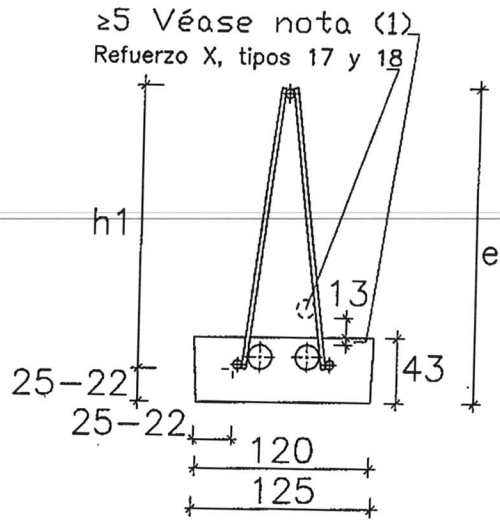


FORJADOS SANTA COMBA, S.L.

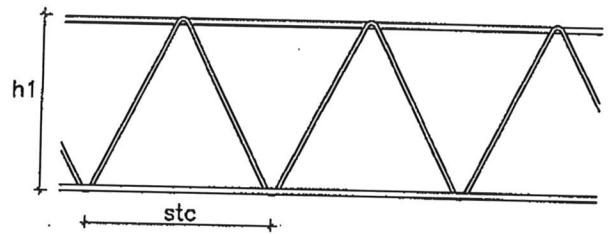
Braña Rica, s/n.  
15840 SANTA COMBA (A Coruña)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

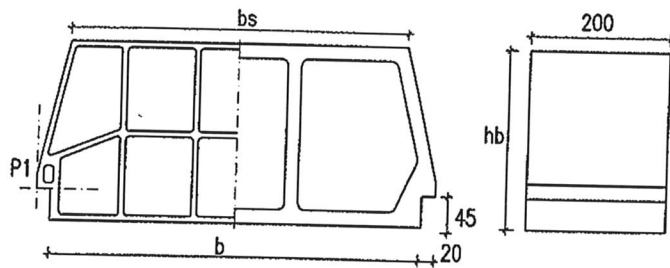
Hoja n° 1 de 24

DIBUJO 1  
VA.18  
Cotas en mm



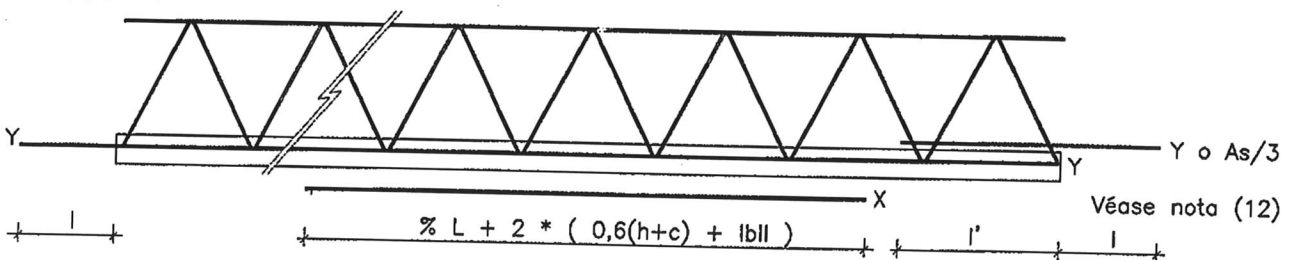
DIBUJO 2



DIBUJO 3



DIBUJO 4



FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS, SEGUN EHE-08 Y EN 1991-1, DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS

FORJADOS SANTA COMBA, S.L.

Braña Rica, s/n.  
15840 SANTA COMBA (A Coruña)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja n° 2 de 24

1.- VIGUETA, CELOSIA, MOMENTO FLECTOR ULTIMO Y ARMADURA BASE (Véase dibujo 1)

VIGUETA			CELOSIA				MOM. FLECTOR ULTIMO		ARMADURA BASE
Nombre	e mm	Peso KN/m	Tipo $\phi$ sup. mm	h1 mm	n $\phi$ celosia mm	Paso stc mm	Sobre sop. mKN	En vano mKN	n $\phi$ inferior mm
VA.14	162	0.13	1 6	140	2 $\phi$ 4	200	1.73	1.17	2 $\phi$ 6
VA.18	202	0.13	2 6	180	2 $\phi$ 4	200	2.22	1.50	
VA.24	262	0.13	3 6	240	2 $\phi$ 4	200	2.95	1.99	
VA.28	302	0.13	4 6	280	2 $\phi$ 4	200	3.44	2.32	

2.- BLOQUES ALIGERANTES (Véase dibujo 2)

Código	Cotas y coordenadas en mm						PESO (N/ud)		
	hb	b	bs	P.1	P.2	P.3	Cerámico	Hormigón	Poliest.
B15* 65	152	515	480	0; 20	25; 45	31;102	66	135	1
B20* 65	202	515	480	0; 20	25; 45	35;152	74	153	2
B22* 65	222	515	480	0; 20	25; 45	37;173	77	160	2
B25* 65	252	515	480	0; 20	25; 45		82	171	2
B30* 65	302	515	480	0; 20	25; 45		91	188	3

3.- FORJADOS (Véase dibujo 3)

TIPO DE FORJADO ( h + c ) * s [ /D]	VIGUETAS	ARMADURA BASE	BLOQUE	PESO (KN/m2)		
				Cerámico	Hormigón	Poliest.
(15+ 4)* 65.	VA.14	2 $\phi$ 6	B15* 65	2.20	2.73	
(15+ 4)* 77. D	2xVA.14	2 $\phi$ 6	B15* 65	2.59	3.04	
(15+ 5)* 65.	VA.14	2 $\phi$ 6	B15* 65	2.43	2.97	1.94
(15+ 5)* 77. D	2xVA.14	2 $\phi$ 6	B15* 65	2.82	3.27	2.40
(20+ 4)* 65.	VA.14 ; VA.18	2 $\phi$ 6	B20* 65	2.56	3.16	
(20+ 4)* 77. D	2xVA.14 ; VA.18	2 $\phi$ 6	B20* 65	3.09	3.60	
(20+ 5)* 65.	VA.14 ; VA.18	2 $\phi$ 6	B20* 65	2.79	3.40	2.24
(20+ 5)* 77. D	2xVA.14 ; VA.18	2 $\phi$ 6	B20* 65	3.32	3.83	2.85
(22+ 4)* 65.	VA.14 ; VA.18	2 $\phi$ 6	B22* 65	2.71	3.33	
(22+ 4)* 77. D	2xVA.14 ; VA.18	2 $\phi$ 6	B22* 65	3.29	3.82	
(22+ 5)* 65.	VA.14 ; VA.18	2 $\phi$ 6	B22* 65	2.94	3.58	2.36
(22+ 5)* 77. D	2xVA.14 ; VA.18	2 $\phi$ 6	B22* 65	3.53	4.07	3.04
(25+ 4)* 65.	VA.18 ; VA.24	2 $\phi$ 6	B25* 65	2.92	3.60	
(25+ 4)* 77. D	2xVA.18 ; VA.24	2 $\phi$ 6	B25* 65	3.58	4.15	
(25+ 5)* 65.	VA.18 ; VA.24	2 $\phi$ 6	B25* 65	3.16	3.83	2.54
(25+ 5)* 77. D	2xVA.18 ; VA.24	2 $\phi$ 6	B25* 65	3.81	4.39	3.29
(30+ 4)* 65.	VA.24 ; VA.28	2 $\phi$ 6	B30* 65	3.27	4.02	
(30+ 4)* 77. D	2xVA.24 ; VA.28	2 $\phi$ 6	B30* 65	4.07	4.70	
(30+ 5)* 65.	VA.24 ; VA.28	2 $\phi$ 6	B30* 65	3.52	4.26	2.83
(30+ 5)* 77. D	2xVA.24 ; VA.28	2 $\phi$ 6	B30* 65	4.30	4.94	3.74

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS, SEGUN EHE-08 Y EN 1991-1, DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS

**FORJADOS SANTA COMBA, S.L.**

Braña Rica, s/n.  
15840 SANTA COMBA (A Coruña)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat



Hoja n° 3 de 24

4.- MATERIALES

(2) CONTROL

HORMIGON DE LA VIGUETA : HA-25.0/P/14/IIa	, fck = 25.0 N/mm2	Gamma.c = 1.50
HORMIGON IN SITU ..... : HA-25.0/B/16/IIa	, fck = 25.0 N/mm2	Gamma.c = 1.50 Normal
ACERO BASE ..... : B-500	, fyk = 500 N/mm2	Gamma.s = 1.15
ACERO REFUERZO INFERIOR: B-500S	, fyk = 500 N/mm2	Gamma.s = 1.15
ACERO REFUERZO SUPERIOR: B-400S	, fyk = 400 N/mm2	Gamma.s = 1.15 Normal
ACERO REFUERZO SUPERIOR: B-500S	, fyk = 500 N/mm2	Gamma.s = 1.15 Normal
ACERO CELOSIAS ..... : B-500	, fyk = 500 N/mm2	Gamma.s = 1.15

5.- ARMADO DE LA VIGUETA (Véase dibujo 4)

REFUERZO INFERIOR (3)

Y + X	0φ 0	1φ 6	1φ 8	1φ10	1φ 8+1φ 8	1φ12	1φ10+1φ 8
X - %L					1φ 8 - 57		1φ 8 - 52
Y + X	1φ10+1φ10	1φ12+1φ 8	1φ12+1φ10	1φ16	1φ12+1φ12	1φ16+1φ 8	1φ16+1φ10
X - %L	1φ10 - 61	1φ 8 - 48	1φ10 - 56		1φ12 - 63	1φ 8 - 40	1φ10 - 48
Y + X	1φ16+1φ12	1φ16+1φ16	2φ16+1φ12	2φ16+1φ16			
X - %L	1φ12 - 55	1φ16 - 66	1φ12 - 44	1φ16 - 55			

FORJADOS SANTA COMBA, S.L.

Braña Rica, s/n.  
15840 SANTA COMBA (A Coruña)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat



Hoja n° 4 de 24

6.- NOTAS

- (1) Se reduce el recubrimiento superior, temporal, a  $\geq 5$  mm, según 4.1.3.3 EC-2 Parte 1-3, UNE ENV 1992-1-3, respecto al indicado en 37.2.4.1.e) EHE-08, accogiéndose al párrafo b) del artículo 3.º de la EHE-08.
- (2) Los materiales colocados en obra se controlarán (recepción y ejecución) según los cap. 16 y 17 de la EHE-08, con el nivel indicado y bajo la dirección de la dirección facultativa. En los forjados con losa superior de 50 mm tipo (h+5)\*s el árido del hormigón de la obra podrá ser de tamaño máximo,  $D \leq 20$  mm.
- (3)  $L$  = luz de cálculo. A la longitud (en % de  $L$ ) de la armadura  $X$  se le sumará 2 veces  $0,6 \cdot H$  más el anclaje correspondiente al diámetro.  $H$  es el canto total del forjado. El corte está calculado para vanos aislados y cargas repartidas.
- (4) En caso que una baja cuantía de acero del elemento produzca un momento último,  $M_u$ , menor que 1,3 veces el de fisuración,  $M_f$ , no se colocará en vanos, solo en voladizos. Para voladizos en ambiente IIb o IIIa, el elemento se fabricará con recubrimientos, nominal+margen, de 30 mm, hormigón con relación a/c  $\leq 0,55$  ó 0,5, respectivamente, y con 300 kg/m<sup>3</sup> de cemento según Tablas 37.2.4.1 EHE-08.
- (5) Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes producidos por las cargas mayoradas con el coef.  $\Gamma_m$  serán menores que los valores últimos  $M_u$  y  $V_u$ .
- (6) Momento de fisuración por compresión según 49.2.1 EHE-08. Sin embargo, EC-2 Parte 1-1 sólo prescribe este ELS para Clases de exposición ambiental equivalentes a III y IV.
- (7)  $W_k$  es la abertura característica de la fisura según 49.2.4 EHE-08, debida a un momento solicitante  $M_u/1,4$ . La abertura que provocan las acciones (combinación cuasipermanentes) es proporcional a los momentos hasta un mínimo de 0,4  $W_k$ . Según 5.1.1.2 EHE-08, los límites de  $W_k$  son:  $\leq 0,4$  mm en Clase de exp. ambiental I,  $\leq 0,3$  en Clase IIa y IIb,  $\leq 0,2$  en Clase IIIb, IV, F Y Qa y 0,1 en Clase IIIc Qb y Qc. Para ambientes más agresivos que el indicado, el recubrimiento se completará con revestimientos que cumplan 37.2.4.1 EHE-08 y el hormigón cumplirá la tabla 37.3.2.a. En caso de recubrimiento de la armadura superior de 30 mm se reducirá  $M_u$  en 5,5/d y  $EI_{fis} = 10/d$  ( $d$  = canto útil en mm).
- (8) Los valores indicados se han calculado según 50.2.2.2 EHE-08, pero homogeneizados. Para estimar las deformaciones se aplicará este mismo artículo y el siguiente de la EHE-98, limitándose las flechas según CTE DB-SE 4.3.3.1 o los Comentarios de EHE-08 apart. 50.1.  
A 28 días. Para otra edad se multiplicarán por los factores:

Edad	7 días	14 días	21 días	3 meses	6 meses	1 año	>5 años
Rigidez total	0,78	0,90	0,96	1,08	1,11	1,13	1,16
Momento fisuración	0,93	0,97	0,99	1,03	1,05	1,06	1,07
- (9) Refuerzo inferior mínimo por vigueta para alcanzar el momento último negativo en sección tipo.
- (10) La relación  $x/d$  es la profundidad de la fibra neutra respecto al canto útil. A considerar cuando el análisis se haya efectuado según 19.2.3 y 21.º EHE-98.
- (11) Los valores del esfuerzo cortante último  $V_{cu}$ , corresponden a la colaboración del hormigón y  $V_u$  a la suma de  $V_{cu} + V_{su} \leq V_{ul}$ .  $V_{su}$  es la colaboración de la armadura transversal de cortante. Calculados según 44.2.3 EHE-08.
- (12) El esfuerzo cortante  $V_{su}$ , corresponde a la colaboración de la armadura transversal de cortante.  $V_u$ , suma de  $V_{cu} + V_{su}$ , puede quedar limitado por  $V_{cu,lim}$  con  $b,lim$  a la altura de la celosía menos 20 mm; a menudo, con doble celosía, si no se alcanza  $3/4 \cdot d$ , este límite predomina. En caso de variaciones en la anchura de  $b,lim$ , el valor de  $V_{cu,lim}$  a tomar es directamente proporcional. Véase 44.2.1 EHE-08, articulado, figuras y comentarios. Cuando  $b,lim$  queda en la altura  $1/4 \cdot d$  superior (con tolerancia de 2 mm) en la ficha técnica consta el interese.  $V_{ul}$  es generalmente superior (véase la memoria del proyecto).
- (13) En el dibujo  $l$  y  $l'$  corresponden a las longitudes  $l_1$ ,  $l'_1$ ,  $l_2$  y  $l'_2$  que se deducen del Anejo 12 apart. 7.1 EHE-08 y pueden organizarse en prolongación recta o inclinada, con un ángulo igual o menor a 30º. La distancia  $l'$  de solapo óptima no es menor que la necesaria para cubrir dos soldaduras.

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS, SEGUN EHE-08 Y EN 1991-1, DEL FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS

FORJADOS SANTA COMBA, S.L.

Braña Rica, s/n.  
15840 SANTA COMBA (A Coruña)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat



Hoja nº 19 de 24

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO (h+c) * s	TIPO DE VIGUETA (4)	REFUERZO INFERIOR VIGUETA Y + X	MOMENTO ULTIMO Mu m·kN/m(5)	Rel. x/d (10)	ESFUERZO CORTANTE			Wk mm (7)	CLASE POR RECUBRIM. (7)	MOMENTO DE FISURACION MF m·kN/m (8)	RIGIDEZ TOTAL FISURADA (8)		MOMENTO SERVICIO FIS.COMP. m·kN/m(6)
					Vcu	Vu = Vcu+Vsu	1*Cel 2*Cel				E·Ib	E·If	
(25+ 5) * 65.	VA.18 1	0φ 0	0.0	.00	25.3	52.1	78.9	.00	IIa	13.1	22.60	1.29	0.0
	VA.24 2	1φ 6	15.8	.01	25.3	52.1	78.9	.08	IIa	13.3	22.87	1.87	43.6
	3	1φ 8	19.8	.02	25.3	52.1	78.8	.13	IIa	13.4	23.08	2.30	48.8
	4	1φ10	24.9	.02	25.3	52.0	78.6	.17	IIa	13.6	23.34	2.83	54.6
	5	1φ 8+1φ 8	29.0	.03	25.3	52.0	78.8	.15	IIa	13.8	23.56	3.26	58.8
	6	1φ12	31.1	.03	25.2	51.8	78.4	.19	IIa	13.9	23.65	3.46	60.5
	7	1φ10+1φ 8	34.0	.03	25.3	52.0	78.6	.17	IIa	14.0	23.81	3.77	63.4
	8	1φ10+1φ10	39.1	.04	25.3	51.9	78.5	.17	IIa	14.2	24.07	4.28	67.6
	9	1φ12+1φ 8	40.2	.04	25.2	51.9	78.5	.19	IIa	14.2	24.12	4.38	68.4
	10	1φ12+1φ10	45.2	.04	25.2	51.8	78.4	.19	IIa	14.4	24.37	4.88	72.3
	11	1φ16	46.6	.04	25.1	51.5	77.9	.23	IIa	14.4	24.40	4.97	72.7
	12	1φ12+1φ12	51.3	.05	25.2	51.8	78.3	.19	IIa	14.6	24.68	5.46	76.5
	13	1φ16+1φ 8	55.5	.05	25.1	51.6	78.0	.22	IIa	14.7	24.86	5.85	79.0
	14	1φ16+1φ10	60.5	.06	25.1	51.6	78.0	.22	IIa	14.9	25.12	6.32	82.1
	15	1φ16+1φ12	66.5	.06	25.1	51.6	78.0	.22	IIa	15.2	25.41	6.88	85.6
	16	1φ16+1φ16	81.5	.08	26.1	52.5	78.8	.22	IIa	15.7	26.14	8.25	93.5
	17	2φ16+1φ12	100.8	.10	27.1	53.5	79.9	.21	IIa	16.5	27.10	9.99	102.7
	18	2φ16+1φ16	115.3	.11	27.1	53.4	79.8	.21	IIa	17.0	27.79	11.25	108.3

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR NERVIOS	B400 MOMENTO ULTIMO-ABERTURA FISURA				B500 MOMENTO ULTIMO-ABERTURA FISURA				ESF.CORTANTE ULTIMO Vcu Vu	MOMENTO FISUR. MF	RIGIDEZ TOTAL FIS.							
	Sección tipo Mu	Ref. inf.	Rel. x/d	Wk	Sección maciza Mu	Ref. x/d	Rel. x/d	Wk			1*cel.	E·Ib	E·If					
	m·kN/m (5)	vig. (9)	mm (10)	mm (7)	m·kN/m (5)	vig. (9)	mm (10)	mm (7)	kN/m (11)	m·kN/m (8)	m2·MN/m (8)							
1φ10	0.0	.00	.00	0.0	.00	.00	0.0	.00	.00	25.0	51.3	26.2	22.2	1.95				
2φ 8	0.0	.00	.00	0.0	.00	.00	13.4	.10	.09	0.0	.00	.00	25.1	51.4	26.3	22.2	2.29	
1φ12	0.0	.00	.00	0.0	.00	.00	14.9	.11	.13	0.0	.00	.00	25.0	51.3	26.3	22.2	2.44	
1φ 8+1φ10	13.7	.10	.09	0.0	.00	.00	16.9	.13	.11	0.0	.00	.00	25.1	51.4	26.4	22.2	2.68	
2φ10	16.5	.12	.08	0.0	.00	.00	27.0	.15	.10	0.0	.00	.00	25.0	51.3	26.5	22.3	3.05	
1φ10+1φ12	19.8	.15	.08	0.0	.00	.00	32.5	.19	.11	0.0	.00	.00	25.0	51.3	26.6	22.3	3.48	
2φ12	30.7	.18	.08	0.0	.00	.00	37.7	.23	.14	0.0	.00	.00	25.0	51.3	26.8	22.4	3.89	
1φ10+1φ16	37.1	.23	.12	0.0	.00	.00	45.1	.30	.19	0.0	.00	.00	24.9	51.2	26.9	22.4	4.47	
1φ12+1φ16	41.1	.26	.14	0.0	.00	.00	49.6	.34	.20	55.8	.06	.29	24.9	51.2	27.0	22.5	4.84	
2φ16	50.5	.35	.15	56.9	.06	.21	60.3	.42	.21	70.7	.08	.29	24.9	51.2	27.3	22.6	5.67	
4φ12	56.1	.39	.13	64.3	.07	.20	66.7	.46	.18	79.9	.09	.27	25.9	52.2	27.6	22.7	6.22	
2φ16+1φ12	61.8	.43	.16	72.5	.08	.24	73.0	.51	.21	90.0	.10	.32	26.9	53.2	27.7	22.7	6.69	
3φ16	69.6	.49	.16	84.3	.09	.24	81.5	.59	.21	104.4	.12	.31	26.8	53.1	28.0	22.8	7.38	
4φ16	85.5	.62	.17	111.0	.12	.23	113.4	1φ16	.59	.21	137.0	.15	.29	26.8	53.1	28.7	23.1	8.83

ESFUERZO CORTANTE Vsu (12) (kN/m) VA.18 (simple celosía) : 26.3 VA.24 (simple celosía) : 25.3  
(kN/m) VA.18 (doble celosía) : 52.6 VA.24 (doble celosía) : 50.6  
b, lím (mm) : 148 Vcu, lím (kN/m) (VA.18) : 38.7  
650 (VA.24) : 170.1