAN DADO EN CADA APOYO, SUPONIENDOLOS IGUALES EN LOS DOS EXTREMOS DEL TABLERO. LOS VALORES INDICADOS EN EL CUADRO SE PODRAN INTERPOLAR PARA LUCES INTERMEDIAS.

DATOS PARA EL CALCULO DE APOYOS ELASTOMERICOS

SECCION TIPO IV

INTERVALO DE LUCES (m)	ESVIAJE (Mod. con.)	REACCION MIN. (Mp)				REACCION MAX. (Mp)				FUERZA TOTAL DE FRENADO (Mp)	CORRIMIENOS (cm)				GIRO (Rad. x 10 <sup>-2</sup> )
		ESQ. OBT.	RESTANTES	ESQ. OBT.	RESTANTES	ACORTAM. ELASTICO	RETRACCION Y FLUENCIA	TEMPERAT.	TOTAL						
											ESQ. OBT.	RESTANTES	ESQ. OBT.	RESTANTES	
10-11	0	8,78	8,78	32,93	32,93	6,00	0,08	0,24	0,08	0,40	0,087				
	15	7,48	7,80	36,66	24,23	6,00	0,09	0,26	0,08	0,43	0,103				
	30	6,71	8,92	42,92	23,84	6,19	0,11	0,32	0,09	0,52	0,145				
	45	6,93	11,48	53,68	25,25	6,90	0,16	0,47	0,11	0,76	0,264				
11-12	0	10,89	10,89	36,14	36,14	6,00	0,09	0,25	0,08	0,42	0,083				
	15	9,51	9,19	40,33	28,77	6,11	0,10	0,27	0,08	0,45	0,098				
	30	8,94	10,43	47,36	26,71	6,46	0,12	0,33	0,09	0,54	0,140				
	45	9,37	13,47	59,72	28,01	7,24	0,19	0,50	0,12	0,81	0,260				
12-13	0	12,60	12,60	39,35	39,38	6,24	0,09	0,27	0,09	0,45	0,079				
	15	11,54	10,59	43,99	27,31	6,35	0,10	0,29	0,09	0,48	0,093				
	30	11,18	11,93	51,79	27,57	6,74	0,13	0,36	0,10	0,59	0,135				
	45	11,82	15,46	65,56	30,76	7,58	0,21	0,53	0,13	0,87	0,257				
13-14	0	15,05	15,05	42,97	42,97	6,48	0,10	0,28	0,09	0,47	0,076				
	15	14,22	12,14	48,11	29,44	6,60	0,11	0,30	0,09	0,50	0,090				
	30	14,16	13,51	56,78	30,11	7,02	0,14	0,38	0,10	0,62	0,133				
	45	15,30	17,40	72,19	34,10	7,82	0,23	0,57	0,13	0,93	0,253				
14-15	0	17,49	17,49	46,60	46,60	6,74	0,11	0,29	0,10	0,50	0,074				
	15	16,89	13,69	52,22	31,56	6,88	0,12	0,31	0,10	0,53	0,088				
	30	17,14	15,06	61,74	32,65	7,32	0,16	0,40	0,11	0,67	0,131				
	45	18,77	19,35	78,81	37,45	8,29	0,25	0,61	0,14	1,00	0,250				
15-16	0	20,40	20,40	50,60	50,60	6,98	0,11	0,31	0,10	0,52	0,073				
	15	20,14	15,42	56,84	34,12	7,12	0,12	0,33	0,10	0,55	0,087				
	30	20,87	16,66	67,38	35,53	7,60	0,16	0,42	0,11	0,69	0,131				
	45	23,02	21,62	86,48	40,95	8,63	0,27	0,65	0,14	1,06	0,250				
16-17	0	23,31	23,31	54,59	54,59	7,22	0,12	0,33	0,11	0,56	0,073				
	15	23,40	17,14	61,45	36,67	7,37	0,13	0,36	0,11	0,60	0,087				
	30	24,91	18,65	73,01	38,42	7,88	0,18	0,45	0,12	0,75	0,131				
	45	27,26	23,68	94,15	44,45	8,97	0,29	0,69	0,15	1,13	0,251				
17-18	0	26,22	26,22	58,59	58,59	7,46	0,13	0,35	0,11	0,59	0,073				
	15	26,65	18,87	66,07	39,23	7,62	0,14	0,38	0,11	0,63	0,088				
	30	28,34	20,43	78,66	41,30	8,15	0,19	0,48	0,13	0,80	0,131				
	45	31,51	28,15	101,80	47,95	9,31	0,32	0,73	0,16	1,21	0,252				

NOTAS: SE DAN LAS REACCIONES MAXIMA Y MINIMA PARA CADA APARATO DE APOYO, DISTINGUIENDO ENTRE EL APARATO SITUADO MAS PROXIMO A LA ESQUINA OBTUSA Y LOS RESTANTES APARATOS. LOS CORRIMIENOS SE HAN DADO EN CADA APOYO, SUPONIENDOLOS IGUALES EN LOS DOS EXTREMOS DEL TABLERO. LOS VALORES INDICADOS EN EL CUADRO SE PODRAN INTERPOLAR PARA LUCES INTERMEDIAS.

DATOS PARA EL CALCULO DE APOYOS ELASTOMERICOS

TIPO V

INTERVALO DE LUCES (m)	ESVIAJE (Grad. sex)	REACCION MIN. (Mp)		REACCION MAX. (Mp)		FUERZA TOTAL DE FRENADO (Mp)	CORRIMIENTOS (cm)				GIRO (Rad. x 10 <sup>-2</sup> )
		ESQ. OBT.	RESTANTE	ESQ. OBT.	RESTANTE		ACORTAM. ELASTICO	RETRACCION Y FLUENCIA	TEMPERAT.	TOTAL	
10-11	0	8,90	8,90	32,91	32,91	6,00	0,08	0,24	0,08	0,40	0,096
10-11	15	7,64	7,75	36,45	25,12	6,00	0,09	0,26	0,08	0,43	0,102
10-11	30	6,87	8,80	42,46	24,60	6,00	0,11	0,32	0,09	0,52	0,143
10-11	45	7,01	11,40	53,16	26,07	6,23	0,18	0,48	0,11	0,77	0,231
11-12	0	10,81	10,81	36,08	36,08	6,00	0,09	0,25	0,08	0,42	0,081
11-12	15	9,67	9,10	40,07	26,60	6,00	0,10	0,27	0,08	0,45	0,097
11-12	30	9,08	10,25	45,82	25,32	6,00	0,13	0,33	0,09	0,45	0,138
11-12	45	9,34	13,35	58,88	28,89	6,54	0,20	0,50	0,12	0,82	0,255
12-13	0	12,72	12,72	39,25	39,25	6,00	0,09	0,27	0,09	0,45	0,077
12-13	15	11,69	10,45	43,69	28,08	6,00	0,10	0,29	0,09	0,48	0,092
12-13	30	11,30	11,70	51,18	28,03	6,12	0,13	0,36	0,10	0,59	0,132
12-13	45	11,67	15,30	64,56	31,71	6,82	0,22	0,54	0,13	0,89	0,251
13-14	0	15,15	15,15	42,65	42,65	6,00	0,10	0,28	0,09	0,47	0,074
13-14	15	14,35	11,92	47,77	29,90	6,00	0,11	0,30	0,09	0,50	0,089
13-14	30	14,28	13,17	56,11	30,60	6,35	0,15	0,38	0,10	0,64	0,129
13-14	45	15,09	17,20	71,15	34,98	7,10	0,24	0,58	0,13	0,95	0,246
14-15	0	17,57	17,57	46,44	46,44	6,12	0,11	0,29	0,10	0,50	0,072
14-15	15	17,01	13,39	51,86	31,72	6,23	0,12	0,31	0,10	0,53	0,086
14-15	30	17,27	14,64	61,05	33,17	6,60	0,16	0,40	0,11	0,67	0,126
14-15	45	18,51	19,09	77,74	38,26	7,41	0,26	0,62	0,14	1,02	0,241
15-16	0	20,42	20,42	50,42	50,42	6,32	0,11	0,31	0,10	0,52	0,071
15-16	15	20,29	15,00	56,47	34,09	6,44	0,12	0,34	0,10	0,56	0,085
15-16	30	21,04	16,27	66,68	35,98	6,83	0,17	0,43	0,11	0,71	0,126
15-16	45	22,84	21,22	85,34	41,76	7,70	0,28	0,66	0,14	1,08	0,239
16-17	0	23,28	23,28	54,41	54,41	6,52	0,12	0,33	0,11	0,56	0,071
16-17	15	23,56	16,61	61,08	36,45	6,64	0,13	0,36	0,11	0,60	0,084
16-17	30	24,80	17,89	72,31	38,80	7,06	0,18	0,45	0,12	0,75	0,125
16-17	45	27,17	23,34	92,93	45,26	7,98	0,30	0,70	0,15	1,15	0,236
17-18	0	26,14	26,14	58,39	58,39	6,72	0,13	0,35	0,11	0,59	0,071
17-18	15	26,83	18,23	65,70	38,82	6,85	0,14	0,38	0,11	0,63	0,083
17-18	30	28,57	19,51	77,94	41,62	7,30	0,20	0,48	0,13	0,81	0,124
17-18	45	31,49	25,46	100,50	49,76	8,26	0,33	0,74	0,16	1,23	0,234

NOTAS: SE DAN LAS REACCIONES MAXIMA Y MINIMA PARA CADA APARATO DE APOYO, DISTINGUIENDO ENTRE EL APARATO SITUADO MAS PROXIMO A LA ESQUINA OBTUSA Y LOS RESTANTES APARATOS. LOS CORRIMIENTOS SE HAN DADO EN CADA APOYO, SUPONIENDOS IGUALES EN LOS DOS EXTREMOS DEL TABLERO. LOS VALORES INDICADOS EN EL CUADRO SE PODRAN INTERPOLAR PARA LUCES INTERMEDIAS.

DATOS PARA EL CALCULO DE APOYOS ELASTOMERICOS

SECCION TIPO VI

INTERVALO DE LUCES (m)	ESVIAJE (Grad. sex)	REACCION MIN. (Mp)		REACCION MAX. (Mp)		FUERZA TOTAL DE FRENADO (Mp)	CORRIMIENTOS (cm)				GIRO (Rad. x 10 <sup>-2</sup> )
		ESQ. OBT.	RESTANTES	ESQ. OBT.	RESTANTES		ACORTAM. ELASTICO	RETRACCION Y FLUENCIA	TEMPERAT.	TOTAL	
10-11	0	9,09	9,09	32,88	32,88	6,00	0,09	0,26	0,08	0,42	0,083
10-11	15	7,89	7,68	36,14	26,45	6,00	0,09	0,26	0,08	0,43	0,101
10-11	30	7,12	8,63	41,78	25,75	6,00	0,12	0,33	0,09	0,54	0,142
10-11	45	7,13	11,27	52,07	27,31	6,00	0,19	0,49	0,11	0,79	0,258
11-12	0	11,00	11,00	35,99	35,99	6,00	0,09	0,26	0,08	0,43	0,079
11-12	15	9,90	8,95	39,69	27,84	6,00	0,10	0,28	0,08	0,46	0,095
11-12	30	9,30	10,00	46,03	27,24	6,00	0,13	0,34	0,09	0,56	0,135
11-12	45	9,29	13,17	57,57	30,22	6,00	0,21	0,51	0,12	0,84	0,250
12-13	0	12,91	12,91	39,10	39,10	6,00	0,10	0,28	0,09	0,47	0,074
12-13	15	11,91	10,23	43,23	29,23	6,00	0,11	0,30	0,09	0,50	0,089
12-13	30	11,47	11,38	50,27	28,73	6,00	0,14	0,37	0,10	0,61	0,128
12-13	45	11,45	15,06	63,07	33,13	6,00	0,23	0,55	0,13	0,91	0,242
13-14	0	15,30	15,30	42,65	42,65	6,00	0,10	0,29	0,09	0,48	0,071
13-14	15	14,56	11,58	47,27	30,60	6,00	0,11	0,31	0,09	0,51	0,086
13-14	30	14,47	12,68	55,14	31,34	6,00	0,15	0,39	0,10	0,64	0,124
13-14	45	14,79	16,88	69,60	36,30	6,00	0,25	0,59	0,13	0,97	0,235
14-15	0	17,68	17,68	46,20	46,20	6,00	0,11	0,30	0,10	0,51	0,069
14-15	15	17,20	12,93	51,31	31,97	6,00	0,12	0,32	0,10	0,54	0,083
14-15	30	17,46	13,99	60,01	33,94	6,00	0,16	0,41	0,11	0,68	0,119
14-15	45	18,13	18,71	76,13	39,47	6,09	0,27	0,63	0,14	1,04	0,229
15-16	0	20,46	20,46	50,16	50,16	6,00	0,12	0,33	0,10	0,55	0,068
15-16	15	20,50	14,37	55,92	34,05	6,00	0,13	0,35	0,10	0,58	0,081
15-16	30	21,28	15,37	65,63	36,86	6,00	0,18	0,44	0,12	0,74	0,117
15-16	45	22,58	20,62	83,62	42,97	6,29	0,29	0,67	0,15	1,11	0,222
16-17	0	23,23	23,23	54,13	54,13	6,00	0,13	0,34	0,11	0,58	0,068
16-17	15	23,81	15,82	60,53	36,12	6,00	0,14	0,36	0,11	0,61	0,080
16-17	30	25,10	16,78	71,25	39,37	6,00	0,19	0,47	0,12	0,78	0,116
16-17	45	27,02	22,82	91,11	46,47	6,48	0,32	0,72	0,15	1,19	0,215
17-18	0	26,01	26,01	58,09	58,09	6,00	0,14	0,36	0,11	0,61	0,067
17-18	15	27,11	17,26	65,14	38,20	6,00	0,15	0,36	0,12	0,63	0,078
17-18	30	28,92	18,13	76,87	42,09	6,01	0,20	0,49	0,13	0,82	0,114
17-18	45	31,47	24,43	98,60	49,97	6,68	0,35	0,76	0,16	1,27	0,208

NOTAS: SE DAN LAS REACCIONES MAXIMA Y MINIMA PARA CADA APARATO DE APOYO, DISTINGUIENDO ENTRE EL APARATO SITUADO MAS PROXIMO A LA ESQUINA OBTUSA Y LOS RESTANTES APARATOS. LOS CORRIMIENTOS SE HAN DADO EN CADA APOYO, SUPONIENDOS IGUALES EN LOS DOS EXTREMOS DEL TABLERO. LOS VALORES INDICADOS EN EL CUADRO SE PODRAN INTERPOLAR PARA LUCES INTERMEDIAS.

3. MEDICIONES

En los cuadros siguientes se dan las mediciones de:

- Metros cúbicos de hormigón H-300 (H).
- Metros cuadrados de encofrado (E).
- Metros de tendón de pretensado (AA).
- Kilogramos de armaduras pasivas tipo AE 42 N o F (AP).

Los tendones de pretensado son del tipo definido en los planos 2.9 a 2.16 y se han medido entre caras exteriores de las placas de anclaje. Caso de que se desee obtener su medición

en kilogramo, los pesos unitarios para las secciones definidas en el plano 2.17 son:

- Tendón tipo 1: 4,53 kg/m.
- Tendón tipo 2: 8,82 kg/m.

En el precio de esta unidad de obra debe incluirse el correspondiente a la vaina, tesado e inyección, puntas salientes de armadura para su unión al gato y demás elementos accesorios.

El número de anclajes activos, así como el de anclajes pasivos, es igual al número de tendones definido en los planos 2.9 a 2.16.

El número total de apoyos elastoméricos se da en el plano 2.3.

MEDICIONES PARA SECCION TIPO I

ESVAJE	UNIDADES	ESPEORES Y LUCES															
		ESPEOR 0,60		ESPEOR 0,65		ESPEOR 0,70		ESPEOR 0,75		ESPEOR 0,80		ESPEOR 0,85		ESPEOR 0,90		ESPEOR 0,95	
		10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18
0	H	84,08	92,09	99,53	108,19	116,23	125,52	135,18	145,09	154,37	164,94	174,80	186,00	196,43	208,26	219,25	231,71
	E	166,69	181,04	182,91	197,31	199,22	213,67	217,07	231,57	233,58	248,13	250,17	264,77	266,86	281,51	283,63	298,33
	AA	553,00	607,00	629,40	685,40	722,20	781,20	438,90	471,90	500,50	538,50	566,10	603,10	652,00	692,00	728,80	768,80
	AP	4070	4354	4428	4716	5165	5478	5924	6242	6871	7228	7609	7983	8633	9063	9179	9592
3	H	84,20	92,22	99,67	108,34	116,39	125,70	135,34	145,29	154,58	165,17	175,04	186,26	196,70	208,55	219,56	232,03
	E	168,92	181,29	183,16	197,58	199,49	213,96	217,37	231,89	233,90	248,47	250,51	265,13	267,22	281,89	284,02	298,74
	AA	583,70	607,80	630,30	686,40	723,20	782,20	439,50	472,50	501,20	536,20	566,90	603,90	652,90	692,90	727,60	769,70
	AP	4073	4359	4434	4722	5172	5485	5931	6250	6880	7237	7619	7993	8664	9074	9190	9604
6	H	84,56	92,60	100,08	108,78	116,87	126,22	135,89	145,89	155,22	165,95	175,76	187,03	197,51	209,41	220,46	232,99
	E	167,61	182,04	183,92	198,40	200,32	214,85	218,27	232,85	234,86	249,49	251,55	266,23	268,33	283,06	285,20	299,98
	AA	556,00	610,30	644,20	701,50	726,10	785,50	441,30	474,50	503,30	538,50	569,20	605,40	653,60	693,80	730,60	772,80
	AP	4091	4376	4454	4743	5191	5808	5953	6273	6908	7265	7647	8023	8697	9108	9225	9640
9	H	85,13	93,24	100,77	109,54	117,68	127,09	136,83	146,90	156,29	167,00	176,98	188,32	198,88	210,86	221,98	234,60
	E	168,77	183,30	185,19	199,77	201,70	216,33	219,78	234,46	236,49	251,22	253,29	268,07	270,18	285,02	287,17	302,05
	AA	559,90	614,50	648,70	706,40	743,60	804,30	444,40	477,80	507,20	547,70	568,60	627,10	660,10	700,60	733,20	786,70
	AP	4116	4403	4482	4773	5227	5544	5991	6315	6957	7318	7703	8081	8751	9166	9290	9708
12	H	85,96	94,18	101,76	110,80	118,82	128,33	138,17	148,33	157,82	168,63	178,70	190,16	200,82	212,92	224,15	236,88
	E	170,42	186,09	187,00	201,72	205,67	218,44	221,92	236,75	238,79	253,67	255,76	270,69	272,82	287,80	289,97	305,00
	AA	575,80	632,00	666,50	723,80	763,30	825,70	462,30	497,10	526,30	563,10	594,40	633,20	683,20	725,10	760,50	804,50
	AP	4532	4881	4942	5275	5734	6094	6521	6884	7268	7931	8138	8545	9230	9674	9793	10241
15	H	87,05	95,34	103,04	112,00	120,33	129,86	139,82	150,21	159,81	170,76	180,96	192,56	203,36	215,81	226,99	239,88
	E	172,57	187,43	189,36	204,27	208,25	224,67	228,25	245,60	248,62	266,88	268,99	274,11	278,27	294,44	293,64	308,86
	AA	593,70	651,60	686,60	747,60	785,70	849,80	468,20	503,40	547,80	586,10	617,70	658,10	708,70	752,20	788,10	833,60
	AP	4516	4844	4925	5257	5722	6080	6521	6884	7357	7961	8170	8579	9271	9717	9837	10286
18	H	88,41	96,83	104,65	113,76	122,21	131,98	142,11	152,55	162,31	173,43	183,79	195,58	206,54	218,98	230,54	243,63
	E	175,27	190,36	192,32	207,46	209,47	226,67	229,87	248,05	250,19	269,80	270,69	280,59	280,59	299,99	290,23	313,69
	AA	613,70	673,70	709,10	772,20	810,60	877,00	489,50	526,30	556,30	595,20	643,50	685,80	719,80	764,00	818,60	865,90
	AP	4585	4917	4999	5336	5806	6171	6622	6990	7468	8076	8295	8709	9404	9856	9983	10441
21	H	90,07	98,85	106,61	115,88	124,50	134,46	144,77	155,41	165,35	176,68	187,23	199,24	210,40	223,08	234,85	248,19
	E	178,55	193,36	195,92	211,35	213,39	229,87	232,32	249,05	250,19	268,78	267,87	285,61	285,84	303,81	290,23	319,56
	AA	634,20	698,30	734,40	799,80	839,10	907,80	492,90	531,40	562,10	603,40	622,80	671,90	715,80	768,20	815,40	852,40
	AP	4729	5072	5153	5503	5982	6357	6832	7213	8207	8632	8856	9285	10020	10488	10613	11085

NOTA: H = HORMIGÓN (m<sup>3</sup>)  
 E = ENCOFRADO (m<sup>2</sup>)  
 AA = ARMADURA ACTIVA (m)  
 AP = ARMADURA PASIVA (kg)

MEDICIONES PARA SECCION TIPO I

ESVIAJE	UNIDADES	ESPESORES Y LUCES															
		ESPESOR 0,60		ESPESOR 0,65		ESPESOR 0,70		ESPESOR 0,75		ESPESOR 0,80		ESPESOR 0,85		ESPESOR 0,90		ESPESOR 0,95	
		10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18
24	H	92,04	100,81	106,95	118,43	127,23	137,40	147,94	158,82	168,98	180,55	191,34	203,61	215,02	227,97	240,00	253,84
	E	182,47	198,17	200,22	215,98	218,07	233,89	237,62	253,49	255,68	271,61	273,84	289,83	292,11	308,15	310,48	326,57
	AA	661,30	725,90	775,10	844,10	864,30	956,50	936,70	979,20	610,50	653,20	703,40	749,40	802,90	852,20	909,00	961,50
	AP	5058	5410	5499	5855	6356	6741	7269	7659	8367	8821	9049	9488	10237	10715	10850	11333
27	H	94,37	103,36	111,71	121,42	130,44	140,88	151,68	162,84	173,25	185,12	196,18	208,76	220,46	233,74	246,07	260,05
	E	187,09	203,19	205,28	221,45	223,59	239,81	243,63	259,90	262,15	278,48	280,77	297,16	299,50	315,94	318,33	334,83
	AA	701,00	769,50	820,00	892,90	934,10	1010,50	967,20	999,90	659,90	658,00	704,00	755,60	804,90	859,80	912,60	970,80
	AP	5187	5548	5639	6004	6517	6911	7451	7851	8604	9049	9283	9732	10499	10969	11127	11622
30	H	97,09	106,34	114,93	124,92	134,21	144,94	156,06	167,53	178,25	190,46	201,84	214,78	226,82	240,48	253,17	267,35
	E	192,48	209,05	211,21	227,83	230,04	246,73	250,66	267,40	269,71	286,51	288,87	305,73	308,14	325,05	327,51	344,49
	AA	744,90	817,70	869,60	946,90	1003,50	1085,50	614,30	660,50	693,50	742,00	812,70	865,80	922,30	978,80	1036,80	1098,80
	AP	5542	5929	6023	6416	7267	7715	8282	8738	9455	9952	10260	10765	11555	12103	12246	12798
33	H	100,26	109,81	118,68	129,00	139,68	150,78	161,15	173,00	184,06	196,67	208,42	221,78	234,22	248,32	261,43	276,28
	E	198,76	215,87	218,09	235,26	239,27	256,50	258,83	276,12	278,51	295,86	298,29	315,70	318,19	335,66	338,20	355,72
	AA	808,80	884,50	938,20	1021,60	1072,00	1159,50	618,50	666,10	716,10	750,20	802,70	875,70	932,90	991,20	1052,00	1134,50
	AP	5724	6124	6220	6626	7944	8406	8854	9023	9764	10278	10594	11116	11930	12496	12649	13220
36	H	103,93	113,83	123,03	133,73	144,81	156,31	167,05	179,34	190,81	203,88	216,06	229,91	242,80	257,43	271,01	286,41
	E	206,04	223,78	226,09	243,89	248,04	265,90	268,32	286,24	288,72	306,70	309,23	327,27	329,85	347,96	350,59	368,76
	AA	873,40	968,60	1014,20	1104,40	623,90	674,00	723,30	777,70	830,80	888,90	945,60	1007,40	1068,00	1154,70	1240,30	1312,00
	AP	5933	6349	6447	6868	8236	8716	8888	9394	10128	10661	10980	11521	12370	12956	13114	13705
39	H	108,20	118,50	129,19	140,32	150,75	162,72	173,91	186,69	198,63	212,24	224,92	239,34	252,76	267,98	282,12	298,15
	E	214,49	232,96	237,21	255,74	258,21	276,80	279,32	297,98	300,56	319,28	321,91	340,69	343,38	362,23	364,97	383,88
	AA	948,70	1041,30	995,20	1048,90	680,60	735,90	787,20	846,40	920,00	964,40	1063,10	1132,60	1216,50	1291,10	1380,20	1460,00
	AP	7361	7903	8484	9033	9862	10460	10626	11233	11905	12549	12829	13479	14077	14757	14927	15612
42	H	114,23	125,00	135,10	146,74	157,65	170,16	181,86	195,23	207,72	221,95	235,21	250,29	264,32	280,24	297,24	314,49
	E	226,24	245,55	246,07	267,44	270,02	289,47	292,10	311,61	314,31	333,89	336,64	356,28	358,09	378,80	381,50	402,76
	AA	554,40	608,20	653,80	711,70	761,40	823,30	894,80	962,00	1019,90	1091,20	1194,10	1272,20	1359,90	1443,30	1514,30	1594,30
	AP	8164	8731	8869	9443	10316	10941	11121	11755	12448	13122	13420	14100	14722	15434		
45	H	120,05	131,37	141,98	154,22	165,68	178,83	191,13	205,18	218,31	233,26	247,20	263,05				
	E	237,77	256,06	260,71	281,07	283,78	304,22	306,98	327,50	330,33	350,90	353,79	374,44				
	AA	626,40	687,20	736,10	800,20	868,70	940,40	996,90	1071,80	1152,70	1233,30	1341,50	1429,20				
	AP	8583	9179	9322	9925	10848	11508	11685	12352	13085	13793	14104	14819				

NOTA: H = HORMIGON (m<sup>3</sup>)  
E = ENCOFRADO (m<sup>2</sup>)  
AA = ARMADURA ACTIVA (m)  
AP = ARMADURA PASIVA (Kg)

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HP-3 3. 2

MEDICIONES PARA SECCION TIPO II

ESVIAJE	UNIDADES	ESPESORES Y LUCES															
		ESPESOR 0,60		ESPESOR 0,65		ESPESOR 0,70		ESPESOR 0,75		ESPESOR 0,80		ESPESOR 0,85		ESPESOR 0,90		ESPESOR 0,95	
		10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18
0	H	71,49	78,22	84,56	91,94	98,75	102,22	114,75	123,19	131,91	139,98	148,28	157,78	166,55	176,58	185,81	196,37
	E	143,63	156,44	157,31	167,71	171,42	183,57	186,27	199,51	201,18	213,73	215,57	229,17	230,05	242,71	244,53	257,33
	AA	471,00	517,00	535,50	587,50	624,20	675,20	732,40	800,90	825,00	890,00	959,50	1021,60	1088,00	1160,00	1238,00	1322,00
	AP	3492	3735	3920	4246	4432	4701	5079	5551	5829	6195	6523	6844	7412	7764	7864	8219
3	H	71,58	79,40	84,70	92,06	98,86	106,77	114,91	123,36	131,19	140,17	148,48	158,00	166,78	176,83	186,07	196,64
	E	143,49	158,85	157,53	169,91	171,66	184,12	187,13	199,66	201,45	214,02	215,87	229,48	230,37	243,04	244,97	257,69
	AA	471,70	517,70	540,30	592,30	623,90	676,20	732,90	800,90	825,00	890,00	959,50	1021,60	1088,00	1160,00	1238,00	1322,00
	AP	3498	3740	3904	4252	4438	4707	5084	5558	5836	6203	6531	6852	7422	7773	7874	8229
6	H	71,88	78,72	85,05	92,44	99,27	107,21	115,38	123,87	131,73	140,75	149,09	158,85	167,47	177,56	186,84	197,45
	E	144,08	156,50	158,18	170,64	172,37	184,68	187,90	200,47	202,28	214,90	216,76	229,43	231,32	244,04	245,94	258,75
	AA	473,60	519,90	563,90	609,10	627,70	673,00	730,50	800,00	825,00	890,00	959,50	1021,60	1088,00	1160,00	1238,00	1322,00
	AP	3509	3754	3922	4270	4454	4724	5103	5578	5916	6226	6556	6878	7449	7802	7903	8250
9	H	72,38	79,27	85,61	93,08	99,96	107,95	116,18	124,72	132,64	141,73	150,13	158,75	168,63	178,78	188,13	198,82
	E	145,08	157,55	159,27	171,03	173,56	186,16	189,20	201,86	203,68	216,39	218,26	231,01	232,92	245,73	247,68	260,54
	AA	487,30	534,90	557,60	607,20	644,40	697,10	750,50	819,90	844,10	900,00	969,50	1031,60	1098,00	1170,00	1248,00	1332,00
	AP	3535	3781	3946	4296	4486	4757	5143	5619	5955	6265	6597	6921	7496	7851	7953	8311
12	H	73,98	80,04	86,47	93,55	100,93	109,01	117,31	125,94	133,93	143,11	151,59	161,31	170,27	180,53	189,96	200,76
	E	146,49	159,12	160,82	173,50	175,25	187,98	191,08	203,83	205,67	218,50	220,39	233,27	235,20	248,13	250,10	263,08
	AA	492,00	540,10	574,60	625,70	650,70	703,90	759,30	824,00	848,20	900,00	969,50	1031,60	1098,00	1170,00	1248,00	1332,00
	AP	3690	4172	4242	4528	4920	5228	5591	5902	6452	6797	7132	7326	7907	8287	8390	8774
15	H	74,01	81,06	87,37	94,18	102,21	110,39	118,80	127,53	135,63	144,92	153,51	163,35	172,43	182,81	192,37	203,30
	E	148,35	161,13	162,86	175,74	177,47	190,36	193,47	206,41	208,27	221,27	223,17	236,22	238,17	251,27	253,26	266,41
	AA	503,90	558,60	581,80	633,60	671,60	726,50	780,00	841,10	890,00	950,00	1000,00	1060,00	1120,00	1180,00	1240,00	1300,00
	AP	3868	4147	4214	4499	4898	5204	5585	5897	6461	6807	7137	7337	7932	8314	8418	8803
18	H	75,16	82,32	88,54	96,67	103,81	112,11	120,66	129,53	137,75	147,18	155,91	165,90	175,12	185,67	195,37	206,48
	E	150,67	163,65	165,41	178,44	180,24	193,33	196,49	209,64	211,53	224,72	226,66	239,91	241,90	255,20	257,22	270,58
	AA	527,60	579,10	602,70	656,40	695,00	751,80	809,00	876,10	920,00	980,00	1040,00	1100,00	1160,00	1220,00	1280,00	1340,00
	AP	3923	4210	4278	4566	4971	5282	5666	5981	6561	6917	7255	7450	8043	8432	8545	8935
21	H	76,37	83,86	90,60	98,48	105,75	114,21	122,91	131,95	140,33	149,94	158,83	169,01	178,40	189,15	199,03	210,34
	E	153,49	166,71	168,50													

MEDICIONES PARA SECCION TIPO II

ESMAJE	UNIDADES	ESPEORES Y LUCES															
		ESPESOR 0,60		ESPESOR 0,65		ESPESOR 0,70		ESPESOR 0,75		ESPESOR 0,80		ESPESOR 0,85		ESPESOR 0,90		ESPESOR 0,95	
		10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18
24	H	78,25	85,70	92,59	100,64	108,07	116,72	125,61	134,85	143,41	153,23	162,31	172,71	182,31	193,29	203,40	214,95
	E	156,85	170,37	172,20	185,77	187,64	201,27	204,56	218,74	220,21	233,95	236,97	249,78	251,83	266,67	267,79	281,69
	AA	571,70	627,50	664,40	723,50	763,70	826,10	868,90	900,90	932,20	969,40	1002,90	1042,30	1085,90	1136,60	1186,40	1244,90
	AP	4344	4646	4721	5026	5457	5787	6240	6574	7201	7573	7765	8141	8785	9196	9306	9720
27	H	80,23	87,87	94,95	103,18	110,80	119,67	128,79	138,26	147,03	157,10	166,42	177,06	186,92	198,18	208,54	220,39
	E	160,92	174,68	176,55	190,47	192,39	206,36	209,73	223,76	225,79	239,87	241,94	256,08	258,20	272,40	274,96	288,81
	AA	597,60	656,00	706,40	769,30	810,30	876,70	926,80	979,50	1030,70	1080,00	1128,50	1185,20	1240,20	1293,80	1346,20	1407,20
	AP	4452	4762	4841	5155	5595	5933	6397	6740	7382	7764	7967	8352	9005	9425	9545	9970
30	H	82,54	90,41	97,67	106,18	114,00	123,12	132,50	142,24	151,27	161,64	171,22	182,19	192,31	203,90	214,56	225,75
	E	165,46	179,72	181,65	195,96	197,94	212,32	215,78	230,22	232,30	246,79	248,92	263,47	265,65	280,25	282,48	297,14
	AA	638,50	700,90	752,80	819,70	862,10	932,60	982,20	1051,40	1100,00	1168,00	1225,00	1290,00	1353,00	1425,00	1496,00	1576,00
	AP	4771	5105	5187	5525	5955	6253	6638	7122	7513	8124	8552	8821	9256	9935	10406	11008
33	H	85,24	93,35	100,85	109,62	118,66	128,08	138,02	148,88	156,21	166,91	176,80	188,13	199,59	210,55	221,56	234,14
	E	170,85	185,58	187,97	202,36	205,88	220,73	222,82	237,73	239,87	254,84	257,04	272,06	274,31	289,39	291,59	306,84
	AA	683,70	750,50	804,10	875,70	924,00	1000,00	1053,30	1130,00	1180,00	1260,00	1300,00	1380,00	1420,00	1500,00	1540,00	1620,00
	AP	4926	5271	5355	5704	6227	6525	7025	7358	7762	8392	8833	9110	9559	10259	10745	11364
36	H	88,36	96,78	104,55	113,64	123,01	132,77	142,84	152,27	161,93	173,03	183,28	195,03	205,87	218,27	229,66	242,73
	E	177,12	192,38	194,45	209,77	213,43	228,82	230,99	246,44	248,67	264,18	266,46	282,03	284,36	300,00	302,39	318,08
	AA	746,80	819,70	875,30	953,20	1000,00	1080,00	1140,00	1220,00	1260,00	1350,00	1390,00	1480,00	1520,00	1610,00	1650,00	1740,00
	AP	5108	5465	5551	5913	6401	6743	7230	7630	8048	8700	9158	9443	9909	10640	11144	11784
39	H	91,98	100,74	109,76	119,25	128,05	138,22	148,66	159,51	168,57	180,12	190,80	203,03	214,31	227,22	239,09	252,68
	E	184,38	200,27	204,02	219,97	222,18	238,20	240,46	256,55	258,66	275,01	277,39	293,60	296,03	312,30	314,79	331,13
	AA	816,90	895,70	958,90	1039,00	1080,00	1160,00	1220,00	1300,00	1340,00	1430,00	1470,00	1560,00	1600,00	1690,00	1740,00	1830,00
	AP	6350	6818	7313	7787	8488	9014	9164	9687	10260	10816	11054	11615	12127	12713	13377	14117
42	H	97,11	106,27	114,81	124,70	133,91	144,34	154,41	165,76	175,29	188,36	199,53	212,32	224,11	237,62		
	E	194,48	211,10	213,35	230,04	232,34	249,10	251,46	268,28	270,71	287,60	290,08	307,03	309,57	326,59		
	AA	712,20	790,00	842,00	920,00	960,00	1040,00	1080,00	1160,00	1200,00	1290,00	1330,00	1420,00	1460,00	1550,00		
	AP	7036	7525	7647	8142	8892	9431	9587	10133	10731	11312	11559	12146	12679	13292		
45	H	102,06	111,69	120,66	131,06	140,74	151,91	162,28	174,21	185,27	197,96	209,70	223,14				
	E	204,39	221,86	224,16	241,76	244,19	261,79	264,28	281,96	284,51	302,25	304,86	322,60				
	AA	539,00	591,30	639,20	696,80	748,00	808,80	865,20	930,50	990,90	1060,20	1168,40	1244,80				
	AP	7399	7913	8040	8560	9346	9913	10075	10650	11275	11886	12159	12775				

NOTA: H = HORMIGON (m³)  
E = ENCOFRADO (m²)  
AA = ARMADURA ACTIVA (m)  
AP = ARMADURA PASIVA (Kg)

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HP-3 3.4

MEDICIONES PARA SECCION TIPO III

ESMAJE	UNIDADES	ESPEORES Y LUCES															
		ESPESOR 0,60		ESPESOR 0,65		ESPESOR 0,70		ESPESOR 0,75		ESPESOR 0,80		ESPESOR 0,85		ESPESOR 0,90		ESPESOR 0,95	
		10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18
0	H	52,59	57,59	62,16	67,56	72,48	78,27	84,15	90,34	95,97	102,54	108,50	115,45	121,73	123,06	135,65	143,36
	E	108,19	117,54	118,91	128,31	129,72	139,17	141,57	151,07	152,58	162,13	163,57	173,27	174,86	184,51	186,13	195,83
	AA	348,20	382,20	404,60	440,60	465,10	503,10	529,30	560,30	594,60	633,60	667,20	705,20	747,60	795,40	848,60	907,20
	AP	2624	2807	2857	3042	3329	3551	3814	4019	4412	4642	4891	5132	5551	5815	5892	6158
3	H	52,66	57,67	62,24	67,66	72,58	78,38	84,27	90,46	96,10	102,68	108,65	115,61	121,90	129,24	135,84	143,56
	E	108,34	117,70	119,07	128,49	129,90	139,36	141,77	151,28	152,79	162,35	163,89	173,51	175,10	184,76	186,39	196,10
	AA	348,60	382,70	405,20	441,20	466,80	503,80	529,70	560,70	594,70	633,70	667,30	705,30	747,70	795,50	848,70	907,30
	AP	2627	2811	2860	3046	3334	3556	3818	4024	4417	4648	4897	5138	5558	5822	5899	6166
6	H	52,87	57,91	62,50	67,93	72,88	78,71	84,61	90,84	96,50	103,11	109,10	116,09	122,40	129,77	136,40	144,15
	E	106,79	118,19	119,56	129,02	130,44	139,94	142,35	151,91	153,42	163,02	164,57	174,22	175,82	185,52	187,16	196,91
	AA	350,10	384,30	406,90	443,10	467,70	505,90	529,80	560,80	594,80	633,80	667,40	705,40	747,80	795,60	848,80	907,40
	AP	2637	2821	2871	3057	3346	3569	3832	4039	4441	4672	4915	5157	5579	5844	5921	6188
9	H	53,24	58,31	62,93	68,40	73,38	79,25	85,20	91,46	97,16	103,82	109,85	116,89	123,25	130,67	137,34	145,15
	E	109,54	119,01	120,39	129,91	131,34	140,91	143,34	152,96	154,48	164,15	165,71	175,43	177,04	186,81	188,46	198,25
	AA	362,90	398,30	421,10	458,50	470,90	509,40	528,80	560,40	594,00	633,00	667,00	705,00	747,00	795,00	848,00	907,00
	AP	2657	2842	2892	3080	3367	3571	3856	4064	4468	4701	4945	5189	5620	5887	5967	6226
12	H	53,76	58,88	63,55	69,07	74,10	80,02	86,03	92,36	98,11	104,83	110,92	118,03	124,45	131,95	139,68	146,56
	E	110,61	120,17	121,37	131,18	132,62	142,28	144,74	154,45	155,98	165,75	167,33	177,14	178,76	188,63	190,29	200,21
	AA	366,40	402,20	425,20	463,00	488,00	527,90	559,10	591,60	625,30	660,30	695,70	731,60	769,00	807,00	846,00	886,00
	AP	2927	3139	3191	3406	3700	3932	4198	4432	4834	5094	5224	5486	5922	6208	6280	6568
15	H	54,44	59,63	64,35	69,95	75,03	80,4	87,12	93,52	99,35	106,16	112,33	119,53	126,02	133,62	140,44	148,42
	E	112,01	121,69	123,10	132,84	134,30	144,08	146,57	156,40	157,96	167,85	169,44	179,38	181,02	191,01	192,70	202,74
	AA	381,60	418,90	442,20	481,50	494,20	534,60	560,90	592,70	627,00	663,00	699,60	736,80	774,60	813,00	852,00	892,00
	AP	2892	3101	3153	3366	3660	3889	4169	4402	4824	5083	5222	5483	5917	6202	6283	6569
18	H	55,29	60,56	65,36	71,04	76,21	82,30	88,48	94,99	100,91	107,82	114,08	121,39	127,99	135,70	142,63	150,74
	E	113,76	123,59	125,03	134,91	136,40	146,33	148,86	158,85	160,43	170,47	172,09	182,19	183,85	194,00	195,71	205,91
	AA	387,60	425,50	460,90	501,90	514,80	556,9	597,70	630,80	666,00	702,30	739,00	776,20	814,00	852,40	891,40	931,00
	AP	2933	3145	3201	3416	3715	3948	4228	4464	4899	5162	5295	5560	6007	6296	6377	6669
21	H	56,33	61,69	66,58	72,37	77,63	83,84	90,14	96,76	102,80	109,84	116,22	123,67	130,39	138,25	145,30	153,56
	E	115,89	125,90	127,37	137,44	138,95	149,07	151,65	161,82	163,43	173,66	175,31	185,60	187,30	197,63	199,38</	

MEDICIONES PARA SECCION TIPO III

ESPALE	UNIDADES	ESPEORES Y LUCES															
		ESPEOR 0,60		ESPEOR 0,65		ESPEOR 0,70		ESPEOR 0,75		ESPEOR 0,80		ESPEOR 0,85		ESPEOR 0,90		ESPEOR 0,95	
		I0	I1	I1	I2	I2	I3	I3	I4	I4	I5	I5	I6	I6	I7	I7	I8
24	H	57,56	63,04	68,04	73,96	79,34	85,68	92,11	98,69	105,05	112,24	118,77	126,38	133,25	141,28	148,48	156,93
	E	118,43	128,66	130,18	140,45	142,00	152,34	154,97	165,37	167,02	177,47	179,18	189,67	191,40	201,97	203,75	214,37
	AA	425,90	467,50	504,50	548,30	562,70	606,70	349,40	375,70	391,30	418,70	452,20	481,70	517,40	549,20	568,10	601,00
	AP	3269	3486	3655	3785	4103	4381	4682	4944	5411	5691	5836	6121	6600	6909	6966	7288
27	H	59,02	64,64	69,76	75,63	81,34	87,85	94,44	101,39	107,71	115,08	121,77	129,98	136,62	144,85	152,25	160,90
	E	121,43	131,92	133,46	144,01	145,59	156,20	158,89	169,56	171,24	181,96	183,68	194,47	196,25	207,08	208,90	219,79
	AA	446,20	492,00	542,40	590,70	604,40	653,80	373,20	401,20	417,30	446,50	480,80	512,20	548,80	582,50	621,30	657,20
	AP	3351	3584	3647	3882	4208	4462	4912	5071	5546	5835	5986	6276	6786	7082	7169	7488
30	H	60,72	65,50	71,77	78,01	83,69	90,38	97,17	104,31	110,91	118,40	125,28	133,51	140,56	148,03	156,64	165,54
	E	124,93	136,72	137,31	148,16	149,79	160,70	163,48	174,45	176,18	187,21	188,99	199,99	201,91	213,05	214,93	226,13
	AA	473,00	519,20	594,00	636,00	649,70	698,00	383,90	412,80	445,80	477,00	512,30	545,80	593,50	619,30	659,20	697,30
	AP	3614	3867	3935	4191	4728	5020	5382	5678	6129	6451	6666	6965	7501	7857	7948	8307
33	H	62,70	68,67	74,11	80,56	87,11	94,02	100,34	107,71	114,43	122,27	129,37	137,66	145,15	153,89	161,75	170,94
	E	129,00	140,15	141,78	152,99	155,80	167,07	168,81	180,14	181,93	193,31	195,15	206,60	208,19	220,00	221,94	233,81
	AA	512,80	562,90	629,90	685,90	366,70	396,50	428,20	460,40	477,40	50,80	555,50	602,50	641,40	680,70	722,00	753,70
	AP	3735	3994	4063	4328	5160	5461	5864	5628	6326	6658	6968	7228	7749	8116	8210	8590
36	H	65,00	71,19	76,83	83,51	90,30	97,47	104,01	111,66	118,62	126,75	134,11	142,71	150,47	159,53	167,67	177,20
	E	133,73	145,29	146,88	158,60	161,51	173,19	175,00	186,74	188,59	200,40	202,31	214,17	216,13	228,06	230,98	242,08
	AA	556,90	611,30	690,80	741,30	395,30	427,40	460,30	494,30	530,30	567,40	605,20	644,70	705,20	748,40	791,20	836,90
	AP	3563	4140	4211	4485	5347	5699	5764	6031	6561	6907	7135	7487	8033	8415	8510	8895
39	H	67,66	74,11	80,58	87,63	94,01	101,47	108,28	116,24	123,49	131,95	139,01	148,56	156,64	166,07	174,55	184,47
	E	139,22	151,25	154,22	166,31	168,14	180,30	182,17	194,40	196,33	208,62	210,60	222,96	225,00	237,41	239,51	251,99
	AA	606,10	665,30	378,00	411,30	443,20	479,20	513,40	552,00	588,80	630,00	669,40	713,10	776,00	823,70	890,40	941,90
	AP	4431	5187	5557	5918	6452	6845	6983	7361	7789	8212	8390	8817	9194	9640	9752	10201
42	H	71,43	78,17	84,37	91,64	98,31	106,11	113,23	121,56	129,34	137,98	146,00	155,36	163,80	173,67	182,41	191,90
	E	146,94	153,43	151,27	173,92	173,83	188,54	190,51	205,29	205,31	218,16	220,24	235,29	235,29	248,20	251,90	267,50
	AA	360,40	395,30	425,60	463,40	460,00	518,00	572,70	615,80	654,20	700,00	761,80	811,50	877,40	931,20	981,20	10083
	AP	5350	5722	5813	6190	6741	7151	7281	7697	8444	8586	8779	9225	9617	10083		
45	H	75,07	82,16	88,67	96,31	103,32	111,52	119,01	127,76	136,72	145,01	153,44	163,27	171,90	181,20	190,90	199,90
	E	154,33	167,55	168,49	182,79	184,79	198,15	200,22	213,65	215,77	229,28	231,46	245,04	248,10	262,50	267,50	281,90
	AA	383,30	431,50	479,40	521,90	556,80	601,90	639,50	687,80	748,30	800,60	865,50	922,10	981,00	1039,00	1091,00	1149,00
	AP	5616	6007	6109	6505	7090	7521	7649	8086	8561	9026	9227	9686				

NOTA: H = HORMIGON (m<sup>3</sup>)  
 E = ENCOFRADO (m<sup>2</sup>)  
 AA = ARMADURA ACTIVA (m)  
 AP = ARMADURA PASIVA (Kg)

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HP-3 3. 6

MEDICIONES PARA SECCION TIPO IV

ESPALE	UNIDADES	ESPEORES Y LUCES															
		ESPEOR 0,60		ESPEOR 0,65		ESPEOR 0,70		ESPEOR 0,75		ESPEOR 0,80		ESPEOR 0,85		ESPEOR 0,90		ESPEOR 0,95	
		I0	I1	I1	I2	I2	I3	I3	I4	I4	I5	I5	I6	I6	I7	I7	I8
0	H	78,42	85,68	92,80	100,37	108,53	117,02	125,97	135,23	143,98	153,71	162,86	173,30	182,98	194,01	204,20	215,81
	E	156,16	163,61	171,39	184,59	197,71	200,26	203,48	217,03	219,00	232,65	234,60	248,30	250,30	264,05	266,08	279,88
	AA	542,70	593,70	618,20	672,90	709,90	767,90	425,60	457,60	486,20	520,20	550,80	586,80	619,40	657,40	692,00	732,00
	AP	3819	4054	4154	4423	4844	5137	5392	5850	6438	6772	7130	7479	8100	8483	8592	8979
3	H	78,52	86,00	92,95	101,01	108,50	117,18	126,14	135,42	144,05	153,92	163,09	173,54	183,23	194,27	204,48	216,10
	E	155,94	169,54	171,63	185,14	186,97	200,34	203,76	217,38	219,30	232,97	234,92	248,64	250,64	264,41	266,45	280,27
	AA	543,30	598,20	610,00	674,10	710,90	789,00	426,20	458,20	486,90	520,90	551,60	587,60	620,30	658,30	692,90	733,00
	AP	3823	4069	4159	4429	4850	5143	5399	5858	6446	6781	7139	7489	8110	8494	8603	8990
6	H	78,65	83,56	93,32	101,43	108,93	117,56	126,66	135,98	144,65	154,56	163,76	174,26	183,99	195,08	205,33	217,00
	E	157,02	170,55	172,33	185,91	187,74	201,36	204,61	218,28	220,20	233,99	235,89	249,67	251,67	265,50	267,55	281,43
	AA	545,70	599,00	632,90	694,00	713,80	772,20	427,90	460,10	488,90	523,10	553,80	590,00	622,80	661,00	713,20	754,40
	AP	3837	4104	4179	4448	4868	5163	5580	5860	6470	6806	7165	7517	8140	8526	8642	9032
9	H	78,59	86,95	93,95	102,13	109,70	118,48	127,54	136,92	145,65	155,62	164,89	175,46	185,26	196,43	206,75	218,50
	E	158,11	171,73	173,03	187,19	189,04	202,78	206,02	219,79	221,73	235,55	237,52	251,40	253,42	267,34	269,40	283,37
	AA	556,20	614,50	637,30	694,00	731,20	790,90	414,40	477,60	506,70	542,20	573,20	610,60	643,60	683,10	718,10	759,70
	AP	3865	4153	4204	4477	4902	5199	5522	5924	6519	6857	7218	7571	8199	8587	8697	9088
12	H	80,17	87,90	94,98	103,13	110,77	119,63	128,76	138,25	147,07	157,14	166,50	177,18	187,07	198,34	208,77	220,63
	E	152,55	173,40	175,27	189,02	190,88	204,74	208,03	221,93	223,89	237,84	239,84	253,85	255,89	269,95	272,03	286,14
	AA	568,30	620,00	635,00	713,30	738,30	798,60	448,70	492,40	511,70	547,50	578,70	616,60	649,90	669,60	742,60	785,90
	AP	4252	4559	4635	4947	5373	5711	6112	6451	7053	7430	7624	8005	8639	9055	9174	9593
15	H	81,18	89,91	95,73	104,43	112,17	121,15	130,41	140,00	148,93	159,13	168,61	179,42	189,44	200,85	211,41	223,42
	E	161,97	175,59	177,64	191,41	193,30	207,33	210,65	224,74	226,72	240,35	242,99	257,06	259,13	273,36	275,47	289,76
	AA	593,10	640,00	674,20	735,00	762,00	822,40	468,20	503,40	533,00	570,20	601,90	641,20	675,00	716,40	752,20	795,70
	AP	4232	4539	4615	4925	5358	5693	6113	6453	7076	7454	7651	8032	8674	9091	9203	9624
18	H	82,45	91,30	97,30	106,07	113,93	123,04	132,45	142,10	151,26	161,62	171,25	1				

MEDICIONES PARA SECCION TIPO IV

ESVAJE	UNIDADES	ESPEORES Y LUCES															
		ESPESOR 0,60		ESPESOR 0,65		ESPESOR 0,70		ESPESOR 0,75		ESPESOR 0,80		ESPESOR 0,85		ESPESOR 0,90		ESPESOR 0,95	
		10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18
24	H	85,84	94,01	101,59	110,42	118,61	128,09	137,89	148,03	157,47	168,26	178,28	189,70	200,30	212,37	223,53	236,23
	E	170,94	185,66	187,61	202,39	204,38	219,21	222,74	237,63	239,72	254,66	256,80	271,80	273,98	289,03	291,27	306,37
	AA	661,30	725,90	762,80	830,70	870,90	942,00	924,10	963,30	994,80	1036,40	1087,70	1139,50	1191,50	1243,20	1295,00	1347,50
	AP	4748	5077	5159	5492	5961	6321	6815	7180	7862	8269	8484	8894	9596	10044	10164	10616
27	H	88,01	96,39	104,16	113,21	121,61	131,33	141,38	151,77	161,45	172,51	182,79	194,50	205,37	217,74	229,18	242,21
	E	178,26	190,36	192,36	207,51	209,55	224,76	228,38	243,64	245,79	261,10	263,30	278,67	280,91	296,35	298,63	314,12
	AA	689,60	736,90	807,40	879,20	920,40	995,60	967,20	1009,90	1042,00	1086,90	1139,40	1191,50	1243,20	1295,00	1347,50	1399,50
	AP	4866	5204	5290	5632	6112	6481	6994	7368	8067	8483	8703	9124	9835	10284	10424	10887
30	H	90,55	99,17	107,16	116,48	125,11	135,12	145,46	156,15	166,11	177,49	188,06	200,11	211,29	224,02	235,79	249,19
	E	180,32	195,85	197,90	213,49	215,60	231,24	234,96	250,67	252,87	268,64	270,89	286,71	289,02	304,89	307,25	323,18
	AA	733,10	804,70	856,60	932,80	989,30	1070,20	998,90	1040,00	1081,50	1124,00	1167,30	1211,50	1256,00	1301,00	1347,00	1393,50
	AP	5205	5568	5657	6025	6822	7241	7772	8198	8876	9342	9621	10095	10835	11348	11482	12000
33	H	93,50	102,40	110,66	120,28	130,23	140,56	150,20	161,25	171,53	183,28	194,19	205,64	218,18	231,33	243,48	257,32
	E	186,20	202,24	204,36	220,46	224,24	240,40	242,63	258,84	261,12	277,40	279,73	296,06	298,44	314,84	317,27	333,72
	AA	793,60	871,10	924,70	1007,00	1057,30	1140,60	1065,20	1109,20	1153,20	1197,20	1241,20	1285,20	1329,20	1373,20	1417,20	1461,20
	AP	5376	5751	5842	6222	7454	7887	8029	8468	9167	9648	9942	10431	11194	11724	11862	12396
36	H	96,93	106,16	114,71	124,69	135,00	145,72	155,71	167,16	177,82	189,99	201,31	214,22	226,18	239,81	252,41	266,75
	E	193,03	209,65	211,85	228,54	232,46	249,21	251,52	268,33	270,69	287,57	289,98	306,92	309,38	326,38	328,90	345,96
	AA	860,70	944,70	1000,30	1089,30	1140,60	1230,60	1155,20	1209,20	1253,20	1297,20	1341,20	1385,20	1429,20	1473,20	1517,20	1561,20
	AP	5573	5962	6055	6449	7729	8178	8323	8779	9501	10000	10304	10811	11607	12156	12298	12852
39	H	100,90	110,51	120,46	130,84	140,54	151,69	162,09	174,01	185,11	197,79	209,57	223,00	235,46	249,64	262,76	277,69
	E	200,94	218,25	222,27	239,65	242,00	259,43	261,84	279,34	281,80	299,36	301,87	319,50	322,07	339,76	342,39	360,14
	AA	948,70	1041,30	1081,60	1181,60	1230,60	1330,60	1255,20	1309,20	1353,20	1407,20	1451,20	1505,20	1549,20	1603,20	1647,20	1701,20
	AP	6920	7429	7970	8484	9268	9829	9988	10557	11180	11785	12049	12659	13211	13849	14010	14653
42	H	106,52	116,57	125,97	136,83	146,97	158,63	169,51	181,97	193,58	206,83	219,15	233,20	246,23	261,06		
	E	211,95	230,04	232,44	250,61	253,07	271,30	273,82	292,12	294,59	313,06	315,68	334,12	336,81	355,31		
	AA	554,40	608,20	653,80	711,70	744,80	805,40	876,90	942,50	1000,60	1070,60	1132,50	1200,20	1263,00	1330,00	1402,00	
	AP	7676	8208	8339	8877	9687	10274	10447	11041	11691	12323	12605	13243	13825	14492		
45	H	111,95	122,51	132,39	143,80	154,46	166,72	178,15	191,25	203,44	217,38	230,32	245,09				
	E	222,75	241,77	244,29	263,38	265,97	285,13	287,77	307,00	309,71	329,01	331,77	351,15				
	AA	626,40	687,20	735,10	800,20	852,30	921,60	996,90	1071,80	1152,70	1233,30	1319,90	1406,10				
	AP	8070	8629	8765	9331	10188	10805	10984	11609	12297	12961	13248	13918				

NOTA: H = HORMIGON (m<sup>3</sup>)  
 E = ENCOFRADO (m<sup>2</sup>)  
 AA = ARMADURA ACTIVA (m)  
 AP = ARMADURA PASIVA (Kg)

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HP-3 3. 8

MEDICIONES PARA SECCION TIPO V

ESVAJE	UNIDADES	ESPEORES Y LUCES															
		ESPESOR 0,60		ESPESOR 0,65		ESPESOR 0,70		ESPESOR 0,75		ESPESOR 0,80		ESPESOR 0,85		ESPESOR 0,90		ESPESOR 0,95	
		10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18
0	H	65,32	72,08	77,85	84,62	90,85	98,12	105,87	113,33	120,50	128,75	136,34	145,08	153,10	162,33	170,76	180,47
	E	132,76	144,21	145,79	157,29	158,91	170,46	173,28	184,88	186,80	198,25	200,00	211,70	213,50	225,25	227,08	238,88
	AA	460,80	506,80	528,30	575,30	612,00	662,00	712,40	764,40	817,40	872,40	929,40	988,40	1049,40	1112,40	1177,40	1244,40
	AP	3240	3468	3525	3784	4111	4359	4714	4967	5456	5739	6044	6340	6867	7192	7278	7606
3	H	85,91	92,18	97,96	104,74	110,98	118,25	125,71	133,49	140,68	148,93	156,33	165,28	173,91	182,35	190,71	199,71
	E	171,82	184,36	189,92	201,48	203,96	215,50	218,56	230,08	233,16	244,66	247,66	259,14	262,18	273,66	276,66	288,14
	AA	461,40	506,50	528,00	575,10	612,80	662,90	712,90	764,90	817,90	872,90	929,90	988,90	1049,90	1112,90	1177,90	1244,90
	AP	3244	3469	3529	3788	4116	4365	4720	4973	5463	5747	6051	6348	6875	7200	7287	7615
6	H	86,18	92,48	98,28	104,09	110,35	118,66	126,15	134,96	142,16	150,46	157,10	165,88	173,91	182,35	190,71	199,71
	E	172,36	184,96	190,56	202,18	204,70	216,30	219,82	231,42	234,94	246,54	249,06	260,66	264,18	275,78	279,30	290,90
	AA	463,30	506,60	528,50	575,80	612,90	663,00	713,00	765,00	818,00	873,00	929,00	989,00	1050,00	1113,00	1178,00	1245,00
	AP	3256	3482	3546	3795	4131	4381	4738	4992	5483	5768	6074	6372	6901	7227	7321	7651
9	H	86,64	92,98	98,78	104,59	110,85	119,16	126,65	135,46	142,66	150,96	157,60	166,38	174,61	182,97	191,35	199,75
	E	173,28	185,96	191,56	203,18	205,70	217,30	220,82	232,42	235,94	247,54	250,06	261,66	265,18	276,78	280,30	291,90
	AA	478,90	523,50	545,20	592,80	629,90	680,90	732,90	785,90	839,90	894,90	950,90	1008,90	1069,90	1133,90	1199,90	1267,90
	AP	3280	3508	3568	3799	4187	4409	4787	5023	5523	5811	6112	6412	6944	7272	7366	7696
12	H	87,28	93,69	99,49	105,30	111,06	120,37	127,86	137,67	145,06	154,86	162,25	172,05	180,35	189,05	197,75	206,45
	E	174,56	189,38	194,98	206,60	209,12	220,72	224,24	235,84	239,36	250,96	254,48	266,08	270,60	282,20	286,72	298,32
	AA	481,60	526,80	548,50	596,10	633,20	684,20	736,20	789,20	843,20	898,20	954,20	1012,20	1072,20	1134,20	1198,20	1264,20
	AP	3609	3871	3934	4201	4683	4948	5311	5680	6160	6547	6942	7344	7856	8284	8372	8784
15	H	88,14	94,63	100,43	106,24	112,06	121,37	128,86	139,67	148,06	159,86	167,25	179,05	186,45	198,25	206,65	218,45
	E	176,28	193,26	198,86	210,48	213,00	224,60	228,12	239,72	243,24	254,84	258,36	270,96	274,48	287,08	291,60	304,20
	AA	489,30	535,80	557,50	605,10	642,20	693,20	746,20	799,20	853,20	908,20	964,20	1022,20	1082,20	1144,20	1208,20	1274,20
	AP	3582	3842	3904	4167	4537	4820	5171	5659	5980	6300	6688	7092	7512	7944	8032	8448
18	H	89,20	95,79	101,59	107,40	113,22	122,53	130,02	140,83	148,22	160,02	167,41	179,21	186,60	198,40	206,80	218,60
	E	178,40	191,58	197,18	208,80	211,32	222,92	226,44	238,04	241,56	253,16	256,68	268,28	271,80	283,40	287,92	300,52
	AA	518,80	565,30	587,00	634,50	671,60	722,60	775,60	829,60	884,60	940,60	997,60	1056,60	1117,60	1180,60	1246,60	1315,60
	AP	3837	3900	3963	4230	4604	4892	5246	5618	6000	6392	6792	7200	7616	8044	8132	8560
21	H	70,50	77,21	83,39	90,85	97,32	105,10	113,08	121,40	129,07	137,91	146,04	155,41	164,00	173,88	182,91	193,31
	E	142,21	154,47	156,16</													

MEDICIONES PARA SECCION TIPO V

ESMAJE	UNIDADES	ESPESTORES Y LUCES															
		ESPESOR 0,60		ESPESOR 0,65		ESPESOR 0,70		ESPESOR 0,75		ESPESOR 0,80		ESPESOR 0,85		ESPESOR 0,90		ESPESOR 0,95	
		10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18
24	H	72,04	78,91	85,22	92,63	99,45	107,41	115,56	124,08	131,90	140,93	149,25	158,81	167,59	177,69	186,92	197,55
	E	145,33	167,86	199,59	232,16	265,95	300,99	337,68	375,00	413,05	451,85	491,40	531,71	572,79	614,64	657,36	700,95
	AA	560,50	615,20	672,10	730,30	790,00	851,50	915,00	980,50	1048,00	1117,50	1189,00	1262,50	1338,00	1415,50	1495,00	1576,50
	AP	4031	4310	4600	4900	5200	5500	5800	6100	6400	6700	7000	7300	7600	7900	8200	8500
27	H	73,87	80,90	87,38	94,98	101,96	110,12	118,48	127,20	135,24	144,50	153,02	162,83	171,83	182,18	191,65	202,54
	E	149,00	161,85	176,62	193,53	209,35	227,91	247,20	267,30	288,20	309,90	332,40	355,80	379,90	404,70	429,30	454,80
	AA	587,60	656,00	726,80	799,50	875,00	952,50	1032,00	1113,50	1197,00	1282,50	1370,00	1459,50	1551,00	1644,50	1740,00	1837,50
	AP	4134	4421	4722	5037	5366	5709	6066	6437	6822	7211	7604	8001	8402	8807	9216	9629
30	H	75,00	83,23	90,90	97,72	104,91	113,30	121,90	130,86	139,14	148,67	157,44	167,53	176,79	187,44	197,18	208,38
	E	153,30	166,32	180,34	195,62	211,30	227,30	243,60	260,20	277,10	294,30	311,80	329,60	347,70	366,10	384,80	403,80
	AA	626,70	687,90	750,90	815,60	882,00	950,00	1020,00	1092,00	1166,00	1242,00	1320,00	1400,00	1482,00	1566,00	1652,00	1740,00
	AP	4433	4744	5068	5405	5756	6121	6500	6893	7300	7721	8156	8604	9065	9539	10026	10527
33	H	78,48	85,95	92,83	100,90	109,19	117,88	125,88	135,13	142,67	153,52	162,57	172,99	182,56	193,55	203,61	215,18
	E	158,30	171,95	187,83	197,55	209,86	224,63	239,82	255,45	271,50	288,00	304,90	322,20	339,90	358,00	376,50	395,40
	AA	683,70	750,90	820,90	893,60	969,00	1047,00	1128,00	1212,00	1299,00	1389,00	1482,00	1578,00	1677,00	1779,00	1884,00	1992,00
	AP	4581	4901	5237	5589	5957	6341	6741	7156	7587	8034	8497	8976	9471	9982	10509	11052
36	H	81,35	89,10	96,23	104,60	113,20	122,18	130,49	140,09	148,94	159,14	168,53	179,33	189,23	200,65	211,08	223,07
	E	164,10	178,25	190,21	194,42	197,85	212,13	214,18	228,53	230,65	245,05	247,21	261,68	263,90	278,42	282,69	295,28
	AA	734,10	803,80	861,40	938,00	1016,00	1095,00	1176,00	1259,00	1344,00	1431,00	1520,00	1611,00	1704,00	1800,00	1899,00	1992,00
	AP	4747	5075	5419	5779	6155	6547	6956	7382	7825	8284	8759	9251	9760	10287	10832	11395
39	H	84,69	92,75	101,05	109,76	117,84	127,19	135,84	145,83	155,05	165,67	175,44	186,69	197,01	208,68	219,73	232,22
	E	170,83	188,56	199,08	203,67	205,97	220,83	222,98	237,90	240,10	255,09	257,35	272,41	274,72	289,84	292,20	307,39
	AA	803,80	882,30	954,40	1030,00	1109,00	1191,00	1276,00	1364,00	1455,00	1549,00	1646,00	1746,00	1849,00	1955,00	2064,00	2176,00
	AP	5907	6341	6799	7258	7837	8437	9058	9700	10364	11051	11762	12497	13256	14039	14847	15680
42	H	89,41	97,84	105,67	114,78	123,23	133,01	142,06	152,50	162,14	173,25	183,47	195,23	206,02	218,43		
	E	180,19	195,60	197,73	213,20	215,39	230,93	233,18	248,79	251,09	266,77	269,13	284,87	287,29	303,10		
	AA	471,20	517,00	562,60	612,40	645,50	698,00	751,70	808,20	863,90	925,50	989,90	1058,90	1134,80	1210,50		
	AP	6348	7002	7117	7576	8263	8764	9312	9919	10574	11283	12046	12823	13625	14452		
45	H	93,96	102,83	111,06	120,63	129,51	139,79	149,30	160,28	170,41	182,08	192,82	203,18				
	E	189,37	205,56	207,80	224,07	226,37	242,70	245,06	261,47	263,89	280,36	282,84	299,39				
	AA	538,00	591,30	623,20	678,40	730,80	790,00	848,40	910,00	990,90	1060,20	1148,80	1221,70				
	AP	6866	7363	7475	7958	8666	9213	9366	9900	10488	11055	11603	11875				

NOTA: H = HORMIGON (m<sup>3</sup>)  
 E = ENCOFRADO (m<sup>2</sup>)  
 AA = ARMADURA ACTIVA (m)  
 AP = ARMADURA PASIVA (kg)

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO HP-3 3.10

MEDICIONES PARA SECCION TIPO VI

ESMAJE	UNIDADES	ESPESTORES Y LUCES															
		ESPESOR 0,60		ESPESOR 0,65		ESPESOR 0,70		ESPESOR 0,75		ESPESOR 0,80		ESPESOR 0,85		ESPESOR 0,90		ESPESOR 0,95	
		10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18
0	H	46,92	51,38	55,43	60,25	64,60	69,77	74,97	80,48	85,56	91,31	96,56	102,75	108,28	114,81	120,60	127,46
	E	97,66	106,11	107,39	115,89	117,21	125,76	127,98	136,58	138,00	146,65	148,10	156,80	158,30	167,05	168,58	177,38
	AA	337,90	370,90	395,40	428,40	440,60	476,60	486,00	526,00	530,30	570,30	574,60	614,60	619,00	659,00	664,00	704,00
	AP	2372	2537	2582	2749	3005	3187	3442	3628	3979	4186	4404	4621	5005	5243	5505	5545
3	H	46,98	51,45	55,51	60,33	64,89	69,87	75,07	80,59	85,57	91,43	96,70	102,90	108,43	114,96	120,77	127,63
	E	97,80	106,26	107,54	116,05	117,37	125,93	128,16	136,77	138,19	146,85	148,30	157,02	158,51	167,28	168,82	177,63
	AA	338,40	371,40	395,90	429,00	441,20	477,30	486,40	526,40	530,70	570,70	575,00	615,00	619,30	659,30	664,00	704,00
	AP	2375	2540	2585	2753	3008	3191	3446	3632	3984	4191	4410	4627	5011	5249	5512	5552
6	H	47,17	51,67	55,74	60,58	64,96	70,15	75,38	80,93	85,93	91,81	97,10	103,32	108,88	115,44	121,27	128,16
	E	98,20	106,70	107,98	116,53	117,86	126,45	128,69	137,34	138,76	147,45	148,92	157,66	159,17	167,97	169,51	178,36
	AA	339,80	373,00	397,60	430,80	443,00	480,60	489,60	529,60	533,90	573,90	578,20	618,20	622,50	662,50	667,00	707,00
	AP	2384	2550	2595	2763	3023	3205	3459	3645	3998	4207	4433	4651	5030	5268	5531	5572
9	H	47,50	52,02	56,12	61,00	65,41	70,64	75,90	81,49	86,52	92,45	97,77	104,03	109,63	116,24	122,11	129,05
	E	98,88	107,43	108,73	117,33	118,67	127,33	129,58	138,29	139,72	148,47	149,95	158,75	160,27	169,13	170,69	179,60
	AA	352,50	386,90	398,30	433,70	438,50	480,00	489,00	529,00	533,30	573,30	577,60	617,60	621,90	661,90	666,00	706,00
	AP	2402	2569	2611	2780	3041	3225	3480	3668	4020	4230	4450	4667	5051	5289	5552	5592
12	H	47,96	52,53	56,67	61,60	66,04	71,33	76,64	82,28	87,36	93,35	98,72	105,05	110,70	117,37	123,30	130,30
	E	99,84	108,48	109,79	118,48	119,83	128,57	130,84	139,64	141,08	149,92	151,41	160,30	161,83	170,78	172,35	181,35
	AA	355,90	390,70	402,20	438,00	443,00	484,00	493,00	533,00	537,30	577,30	581,60	621,60	625,90	665,90	670,00	710,00
	AP	2648	2838	2881	3075	3340	3549	3788	3999	4359	4569	4791	4946	5332	5589	5861	5921
15	H	48,57	53,20	57,39	62,38	66,88	72,23	77,61	83,32	88,47	94,53	99,97	106,38	112,10	118,86	124,86	131,95
	E	101,11	109,85	111,18	119,98	121,35	130,20	132,50	141,40	142,86	151,82	153,32	162,33	163,88	172,94	174,53	183,64
	AA	360,40	395,60	418,90	456,20	461,50	502,90	507,20	547,20	551,50	591,50	595,80	635,80	640,10	680,10	684,00	724,00
	AP	2604	2793	2840	3031	3299	3505	3755	3964	4316	4526	4742	4937	5327	5583	5848	5907
18	H	49,33	54,03	58,28	63,35	67,93	73,38	78,83	84,62	89,85	96,01	101,53	108,04	113,86	120,72	126,81	134,02
	E	102,69	111,57	112,92	121,85	123,24	132,23	134,57	143,61	145,10	154,19	155,72	164,87	166,44	175,64	177,26	186,51
	AA	376,80	413,60	437,30	476,20	501,90	542,90	547,20	587,20	591,50	631,50	635,80	675,80	680,10	720,10	724,00	764,00
	AP	2644	2835	2883	3077	3348	3557	3807	4019	4411	4647	4867	5066	5408	5668	5934	5996
21	H	50,23	55,04	59,37	64,54	69,20	74,73	80,30	86,21	91,54	97,80	103,43	110,06	115,99	122,97	129,18	136,52
	E	104,61	113,66	115,03	124,13	125,55	134,71	137,09	146,30	147,81	157,08	158,64	167,96	169,58	178,93	180,58	190,00

MEDICIONES PARA SECCION TIPO VI

ESPAÑE	ARMADURA	ESPEORES Y LUCES															
		ESPEOR 0,60		ESPEOR 0,65		ESPEOR 0,70		ESPEOR 0,75		ESPEOR 0,80		ESPEOR 0,85		ESPEOR 0,90		ESPEOR 0,95	
		10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18
24	H	51,36	56,25	60,69	65,05	70,72	76,37	82,06	88,10	93,54	99,95	105,70	112,48	118,93	125,67	132,02	139,52
	E	105,90	116,15	117,95	126,86	126,30	137,65	140,10	149,51	151,06	160,52	162,12	171,64	173,28	182,85	184,54	194,17
	AA	414,70	455,20	479,80	522,30	545,30	594,20	324,80	300,00	375,70	402,00	435,40	463,90	481,70	511,30	549,50	590,90
	AP	2930	3161	3211	3416	2708	3331	4239	4400	4886	5139	5272	5527	5952	6230	6307	6588
27	H	52,60	57,67	62,21	67,62	72,50	78,30	84,14	90,35	95,91	102,48	108,38	115,32	121,53	128,85	135,36	143,03
	E	105,61	110,09	120,53	130,07	131,55	141,15	143,64	153,29	154,88	164,58	166,22	175,99	177,66	187,48	189,21	199,08
	AA	430,70	479,40	504,60	549,30	577,00	624,10	343,30	369,10	401,20	429,30	463,60	493,90	512,20	543,70	582,50	616,20
	AP	3060	3240	3291	3504	2600	4029	4340	4570	5010	5269	5406	5667	6102	6387	6466	6753
30	H	54,17	59,33	64,00	69,57	74,60	80,36	86,37	92,93	98,68	105,43	111,50	118,65	125,04	132,57	139,26	147,17
	E	112,77	122,53	124,00	133,62	135,34	145,22	147,78	157,71	159,34	169,33	171,01	181,06	182,78	192,89	194,66	204,83
	AA	451,10	508,20	532,10	579,50	621,90	672,70	368,60	396,30	423,30	459,30	494,70	527,00	564,60	599,30	639,20	676,20
	AP	3278	3506	3559	3791	4283	4546	4873	5140	5542	5834	6035	6332	6788	7109	7192	7517
33	H	55,51	61,27	66,09	71,01	77,64	83,91	89,39	95,55	101,89	108,87	115,14	122,52	129,11	136,89	143,80	151,97
	E	113,45	126,52	128,05	136,19	140,78	150,97	152,60	162,50	164,54	174,86	176,59	186,96	188,75	199,18	201,01	211,51
	AA	500,80	549,50	576,30	627,60	340,70	380,60	412,30	443,30	460,40	492,60	529,10	563,60	602,50	639,50	690,70	720,10
	AP	3389	3621	3675	3915	4670	4942	5038	5314	5721	6022	6228	6536	7005	7337	7422	7757
36	H	57,99	63,51	68,52	74,47	80,49	86,88	92,67	99,48	105,63	112,86	119,36	127,01	133,85	141,91	149,07	157,54
	E	120,72	131,16	132,74	143,25	145,94	156,31	159,20	168,83	170,57	181,26	183,06	193,82	195,66	206,48	208,38	219,26
	AA	541,30	597,40	625,20	680,80	380,10	411,00	443,90	477,20	512,60	548,40	586,30	624,60	664,90	705,70	748,40	791,70
	AP	3504	3753	3809	4057	4839	5121	5220	5506	5934	6246	6459	6778	7263	7808	7633	8042
39	H	60,37	65,12	71,95	78,15	83,79	90,44	96,47	103,56	109,96	117,49	124,25	132,22	139,34	147,73	155,19	163,01
	E	122,67	136,54	139,29	150,22	151,92	162,92	164,69	175,78	177,57	188,70	190,57	201,76	203,69	214,95	216,93	228,25
	AA	500,80	549,50	576,30	627,60	427,30	462,10	496,30	533,60	570,40	610,30	649,70	692,10	734,10	779,10	869,00	924,60
	AP	4303	4710	5043	5369	5851	6206	6317	6677	7065	7448	7611	7997	8328	8721	8706	9242
42	H	62,73	69,74	75,24	81,72	87,63	94,53	100,88	108,30	114,99	122,87	129,94	138,27	145,71	154,49		
	E	127,55	143,92	145,65	157,09	158,87	170,38	172,22	183,79	185,69	197,33	199,29	210,99	213,01	224,78		
	AA	564,00	580,10	410,60	446,90	480,00	519,00	554,80	596,60	635,00	679,40	720,60	767,70	813,50	864,50		
	AP	4654	5192	5276	5617	6120	6491	6606	6983	7387	7767	7956	8360	8713	9132		
45	H	63,98	73,30	79,07	85,69	92,09	99,40	106,02	113,82	120,85	129,13	135,55	145,32				
	E	139,31	151,26	153,07	165,09	166,97	179,06	181,00	193,16	195,16	207,39	209,44	221,75				
	AA	393,30	431,50	463,40	504,40	539,20	583,10	620,70	667,40	728,00	779,90	843,00	899,00				
	AP	5105	5457	5545	5903	6430	6820	6940	7336	7766	8187	8371	8759				

NOTA: H = HORMIGON (m<sup>2</sup>)  
 E = ESCOTADO (m<sup>2</sup>)  
 AA = ARMADURA ACTIVA (m)  
 AP = ARMADURA PASIVA (Kg)

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE LOSAS TIPO RP-3 3.12

M<sup>o</sup> DE INDUSTRIA Y ENERGIA

3626

REAL DECRETO 3073/1980, de 21 de noviembre, por el que se reorganizan los servicios de inspección técnica de vehículos.

El crecimiento constante de la motorización y el aumento, también permanente, del parque de vehículos y del número de accidentes de tráfico ha llevado a la Administración a tomar una serie de medidas encaminadas a elevar al máximo el nivel de seguridad en la circulación vial y a disminuir, en lo posible, la tasa de accidentes que de ella se deriva.

Uno de los factores que inciden de una forma decisiva sobre ambos fenómenos es, sin duda, el estado del vehículo, derivado de su utilización, con los consiguientes desajustes y deterioros en general, directamente relacionados con el progresivo envejecimiento y el desgaste acelerado de sus mecanismos principales.

De aquí que una de las acciones que la Administración se ha planteado, dentro de la programación general para conseguir una mayor seguridad en la circulación vial, haya sido la de conocer el estado de los vehículos y su progresivo deterioro por envejecimiento a través de todo un programa de inspecciones técnicas de vehículos, para posteriormente exigir la corrección de los defectos apreciados a través de la inspección.

La inspección que actualmente está impuesta en el Código de la Circulación se refiere solamente a una pequeña parte del parque automóvil, por lo que su incidencia en el nivel general de la seguridad vial no es decisiva; por esto, y con la finalidad de que aquel nivel alcance un grado elevado, es absolutamente necesario extender la inspección a todo el parque nacional.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Industria y Energía y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día veintiuno de noviembre de mil novecientos ochenta,

DISPONGO:

Artículo primero.—La inspección técnica de vehículos se realizará de conformidad con las prescripciones y normas del presente Real Decreto.

Artículo segundo.—Ámbito de aplicación. Dos. uno. El presente Real Decreto se aplica a todos los vehículos matriculados

en el territorio nacional, cualquiera que sea su categoría y funciones, con la excepción señalada en el punto dos. dos siguiente:

Dos. dos. La inspección previa a la matriculación y la periódica que corresponda a los vehículos automóviles, remolques y semirremolques pertenecientes al Estado se llevará a cabo por los propios Organismos encargados de su conservación y empleo, con arreglo a las normas que se dicten por la Presidencia del Gobierno.

Artículo tercero.—Tipos de inspecciones. Las inspecciones técnicas a que deben someterse los vehículos anteriormente citados son las siguientes:

- a) Inspecciones previas a la matriculación.
- b) Inspecciones periódicas.
- c) Otras inspecciones.

Artículo cuarto.—Cuatro. uno. Las inspecciones señaladas en el artículo quinto se realizarán por Inspectores del Ministerio de Industria y Energía o, en su caso, de los Entes Autonómicos en las fábricas, locales de distribuidores oficiales o en la Estación de Inspección Técnica de Vehículos —ITV— de la provincia donde haya de ser matriculado el vehículo, si se trata de vehículos nacionales, y en las Aduanas, antes de su despacho, para los de importación.

Cuatro. dos. Las inspecciones señaladas en los artículos sexto y séptimo se realizarán por Inspectores del Ministerio de Industria y Energía o, en su caso, por los Entes Autonómicos en las Estaciones de Inspección Técnica de Vehículos.

Artículo quinto.—Inspecciones previas a la matriculación. Cinco. uno. Están sometidos a inspección previa todos los vehículos que tengan que ser matriculados en territorio nacional y que no correspondan a tipos homologados por el Ministerio de Industria y Energía.

Cinco. dos. La inspección se realizará unidad por unidad, y consistirá en la comprobación de las características del vehículo indicadas en la ficha de inspección técnica.

Cinco. tres. El Ministerio de Industria y Energía podrá ordenar la realización de inspecciones aleatorias de las series de vehículos que correspondan a tipos homologados, con el fin de comprobar su conformidad con el tipo aprobado.

Artículo sexto.—Inspecciones periódicas. Seis. uno. Los vehículos comprendidos en el presente Real Decreto se someterán