

M^o DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO

2426 ORDEN de 17 de octubre de 1980 por la que se aprueban los documentos «Obras de paso de carreteras. Colección de estribos de hormigón armado. Tipo EV-1», «Obras de paso de carreteras. Colección de estribos de hormigón armado. Tipo EV-2» y «Obras de paso de carreteras. Colección de estribos de hormigón armado. Tipo EV-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.

Esta 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 dibujos, permitan determinar con facilidad y suficiente aproximación la solución más idónea en cada caso.

En la actualidad están vigentes varias colecciones de losas de hormigón armado, de losas pretensadas, de tramos con vigas de hormigón pretensado y de estribos y pilas para ellas, así como una colección de pasarelas.

Como complemento de las mismas, la Dirección General de Carreteras ha considerado preciso preparar colecciones de estribos del tipo llamado «en vuelta», las cuales son objeto de la presente Orden y han sido informadas favorablemente por la Comisión Permanente de Normas del citado Centro directivo.

De acuerdo con lo expuesto,

Este Ministerio, en virtud de las facultades que le concede el artículo 5.º, número 6, de la Ley 51/1974, de 19 de diciembre, de Carreteras, y a propuesta de la Dirección General de Carreteras, ha dispuesto:

1. Aprobar los siguientes documentos que figuran como anexo a esta Orden:

Obras de paso de carreteras. Colección de estribos de hormigón armado. Tipo EV-1.

Obras de paso de carreteras. Colección de estribos de hormigón armado. Tipo EV-2.

Obras de paso de carreteras. Colección de estribos de hormigón armado. Tipo EV-3.

2. 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. Justificando el uso, en su caso, el Projectista queda eximido de incluir en el proyecto los cálculos justificativos y mediciones detalladas del estribo de que se trate.

4. No habiéndose considerado en el cálculo de los estribos de estas colecciones los efectos sísmicos, éstos 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. 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, 17 de octubre de 1980.

SANCHO ROF

Ilmo. Sr. Director general de Carreteras.

Obras de paso de carreteras. Colección de estribos de hormigón armado. Tipo EV-2

INDICE

1. Memoria.

- 1.1. Generalidades.
- 1.2. Definición de estribos.
- 1.3. Instrucciones aplicadas.
- 1.4. Control de calidad.
- 1.5. Características de los materiales.
- 1.6. Características del relleno.
- 1.7. Terrenos-tipo de cimentación.
- 1.8. Coeficientes de seguridad.
- 1.9. Cargas y sobrecargas.
- 1.10. Cálculo de esfuerzos.
- 1.11. Armaduras.
- 1.12. Planos.
- 1.13. Mediciones.

2. Planos.

- 2.1. Planta, alzado y secciones generales.
- 2.2. Definición geométrica (I).
- 2.3. Definición geométrica (II).
- 2.4. Armadura de muro frontal.

- 2.5. Armadura de muro lateral.
- 2.6. Despiece de armaduras, armadura de aletas y detalles.
- 2.7. Armadura de muros.

Tramos de luz: $16,00 < L \leq 21,00$ m.

- 2.8. Armadura de muros.

Tramos de luz: $21,00 < L \leq 28,00$ m.

- 2.9. Armadura de muros.

Tramos de luz: $28,00 < L \leq 36,00$ m.

- 2.10. Armadura de zapatas.

- 2.11. Armaduras de zapatas de muros frontal y lateral.

3. Mediciones.

- 3.1. Medición de muros.

Tramos de luz: $16,00 < L \leq 21,00$ m.

- 3.2. Medición de muros.

Tramos de luz: $21,00 < L \leq 28,00$ m.

- 3.3. Medición de muros.

Tramos de luz: $28,00 < L \leq 36,00$ m.

- 3.4. Medición de zapatas.

Tramos de luz: $16,00 < L \leq 21,00$ m.

Tensión admisible del terreno: $\sigma \geq 3,00$ kp/cm².

- 3.5. Medición de zapatas.

Tramos de luz: $16,00 < L \leq 21,00$ m.

Tensión admisible del terreno: $\sigma \geq 5,00$ kp/cm².

- 3.6. Medición de zapatas.

Tramos de luz: $16,00 < L \leq 21,00$ m.

Tensión admisible del terreno: $\sigma \geq 7,00$ kp/cm².

- 3.7. Medición de zapatas.

Tramos de luz: $21,00 < L \leq 28,00$ m.

Tensión admisible del terreno: $\sigma \geq 3,00$ kp/cm².

- 3.8. Medición de zapatas.

Tramos de luz: $21,00 < L \leq 28,00$ m.

Tensión admisible del terreno: $\sigma \geq 5,00$ kp/cm².

- 3.9. Medición de zapatas.

Tramos de luz: $21,00 < L \leq 28,00$ m.

Tensión admisible del terreno: $\sigma \geq 7,00$ kp/cm².

- 3.10. Medición de zapatas.

Tramos de luz: $28,00 < L \leq 36,00$ m.

Tensión admisible del terreno: $\sigma \geq 3,00$ kp/cm².

- 3.11. Medición de zapatas.

Tramos de luz: $28,00 < L \leq 36,00$ m.

Tensión admisible del terreno: $\sigma \geq 5,00$ kp/cm².

- 3.12. Medición de zapatas.

Tramos de luz: $28,00 < L \leq 36,00$ m.

Tensión admisible del terreno: $\sigma \geq 7,00$ kp/cm².

1. MEMORIA

1.1. Generalidades.

La presente colección define un conjunto de estribos de hormigón armado que pueden utilizarse con los tableros incluidos en la colección de tramos de vigas pretensadas tipo HP-1.

Las luces de los tableros que pueden ser apoyados en los estribos objeto de esta colección varían entre 16,00 y 36,00 m. Las luces tipo para el estudio de la colección son 21,00, 28,00 y 36,00 m., y la solución generada para cada luz tipo puede ser utilizada para luces comprendidas entre ella y la inmediatamente inferior.

Dentro del conjunto de tableros para los que pueden ser empleados los estribos de esta colección existen hasta tres anchos de calzada (carriles más arcones), cada uno de los cuales puede utilizarse con dos tipos distintos de barrera (rígida y semirrígida), con lo que se obtienen en definitiva seis posibles secciones transversales de tablero. En esta colección se han definido estribos diferentes para cada uno de los tres anchos de calzada. Para un ancho determinado la forma de la coronación del muro lateral varía según se utilicen tableros con barrera rígida o semirrígida.

1.2. Definición de estribos.

Se han definido para cada luz tipo tres alturas de estribo diferentes, que corresponden a los siguientes casos:

- a) Gálibo de carretera (4,75 m).
- b) Gálibo de ferrocarril (6,00 m).
- c) Altura máxima no excepcional (7,00 m).

El ancho de muro frontal viene definido en los planos por la magnitud «a», que dependerá de la sección transversal del tablero utilizado. Este valor de «a» será igual al ancho de calzada (carriles más arcones) más un metro.

Para cada una de las soluciones resultantes de estribo se consideran tres tipos posibles de terreno de cimentación que se definen en el apartado 1.7 y en función de los cuales varían las dimensiones geométricas y armaduras de la zapata a emplear.

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 y 2 de mayo).

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 14 de diciembre de 1973).

Se considera que los estribos van a ubicarse en zona no sísmica, según la Norma sismorresistente P. D. S. - 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 estribos se atenderá a lo especificado en la instrucción EH-73, habiéndose elegido tanto para los materiales como para la ejecución los siguientes niveles:

a) Materiales:

- Acero. Control a nivel normal.
- Hormigón. Control a nivel normal.

b) Ejecución:

- Control a nivel normal.

1.5. Características de los materiales.

Las características adoptadas en el cálculo para el hormigón de muros y zapatas son:

- Resistencia característica: $f_{ck} = 200 \text{ kp/cm}^2$.
- Módulo de deformación longitudinal: $E_c = 270.000 \text{ kp/cm}^2$.

El hormigón de nivelación en base de cimentaciones tendrá al menos una dosificación de 100 kg. de cemento por metro cúbico de hormigón.

Para el acero se han considerado 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. Características del relleno.

En los cálculos se ha considerado un relleno de material granular en el trasdós de los muros. Sus características son:

- Peso específico: $\gamma = 1,8$
- Angulo de rozamiento interno: $\varphi = 35^\circ$
- Angulo de rozamiento con el muro: $\delta = 0^\circ$
- Cohesión: $C = 0$
- Coeficiente de empuje activo: $\lambda_a = 0,33$
- Talud de terraplén: $2 : 1$

1.7. Terrenos-tipo de cimentación.

Para todos los estribos de la colección se han considerado tres posibles terrenos de cimentación caracterizados por su tensión admisible.

Se entiende por tensión admisible del terreno la máxima tensión que le puede transmitir la zapata en el supuesto de un reparto uniforme cobaricéntrico con la resultante vertical de las fuerzas que actúan sobre la cimentación.

Los tres tipos de terreno de cimentación considerados tienen las siguientes características:

- Terreno tipo A.
 $\sigma_{adm} \geq 3,0 \text{ kp/cm}^2$
- Terreno tipo B.
 $\sigma_{adm} \geq 5,0 \text{ kp/cm}^2$
- Terreno tipo C.
 $\sigma_{adm} \geq 7,0 \text{ kp/cm}^2$

1.8. Coeficientes de seguridad.

De acuerdo con los niveles de control de calidad fijados en 1.4 se adoptan los siguientes coeficientes de seguridad:

- Coeficiente de minoración de f_{ck} : $\gamma_c = 1,5$
- Coeficiente de minoración de f_{yk} : $\gamma_s = 1,15$

Para la ponderación de cargas y comprobaciones estáticas distinguiremos dos casos:

a) Comprobaciones durante la construcción.

- Coeficiente de mayoración de acciones desfavorables:

$$\gamma_t = 1,30$$

- Coeficiente de minoración de acciones permanentes favorables:

$$\gamma_t = 1,00$$

- Coeficiente de minoración de acciones variables favorables:

$$\gamma_t = 0$$

- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:

$$\gamma_d = 1,40$$

b) Comprobaciones en servicio.

- Coeficiente de mayoración de acciones desfavorables:

$$\gamma_t = 1,60$$

- Coeficiente de minoración de acciones permanentes favorables:

$$\gamma_t = 0,90$$

- Coeficiente de minoración de acciones variables favorables:

$$\gamma_t = 0$$

- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:

$$\gamma_d = 1,60$$

1.9. Cargas y sobrecargas.

Se han considerado en el cálculo las siguientes:

a) Cargas permanentes:

- Peso propio del estribo.
- Peso propio del relleno.
- Acción permanente del tablero.

b) Sobrecargas:

- Acción de la sobrecarga en el tablero.
- Sobrecarga uniforme de 1.000 kg/cm^2 sobre el relleno.
- Acciones locales debidas al vehículo-tipo de 80 t.
- Frenado.

c) Empuje del relleno:

- Según la teoría de Rankine.

1.10. Cálculo de esfuerzos.

Para el cálculo de esfuerzos se han considerado las siguientes hipótesis de carga:

Hipótesis A.—Estribo sin tablero y empuje del relleno (estado de construcción).

Hipótesis B.—Estribo con el tablero apoyado y empuje del relleno (estado de servicio).

Hipótesis C.—Estribo con el tablero apoyado, sobrecarga actuando sobre éste, incluso frenado, y empuje del relleno (estado de servicio).

Dicho cálculo de esfuerzos se ha llevado a cabo mediante la asimilación del estribo a un emparrillado plano de acuerdo con las siguientes características:

- Las aristas de unión entre muros se consideran fijas, dada la gran rigidez de los muros en su plano.
- Se tiene en cuenta en el cálculo la simetría existente respecto al eje del muro frontal.
- Las cargas correspondientes a las distintas hipótesis de carga se aplican en los nudos.

Para el cálculo de esfuerzos en las zapatas se han considerado rebanadas independientes, despreciando la colaboración lateral.

1.11. Armaduras.

Con los esfuerzos calculados según lo anteriormente expuesto se han dimensionado las armaduras correspondientes. En cualquier caso, siempre se han respetado los siguientes mínimos:

- Para la armadura vertical, una cuantía geométrica del 0,8 por 1.000 en cada cara.
- Para la armadura horizontal, una cuantía geométrica del 1 por 1.000 en cada cara.

La armadura principal de las zapatas se ha dispuesto para resistir los esfuerzos de flexión obtenidos, mientras que la armadura transversal se ha dimensionado con el 25 por 100 de aquella o el 0,6 por 1.000 de cuantía geométrica si resulta más desfavorable.

En cuanto a la armadura de cortante, en ningún caso es necesaria, ya que se han proyectado todos los elementos con la condición de que el hormigón sea suficiente para resistir esos esfuerzos.

1.12. Planos.

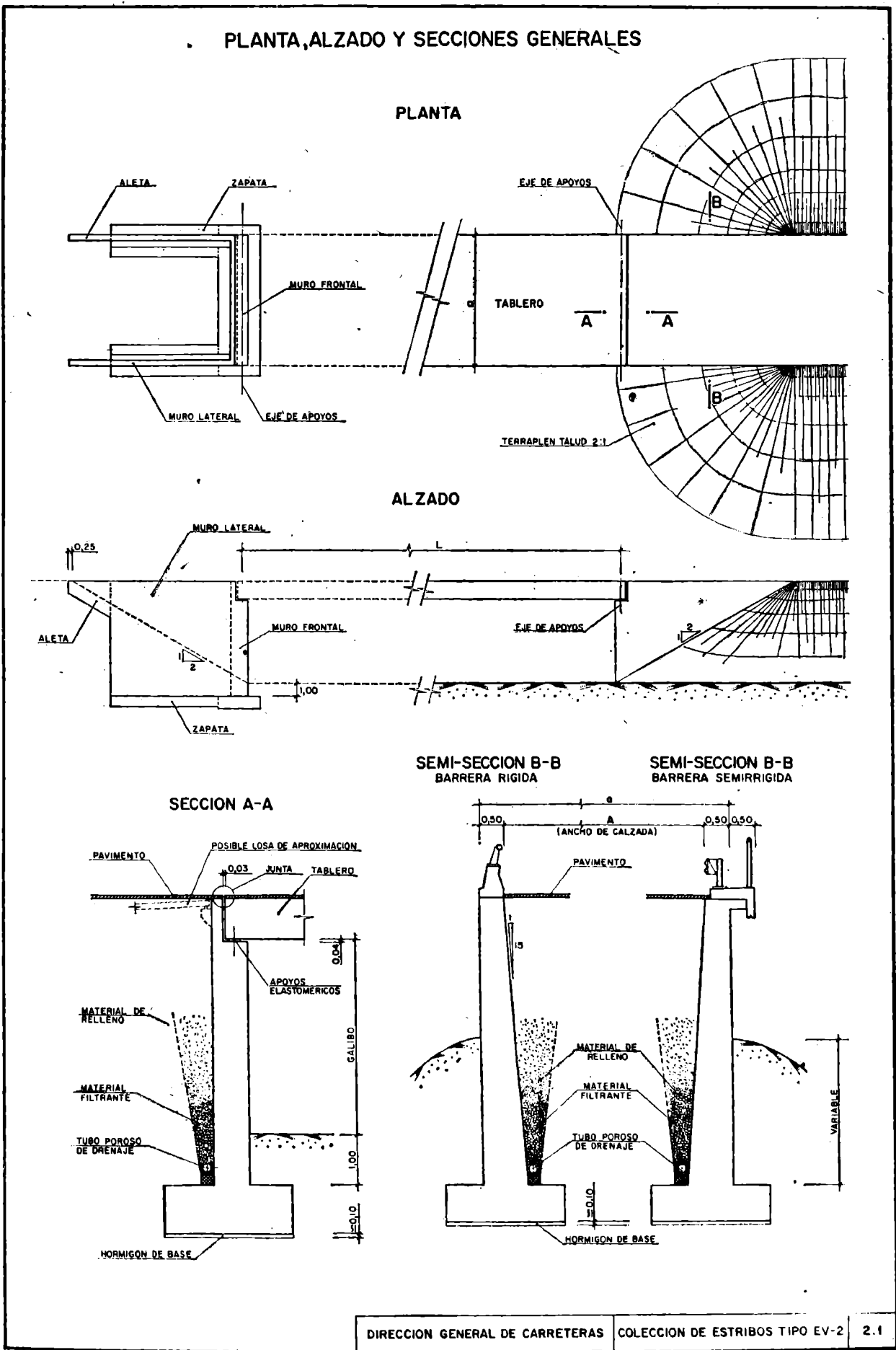
Esta colección de estribos consta de 11 planos, donde se representan todos los elementos y detalles necesarios para su correcta definición.

1.13. Mediciones.

En el capítulo 3 se indica la forma de obtener las mediciones de todos los estribos estudiados, que permitirán conocer el presupuesto de éstos al aplicarles los precios vigentes en el momento de su utilización.

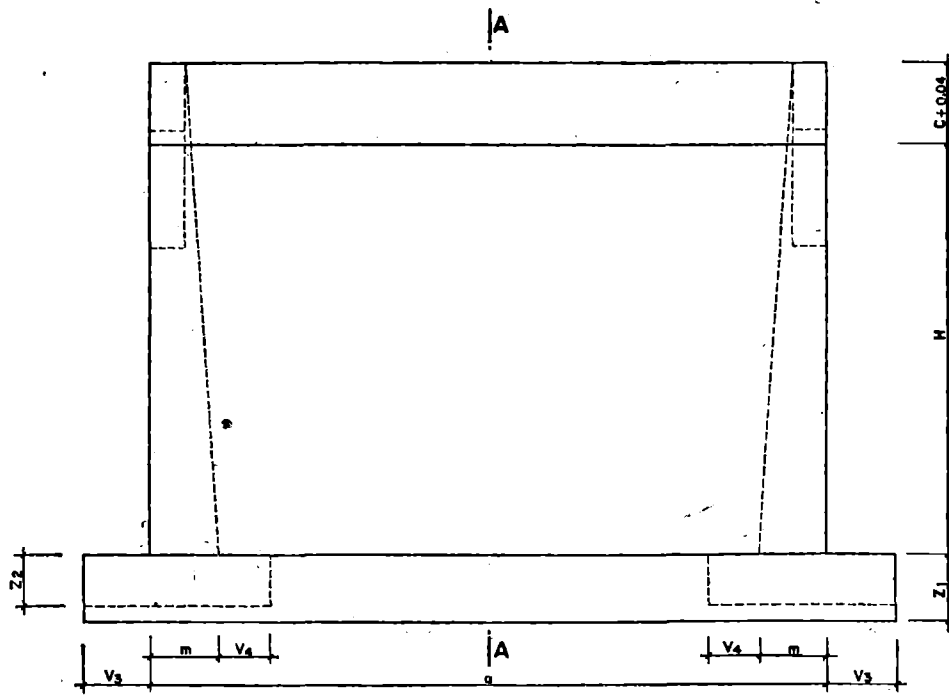
2. PLANOS

PLANTA, ALZADO Y SECCIONES GENERALES

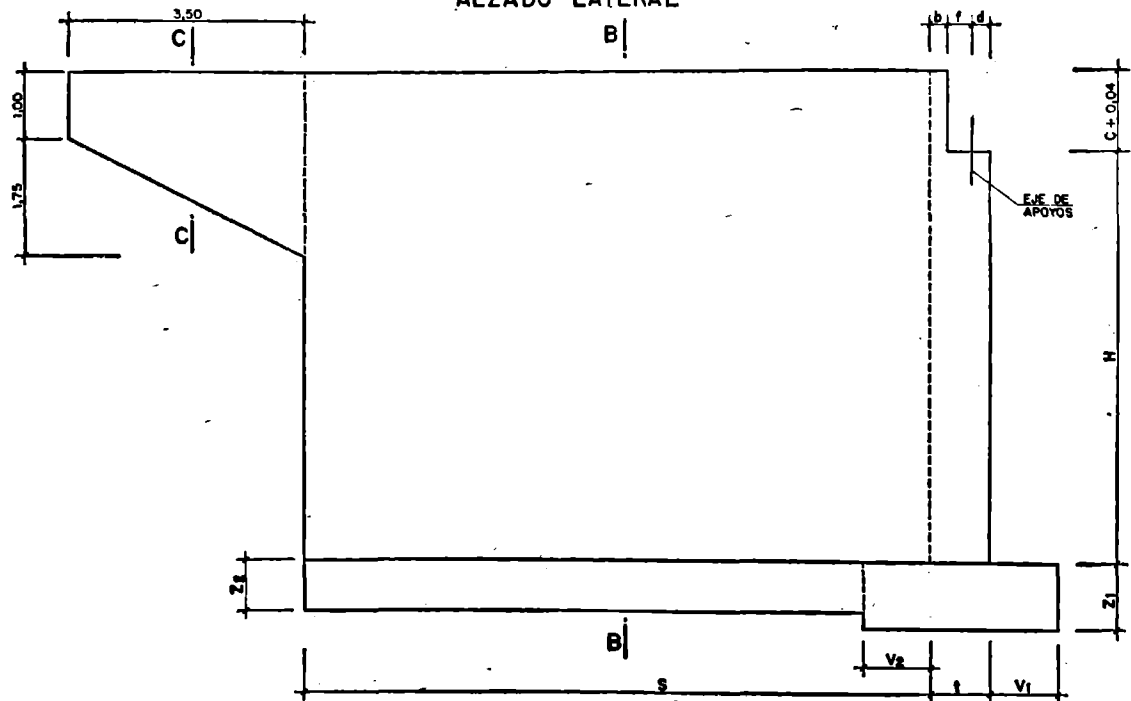


DEFINICION GEOMETRICA (I)

ALZADO FRONTAL



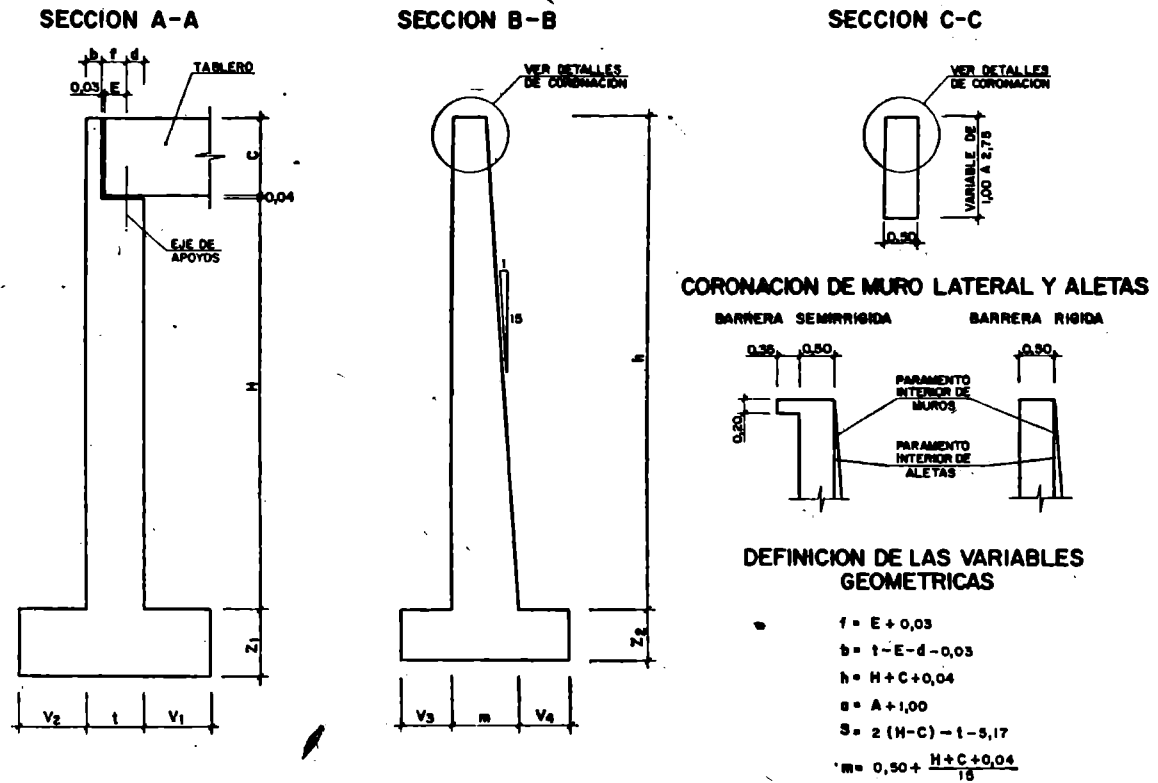
ALZADO LATERAL



NOTAS:

- 1.- EL VALOR θ ES IGUAL AL ANCHO DE LA CALZADA (A), FORMADA POR CARRILES Y ARCENES, MAS 1,00 METRO
- 2.- H ES LA ALTURA DEL ESTRIBO
- 3.- C ES EL CANTO TOTAL DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EL ESTRIBO
- 4.- PARA DEFINICION DE LAS VARIABLES GEOMETRICAS VER PLANO 2.3
- 5.- PARA SECCIONES A-A, B-B Y C-C VER PLANO 2.3
- 6.- PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.4

DEFINICION GEOMETRICA (II)



CONSTANTES GEOMETRICAS DEL ESTRIBO

L	16,00 < L ≤ 21,00	21,00 < L ≤ 28,00	28,00 < L ≤ 36,00
d	0,32	0,37	0,42
t	1,20	1,40	1,55

DIMENSIONES DE ZAPATAS DEL MURO FRONTAL

L	16,00 < L ≤ 21,00			21,00 < L ≤ 28,00			28,00 < L ≤ 36,00			
	H	4,00 < H ≤ 5,75	5,75 < H ≤ 7,00	7,00 < H ≤ 8,00	4,00 < H ≤ 5,75	5,75 < H ≤ 7,00	7,00 < H ≤ 8,00	4,00 < H ≤ 5,75	5,75 < H ≤ 7,00	7,00 < H ≤ 8,00
σ ≤ 3,00	V1	1,90	2,40	—	2,25	2,75	—	2,30	3,00	—
	V2	1,30	1,70	—	1,30	1,70	—	1,40	1,80	—
	Z1	1,20	1,45	—	1,40	1,60	—	1,55	1,70	—
σ ≤ 5,00	V1	1,45	1,80	2,35	1,50	2,00	2,40	1,50	2,00	2,40
	V2	1,20	1,60	1,90	1,20	1,60	1,90	1,20	1,60	1,90
	Z1	1,20	1,50	1,75	1,40	1,70	1,95	1,55	1,80	2,10
σ ≤ 7,00	V1	1,35	1,75	2,15	1,35	1,75	2,15	1,35	1,75	2,15
	V2	1,15	1,75	1,80	1,15	1,75	1,80	1,15	1,75	1,80
	Z1	1,20	1,50	1,80	1,40	1,65	2,00	1,55	1,80	2,10

DIMENSIONES DE ZAPATAS DEL MURO LATERAL

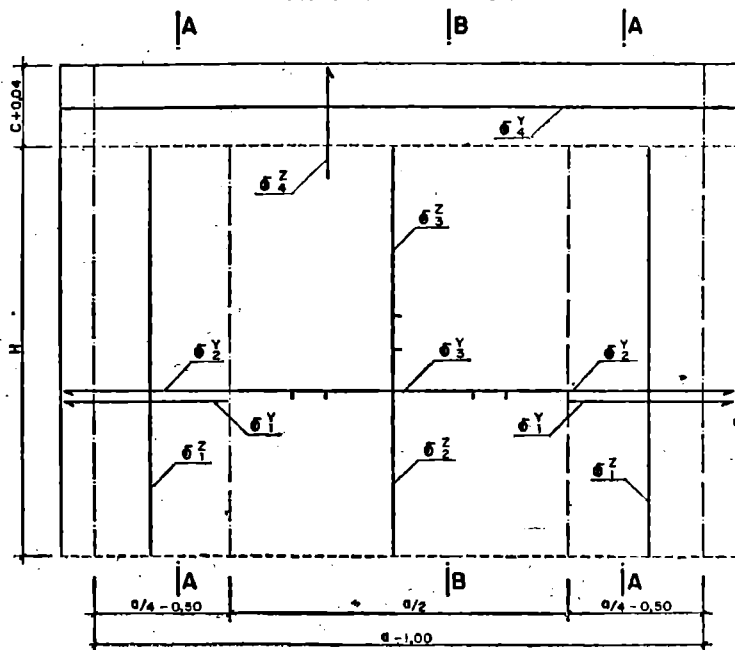
H	4,00 < H ≤ 5,75			5,75 < H ≤ 7,00			7,00 < H ≤ 8,00		
	V3	2,10	3,15	—	—	—	—	—	—
σ ≤ 3,00	V4	2,20	2,70	—	—	—	—	—	—
	Z2	1,30	1,65	—	—	—	—	—	—
	V3	1,90	2,30	2,55	—	—	—	—	—
σ ≤ 5,00	V4	1,65	2,30	2,70	—	—	—	—	—
	Z2	1,35	1,78	2,05	—	—	—	—	—
	V3	1,80	2,10	2,40	—	—	—	—	—
σ ≤ 7,00	V4	1,75	2,15	2,50	—	—	—	—	—
	Z2	1,25	1,65	2,05	—	—	—	—	—
	V3	1,80	2,10	2,40	—	—	—	—	—

NOTAS

- 1.- L ES LA LUZ ENTRE EJES DE APOYO DEL TABLERO.
- 2.- H ES LA ALTURA DEL ESTRIBO.
- 3.- E ES LA ENTREGA DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EL ESTRIBO.
- 4.- C ES EL CANTO TOTAL DEL TABLERO QUE SE APOYA EN EL ESTRIBO.
- 5.- A ES EL ANCHO DE LA CALZADA.
- 6.- σ ES LA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO EN kg/cm²
- Z.- PARA SITUACION DE SECCIONES A-A, B-B Y C-C VER PLANO 2.2
- 8.- PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.4

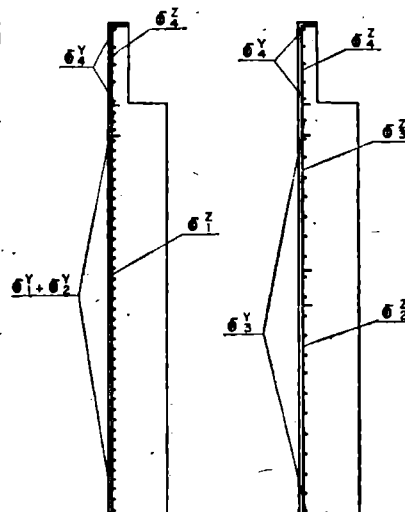
ARMADURA DE MURO FRONTAL

ARMADURA VERTICAL Y HORIZONTAL EN CARA INTERIOR

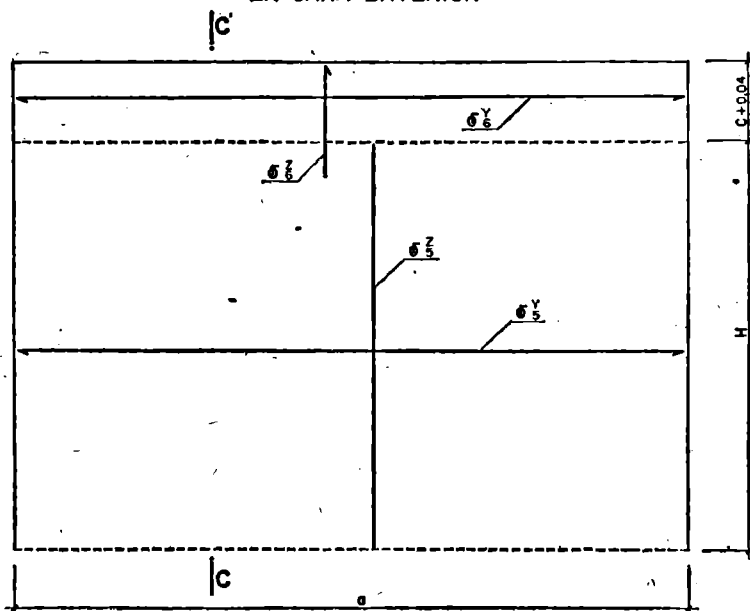


SECCION A-A

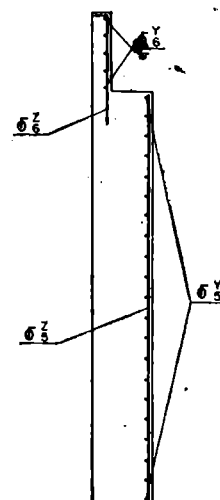
SECCION B-B



ARMADURA VERTICAL Y HORIZONTAL EN CARA EXTERIOR



SECCION C-C



NOTAS:

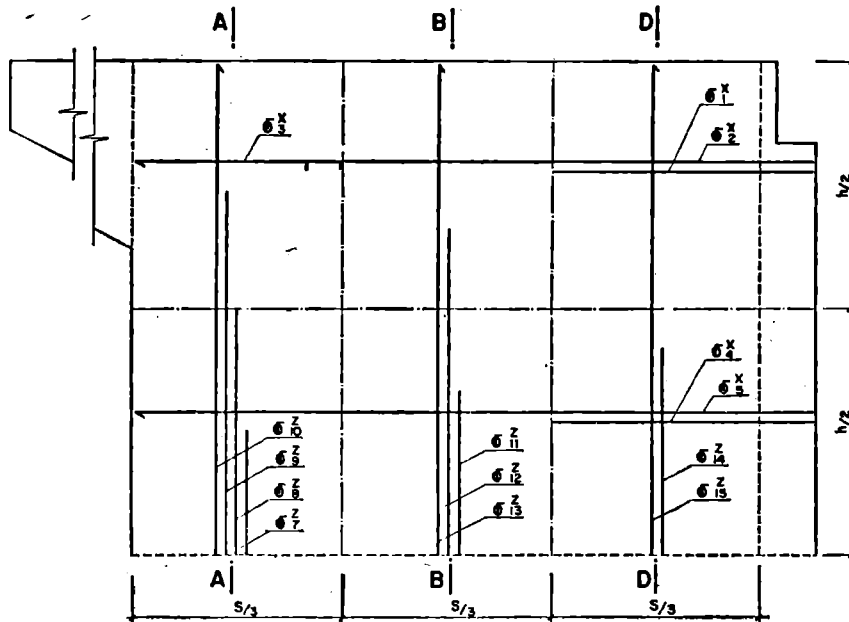
- 1.- PARA DIAMETROS DE ARMADURAS VER PLANOS 2.7, 2.8 Y 2.9
- 2.- PARA DESPIECE DE ARMADURAS VER PLANO 2.6
- 3.- PARA ARMADURA DE APOYOS VER PLANO 2.6
- 4.- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03m

CONTROL DE CALIDAD

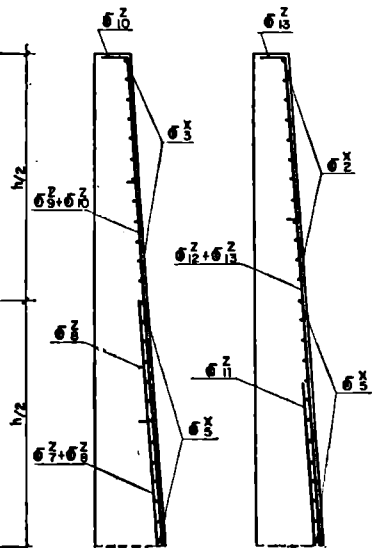
	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H - 200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AE 42 N 4 F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

ARMADURA DE MURO LATERAL

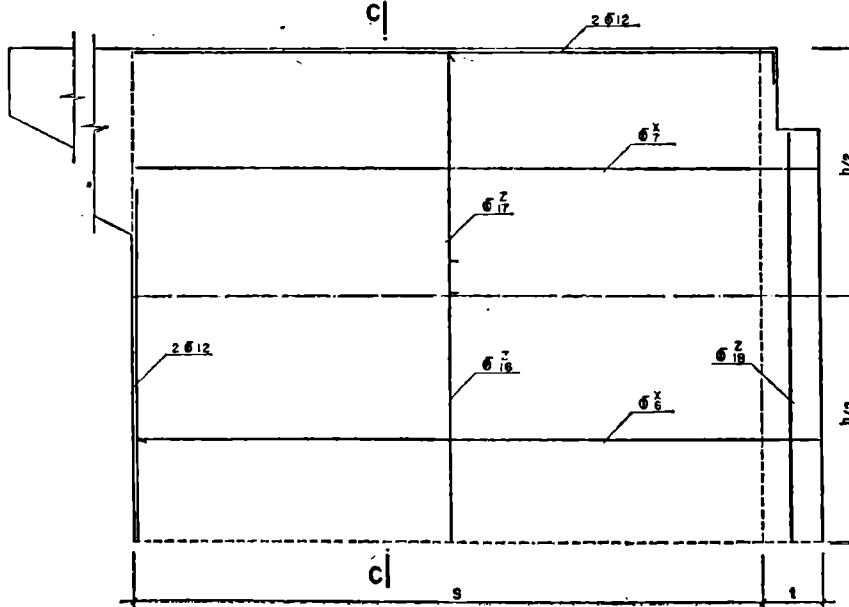
ARMADURA VERTICAL Y HORIZONTAL EN CARA INTERIOR



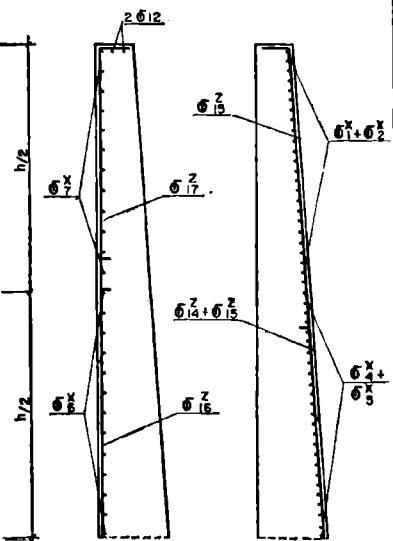
SECCION A-A SECCION B-B



ARMADURA VERTICAL Y HORIZONTAL EN CARA EXTERIOR



SECCION C-C SECCION D-D



NOTAS:

- 1.- PARA DIAMETROS DE ARMADURAS VER PLANOS 2.7, 2.8 Y 2.9
- 2.- PARA DESPIECE DE ARMADURAS VER PLANO 2.6
- 3.- PARA ARMADURA DE ALETAS VER PLANO 2.6
- 4.- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m
- 5.- LA ARMADURA ϕ^X_7 SE DOBLARA EN LA ZONA DEL MURETE.

CONTROL DE CALIDAD

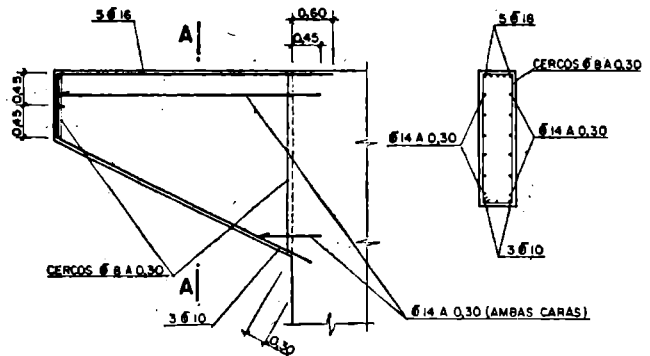
	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H - 200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AE 42 N ó F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,0$

DESPIECE DE ARMADURAS, ARMADURA DE ALETAS Y DETALLES

DESPIECE DE ARMADURAS

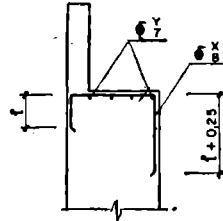
MURO	CARA	ARMADURA	DESPIECE DE ARMADURAS		
			Barra	Longitud	
FRONTAL	INTERIOR	HORIZONTAL	ϕY_1	$g/4$	
			ϕY_2	$g/3 + f$	
			ϕY_3	$g/3$	
		ϕY_4	$g - 0,06$		
		VERTICAL	ϕZ_1	$H - 0,03$	
			ϕZ_2	$H/2 + f$	
	ϕZ_3		$H/2$		
	ϕZ_4	$C + 0,04 + f$			
	EXTERIOR	HORIZONTAL	ϕY_5	$g - 0,06$	
			ϕY_6	$g - 0,06$	
		VERTICAL	ϕZ_5	$H - 0,03$	
			ϕZ_6	$C + 0,04 + f$	
LATERAL		INTERIOR	HORIZONTAL	ϕX_1	$S/3 + t$
				ϕX_2	$2S/3 + t + f$
	ϕX_3			$S/3$	
	ϕX_4			$S/3 + t$	
	ϕX_5			$S + t - 0,06$	
	VERTICAL		ϕZ_7	$h/4$	
			ϕZ_8	$h/2$	
			ϕZ_9	$3h/4$	
			ϕZ_{10}	$h - 0,03$	
		ϕZ_{11}	$h/3$		
		ϕZ_{12}	$2h/3$		
	EXTERIOR	HORIZONTAL	ϕX_6	$S + t - 0,06$	
			ϕX_7	$S + t - 0,06$	
			ϕZ_{16}	$h/2 + f$	
		VERTICAL	ϕZ_{17}	$h/2$	
			ϕZ_{18}	$H - 0,03$	

ARMADURA DE ALETAS



SECCION A-A

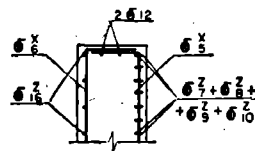
ARMADURA EN APOYOS



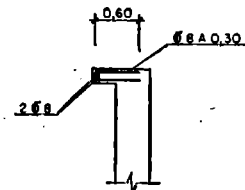
DIAMETROS

ϕX_8	ϕY_7
$\phi 25 A 0,15$	$4 \phi 20$

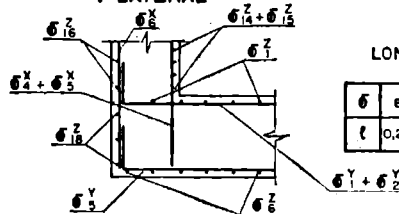
DETALLE DE TERMINACION DE MURO LATERAL



DETALLE DE ARMADURA EN CORONACION PARA BARRERA SEMIRRIGIDA



DETALLE DE UNION DE MUROS FRONTAL Y LATERAL



LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE

φ	8	10	12	14	16	20	25
f	0,25	0,30	0,40	0,45	0,60	0,90	1,40

NOTAS:

- LA LONGITUD f DE SOLAPE SE REALIZARA SEGUN LA BARRA MAS GRUESA.
- CUANDO LAS DOS BARRAS A SOLAPAR SEAN DEL MISMO DIAMETRO NO SE REALIZARA DICHO EMPALME; COLOCANDOSE UNA BARRA CONTINUA.
- LOS RECUBRIMIENTOS SERAN DE 0,03 m

CÓNTROL DE CALIDAD

	DEFINICION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	H-200	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
ACERO	AE 42 N F F	NORMAL	$\gamma_s = 1,15$
EJECUCION		NORMAL	$\gamma_f = 1,6$

ARMADURA DE MUROS

TRAMOS DE LUZ 16,00 < L ≤ 21,00 m

		A (ANCHO DE CALZADA)	7,00			10,00			12,00			
		H (ALTURA DE ESTRIBO)	4,00 < H ≤ 5,75	5,75 < H ≤ 7,00	7,00 < H ≤ 8,00	4,00 < H ≤ 5,75	5,75 < H ≤ 7,00	7,00 < H ≤ 8,00	4,00 < H ≤ 5,75	5,75 < H ≤ 7,00	7,00 < H ≤ 8,00	
MURO FRONTAL	CARA INTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	Ø Y ₁	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			Ø Y ₂	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30
			Ø Y ₃	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30
			Ø Y ₄	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30
		ARMADURA VERTICAL	Ø Z ₁	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30
			Ø Z ₂	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30
			Ø Z ₃	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30
			Ø Z ₄	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30
	CARA EXTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	Ø Y ₅	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30
			Ø Y ₆	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30
		ARMADURA VERTICAL	Ø Z ₅	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30
			Ø Z ₆	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30
MURO LATERAL	CARA INTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	Ø X ₁	Ø 16 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 25 A 0,30
			Ø X ₂	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30
			Ø X ₃	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30
			Ø X ₄	—	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	—	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	—	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30
			Ø X ₅	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30
		ARMADURA VERTICAL	Ø Z ₇	—	—	Ø 25 A 0,30	—	—	Ø 25 A 0,30	—	—	Ø 25 A 0,30
			Ø Z ₈	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30
			Ø Z ₉	—	Ø 20 A 0,30	Ø 25 A 0,30	—	Ø 20 A 0,30	Ø 25 A 0,30	—	Ø 20 A 0,30	Ø 25 A 0,30
			Ø Z ₁₀	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30
			Ø Z ₁₁	Ø 20 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30
			Ø Z ₁₂	—	—	Ø 20 A 0,30	—	—	Ø 20 A 0,30	—	—	Ø 20 A 0,30
			Ø Z ₁₃	Ø 16 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30
			Ø Z ₁₄	—	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	—	Ø 16 A 0,30	Ø 20 A 0,30	—	Ø 16 A 0,30	Ø 20 A 0,30
			Ø Z ₁₅	Ø 20 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30
			CARA EXTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	Ø X ₆	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30
	Ø X ₇	Ø 16 A 0,30			Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30
	ARMADURA VERTICAL	Ø Z ₁₆		Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30
		Ø Z ₁₇	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30	
Ø Z ₁₈	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30		

NOTA. PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.4

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS COLECCION DE ESTRIBOS TIPO EV-2 2.7

ARMADURA DE MUROS

TRAMOS DE LUZ $21,00 < L \leq 28,00$ m

		A (ANCHO DE CALZADA)		7,00			10,00			12,00				
		H (ALTURA DE ESTRIBO)		4,00 < H ≤ 5,75	5,75 < H ≤ 7,00	7,00 < H ≤ 8,00	4,00 < H ≤ 5,75	5,75 < H ≤ 7,00	7,00 < H ≤ 8,00	4,00 < H ≤ 5,75	5,75 < H ≤ 7,00	7,00 < H ≤ 8,00		
MURO FRONTAL	CARA INTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	Y ₁	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
			Y ₂	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30		
			Y ₃	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30		
			Y ₄	Ø 16 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30		
		ARMADURA VERTICAL	Z ₁	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30		
			Z ₂	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30		
	CARA EXTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	Y ₅	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30		
			Y ₆	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30	Ø 14 A 0,30		
		ARMADURA VERTICAL	Z ₅	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30		
			Z ₆	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30	Ø 12 A 0,30		
		MURO LATERAL	CARA INTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL	X ₁	Ø 16 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 25 A 0,30
					X ₂	Ø 16 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30
X ₃	Ø 16 A 0,30				Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30		
X ₄	—				Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	—	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	—	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30		
X ₅	Ø 20 A 0,30				Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30		
ARMADURA VERTICAL	Z ₇			—	—	Ø 25 A 0,30	—	—	Ø 25 A 0,30	—	—	Ø 25 A 0,30		
	Z ₈			Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30		
	Z ₉			—	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	—	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	—	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30		
	Z ₁₀			Ø 25 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30		
CARA EXTERIOR	ARMADURA HORIZONTAL		X ₆	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30		
			X ₇	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30		
			Z ₁₆	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30		
	ARMADURA VERTICAL		Z ₁₁	Ø 20 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 25 A 0,30		
			Z ₁₂	—	—	Ø 25 A 0,30	—	—	Ø 25 A 0,30	—	—	Ø 25 A 0,30		
			Z ₁₃	Ø 20 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 25 A 0,30	Ø 20 A 0,30		
			Z ₁₄	—	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	—	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30	—	Ø 20 A 0,30	Ø 20 A 0,30		
			Z ₁₅	Ø 20 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 20 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30		
			Z ₁₈	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30	Ø 16 A 0,30		

NOTA: PARA CONTROL DE CALIDAD VER PLANO 2.4

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS

COLECCION DE ESTRIBOS TIPO EV-2

2.9

(Continúa.)