
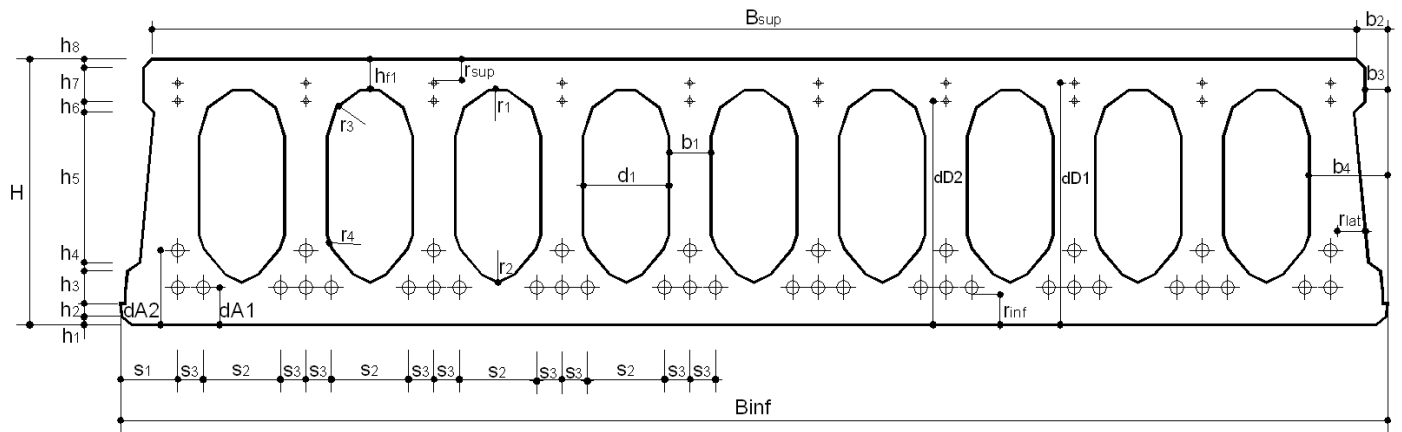


Ficha Características Técnicas según Instrucción EHE-08 del Forjado De PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS	TIPO	
	PAR 250	
FABRICANTE Nombre: VIGUETAS NAVARRAS Dirección: Polígono Industrial Areta 21 Población: 31620 HUARTE (Navarra)		Mayo 2013
TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Víctor García Jodra Titulación: Ingeniero Industrial		
Hoja 1 de 8		

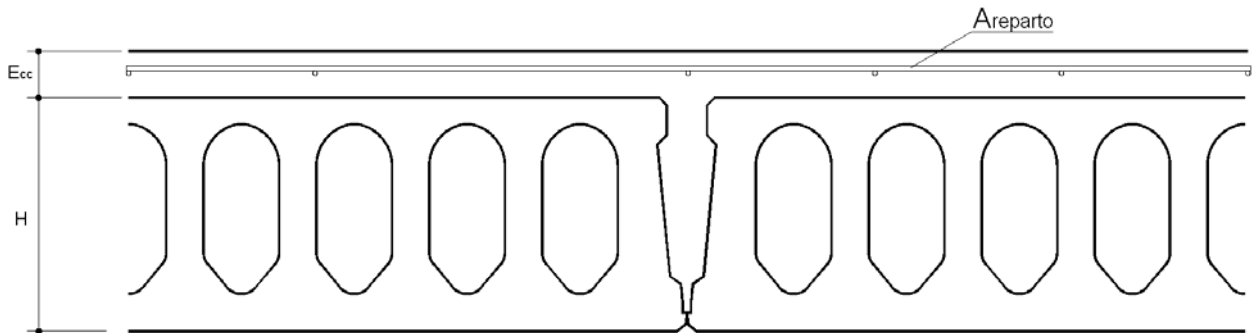
1.- SECCIÓN TRANSVERSAL

Peso = 4,36 kN/m

1.1.- LOSA AISLADA



1.2.- LOSA COMPUESTA



DIMENSIONES (mm.)

B _{inf} :	1197,00	h ₁ :	8,00	hf ₁ :	28,00	dA1:	35,00	RECUBRIMIENTOS	
B _{sup} :	1138,0	h ₂ :	12,00	hf ₂ :	40,00	dA2:	65,00	r _{inf} :	32,50 (a) / 30,35 (c)
H :	250,00	h ₃ :	30,70	s ₁ :	54,00	dD1:	227,50	r _{sup} :	20,00
b ₁ :	40,00	h ₄ :	7,95	s ₂ :	73,00	dD2:	210,50	r _{lat} :	27,03
b ₂ :	29,58	h ₅ :	141,35	s ₃ :	24,00				
b ₃ :	21,58	h ₆ :	10,00	r ₁ :	30,00				
b ₄ :	74,08	h ₇ :	32,00	r ₂ :	20,00				
		h ₈ :	8,00	r ₃ :	45,00				(a) = alambre Ø 5
				r ₄ :	20,00				(c) = cordón C 9.3


2.- TIPOS Y PESOS DE LOS FORJADOS

Tipo de Forjado	25+5	25+8	25+10
Peso (kN/m ²)	4,88	5,63	6,13

3.- POSICIÓN DE LAS ARMADURAS

Fila	Posición (m.)	Fila	Posición (m.)
Fila A1	0,0350 m.	Fila D1	0,2275 m.
Fila A2	0,0650 m.	Fila D2	0,2105 m.

Referencia en la Posición de Cordones y Alambres: Distancia considerada desde la fibra inferior de la sección transversal de hormigón al centro de gravedad de la posición de la Fila i.

Ficha Características Técnicas según Instrucción EHE-08 del Forjado de LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS	TIPO	
	PAR 250	
FABRICANTE Nombre: VIGUETAS NAVARRAS Dirección: Polígono Industrial Areta 21 Población: 31620 HUARTE (Navarra) TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Víctor García Jodra Titulación: Ingeniero Industrial		Mayo 2013
Hoja 2 de 8		

4.- MATERIALES

HORMIGÓN DE LA LOSA ALVEOLAR	HP-45/S/12/IIa	$f_{ck} = 45 \text{ N/mm}^2$	$\gamma_c = 1,50$
HORMIGÓN VERTIDO EN OBRA	HA-25	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$	$\gamma_c = 1,50$
HORMIGÓN VERTIDO EN OBRA	HA-30	$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$	$\gamma_c = 1,50$
ACERO DE PRETENSAR ALAMBRE / CORDON	Y-1860 C / Y-1860 S7	$f_{pk} = 1581 \text{ N/mm}^2 / f_{pk} = 1636 \text{ N/mm}^2$	$\gamma_s = 1,15$
Alargamiento rotura		4%	
Limite Elástico 0,2 % ($f_{yk,0.2} = 1710 \text{ N/mm}^2$)	Relajación a 1000 horas (2 %)		
ACERO ARMADURA NEGATIVOS	B-500 S / B-500SD	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$\gamma_s = 1,15$

El ambiente definido en la designación de los hormigones corresponde con el ambiente mínimo que se verifica de acuerdo al recubrimiento inferior de las armaduras, en la que se ha considerado una vida útil de 100 años: La verificación de los recubrimientos se ha realizado conforme a los valores numéricos incluidos en la tabla 37.2.4.1. a de la Instrucción EHE-08.

5.- DISPOSICIÓN ARMADOS DE LA PIEZA

TIPO DE LOSA	PAR1	PAR2	PAR3	PAR4	PAR5	PAR6	PAR7	PAR8	PAR9	PAR10	
Disposición de las Armaduras	Fila D	4 Ø 5	4 Ø 5	4 Ø 5	4 Ø 5	4 Ø 5	4 Ø 5	4 Ø 5	6 Ø 5	6 Ø 5	6 Ø 5
	Fila C										
	Fila B	4 Ø 5	8 Ø 5	4 C 9.3	4 C 9.3	4 C 9.3	8 C 9.3	10 C 9.3	6 C 9.3	8 C 9.3	8 C 9.3
	Fila A	6 Ø 5	10 Ø 5	6 C 9.3	8 C 9.3	10 C 9.3	10 C 9.3	10 C 9.3	16 C 9.3	18 C 9.3	20 C 9.3
σ_0 (N/mm ²)	Alambres	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
	Cordones	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300
Perdidas Totales %	10,49	12,11	13,77	14,76	15,73	17,70	18,68	20,01	21,82	22,68	

6.- ARMADURA DE REPARTO

Tipo de Forjado	25+5	25+8	25+10
	Nº redondos por ml. / Diámetro (mm.)		
Armatura A1	5/ 4	5 / 5	4 / 6
Armatura A2	4/ 4	4 / 4	4 / 5

Armatura A1: Armadura de reparto dispuesta en la dirección perpendicular a los nervios.

Armatura A2: Armadura de reparto dispuesta en la dirección paralela a los nervios.

7.- RESISTENCIA CARACTERISTICA ETAPA DE TRANSFERENCIA

ARMADO TIPO	PAR1	PAR2	PAR3	PAR4	PAR5	PAR6	PAR7	PAR8	PAR9	PAR10	
σ Transferencia (N/mm ²)	σ_p , fibra inferior	2,56	4,91	7,54	9,29	11,05	13,83	15,23	17,52	20,70	22,48
	σ_p , fibra superior	1,23	0,95	0,52	0,12	-0,27	-0,24	-0,22	-0,60	-0,98	-1,38
f_{ck} Transferencia(N/mm ²)	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	34,50	37,46	


f_{ck} Transferencia = Mínima resistencia del hormigón en la etapa de transferencia ó corte para verificar la Fisuración por Solicitaciones Normales de Compresión.

8.- PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO

ARMADO TIPO	PAR1	PAR2	PAR3	PAR4	PAR5	PAR6	PAR7	PAR8	PAR9	PAR10
Canto de la placa (h_{placa})	250									
Corrección Δ_{as} (mm.)	$\Delta_{as} = -10$ ($\mu_i = 0,40$)			$\Delta_{as} = -15$ ($\mu_i = 0,50$)			$\Delta_{as} = -20$ ($\mu_i = 0,60$)			
Resistencia al Fuego REI $_{(\mu_i = 0,40)}$	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Resistencia al Fuego REI $_{(\mu_i = 0,50)}$	120	120	120	90	90	120	120	90	90	90
Resistencia al Fuego REI $_{(\mu_i = 0,60)}$	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90

La determinación de las resistencias al fuego para cada uno de los armados se desarrolla conforme al método de comprobación mediante tablas, que se recoge en el apartado 5 del Anejo 6 de la Instrucción EHE-08.

En la obtención de los valores de resistencia al fuego se ha contabilizado una reducción del 10% en la distancia mínima equivalente que se recoge en la tabla A.6.5.6 del Anejo 6 de la Instrucción EHE-08 para elementos de flexión en una dirección, por la utilización de áridos de naturaleza caliza.

Ficha Características Técnicas según Instrucción EHE-08 del Forjado de LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS	TIPO	
	PAR 250	
FABRICANTE		
Nombre: VIGUETAS NAVARRAS		
Dirección: Polígono Industrial Areta 21		
Población: 31620 HUARTE (Navarra)		
TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA		
Nombre: Víctor García Jodra		
Titulación: Ingeniero Industrial		
Hoja 3 de 8		

12.- CARACTERISTICAS MECANICAS DE LA LOSA AISLADA

TIPO	Módulo Resistente		P.e	σ Pretensado		ELU SOLICITACIONES NORMALES							Rigidez E-I
	Inf.	Sup.		$\sigma_{p,inf}$ $\sigma_{p,sup}$		FLEXIÓN POSITIVA				F. NEGATIVA			
						M_{ultimo}	M_{ejec}	M_0	M_0	$M_{0,2}$	M_{ultimo}	M_{ejec}	
	(mm ²)			(m-kN)	(N/mm ²)		(m-kN)						
PAR1	10675305	9554934	-4,28	2,56	1,23	59,72	24,69	24,69	46,14	51,20	-37,93	-26,18	40246
PAR2	10725361	9560693	-14,38	4,91	0,95	102,82	46,77	46,77	68,32	76,75	-45,56	-24,00	40348
PAR3	10785374	9569270	-26,53	7,54	0,52	148,40	70,86	70,86	92,54	105,95	-49,81	-20,86	40473
PAR4	10829226	9576769	-35,05	9,29	0,12	176,93	86,71	86,71	108,47	126,36	-50,38	-18,04	40567
PAR5	10873091	9584435	-43,44	11,05	-0,27	204,04	102,35	102,35	124,20	146,56	-50,60	-15,32	40662
PAR6	10916956	9583856	-53,89	13,83	-0,24	242,74	125,66	125,66	147,60	169,96	-58,30	-15,56	40737
PAR7	10938879	9583798	-58,86	15,23	-0,22	258,59	136,96	136,96	158,94	181,30	-60,82	-15,73	40775
PAR8	11033945	9629471	-66,12	17,52	-0,60	283,61	156,33	156,33	178,51	214,28	-62,62	-13,31	41044
PAR9	11099208	9636552	-78,40	20,70	-0,98	304,95	180,92	180,92	203,92	244,17	-62,96	-10,93	41173
PAR10	11142664	9643912	-85,78	22,48	-1,38	312,26	183,97	195,86	218,26	262,98	-61,14	-4,00	41265

TIPO	ELU ESFUERZO CORTANTE ULTIMO								ELU PUNZONAMIENTO				
	$M_d > M_0$ (kN)	$M_d < M_0$ (kN)								Nervio Central		Nervio Extremo	
		le = 50 mm.		le = 75 mm.		le = 100 mm.		le = 125 mm.		le = 50 mm.	le = 100 mm.	le = 50 mm.	le = 100 mm.
	V_u	V_u	V_a	V_u	V_a	V_u	V_a	V_u	V_a	P_u (kN)			
PAR1	76,30	163,24	44,63	166,70	57,76	170,09	70,88	173,41	84,01	22,30	22,95	23,69	24,39
PAR2	97,36	176,28	78,34	181,27	101,38	186,13	124,42	190,87	147,46	23,52	24,54	24,99	26,08
PAR3	117,25	167,86	64,00	171,80	82,82	175,65	101,64	179,41	120,47	22,65	23,41	24,06	24,87
PAR4	124,14	172,84	77,62	177,33	100,44	181,72	123,27	186,00	146,10	23,09	23,98	24,53	25,48
PAR5	129,99	177,78	84,03	182,82	108,74	187,73	133,46	192,51	158,17	23,54	24,56	25,01	26,09
PAR6	140,33	187,24	110,25	193,34	142,68	199,24	175,10	204,98	207,53	24,47	25,77	26,00	27,38
PAR7	144,99	191,91	123,04	198,50	159,23	204,89	195,41	211,08	231,60	24,95	26,39	26,51	28,03
PAR8	150,93	199,17	135,19	206,46	174,95	213,50	214,72	220,32	254,48	25,59	27,23	27,19	28,93
PAR9	158,80	208,41	159,80	216,63	206,80	224,56	253,80	232,21	300,80	26,56	28,47	28,22	30,25
PAR10	162,46	213,08	171,90	221,75	222,46	230,10	273,01	238,16	323,57	27,04	29,10	28,73	30,92

Notas:

Las $\sigma_{pretensado}$ corresponden con las tensiones de transferencias debidas exclusivamente a las acciones del pretensado, de tal manera, que los valores positivos hacen referencia a tensiones de compresión y los valores negativos a tensiones de tracción.

Los valores de P.e con valor negativo hacen referencia a una excentricidad en el que la resultante del pretensado queda por debajo del centro de gravedad.


M_0 = Momento descompresión de la fibra inferior de la sección.
 M_0 = Momento que produce tensión de tracción en la fibra inferior de la sección.
 $M_{0,2}$ = Momento para el que se produce una abertura de fisura de anchura 0,20 mm. en la fibra inferior.

$M_d < M_0$ → Valor de cortante en régimen no fisurado.
 $M_d > M_0$ → Valor de cortante en régimen fisurado.

V_u = Cortante por agotamiento por tracción en el alma. V_a = Cortante por agotamiento por longitud de transmisión de la armadura activa traccionada.
 P_u = Carga agotamiento Punzonamiento; Los valores recogidos en las fichas corresponde con valores unitarios por tipo de nervio.

Los Momentos y Cortantes que provienen de las cargas mayoradas de acuerdo a la situación del proyecto deben ser inferiores a los valores últimos.
Valores de Rigidez y momento de Fisuración de acuerdo al calendario

Calendario	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	12 meses	> 5 años
Rigidez	0,83	0,89	0,91	1,00	1,08	1,13	1,16	1,20
Momento de Fisuración	0,78	0,86	0,96	1,00	1,10	1,17	1,22	1,27

Ficha Características Técnicas según Instrucción EHE-08 del Forjado de LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS	TIPO	
	PAR 250	
FABRICANTE Nombre: VIGUETAS NAVARRAS Dirección: Polígono Industrial Areta 21 Población: 31620 HUARTE (Navarra)		
TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Víctor García Jodra Titulación: Ingeniero Industrial		
Hoja 4 de 8		Mayo 2013

13.- CARACTERISTICAS MECANICAS FORJADO FLEXIÓN POSITIVA

FORJADO 25+5

TIPO	Módulo Resistente Inferior (mm ³ /m)	β^*	ELU. SOLICITACIONES NORMALES				ELU. ESFUERZO CORTANTE ULTIMO						Rigidez E-I				
			M _{ultimo}	Servicio			M _d > M _o	M _d < M _o (kN/m)						ζ^{**}	R _u	Total	Fis
				M ₀	M ₀	M _{0,2}		le = 75 mm.		le = 100 mm.		le = 125 mm.					
			(m-kN/m)				(kN)	V _u	V _a	V _u	V _a	V _u	V _a	(kN/m)	(m ² -KN/m)		
PAR1	12196916	1,78	65,32	24,58	50,02	55,21	81,75	190,95	48,13	193,91	59,07	196,83	70,01	1,24	121,23	59723	3059
PAR2	12259728		108,60	45,20	70,76	79,42	96,16	206,43	84,48	210,74	103,68	214,96	122,88			59913	5316
PAR3	12332599		152,92	67,60	93,31	107,09	107,26	196,56	69,02	199,94	84,70	203,26	100,39			60138	7607
PAR4	12383772		180,39	82,23	108,04	126,41	113,13	202,25	83,70	206,10	102,73	209,88	121,75			60298	8985
PAR5	12434907		207,21	96,66	122,58	145,55	118,46	207,80	90,62	212,10	111,21	216,31	131,81			60458	10330
PAR6	12498369		251,08	118,83	144,87	167,83	127,88	217,75	118,90	222,86	145,92	227,86	172,94			60634	12932
PAR7	12530029		272,17	129,59	155,69	178,66	132,12	222,51	132,69	228,00	162,84	233,36	193,00			60722	14189
PAR8	12620372		303,86	147,50	173,80	210,55	137,54	229,65	145,79	235,65	178,93	241,51	212,06			61047	15417
PAR9	12702798		344,58	171,15	197,62	210,55	144,72	238,81	172,34	245,50	211,50	252,01	250,67			61291	17798
PAR10	12753616		364,45	184,30	210,87	238,96	148,05	243,43	185,38	250,45	227,51	257,28	269,64			61447	18951

Cortante en Juntas V_{ju} (kN/m) 45,07

FORJADO 25+8

TIPO	Módulo Resistente Inferior (mm ³ /m)	β^*	ELU. SOLICITACIONES NORMALES				ELU. ESFUERZO CORTANTE ULTIMO						Rigidez E-I				
			M _{ultimo}	Servicio			M _d > M _o	M _d < M _o (kN/m)						ζ^{**}	R _u	Total	Fis
				M ₀	M ₀	M _{0,2}		le = 75 mm.		le = 100 mm.		le = 125 mm.					
			(m-kN/m)				(kN)	V _u	V _a	V _u	V _a	V _u	V _a	(kN/m)	(m ² -KN/m)		
PAR1	14251759	2,35	76,29	28,14	57,79	63,97	89,24	202,98	57,76	208,54	59,07	211,26	70,01	1,34	136,22	92643	4278
PAR2	14326058		124,78	50,73	80,53	90,82	103,75	218,43	101,38	226,58	103,68	230,54	122,88			92965	7456
PAR3	14411311		175,12	75,18	105,15	121,53	115,73	208,99	82,82	215,40	84,70	218,53	100,39			93336	10697
PAR4	14470328		206,19	91,05	121,15	142,99	122,06	214,72	100,44	222,04	102,73	225,61	121,75			93594	12650
PAR5	14529299		235,88	106,72	136,94	164,24	127,81	220,30	108,74	228,49	111,21	232,48	131,81			93851	14561
PAR6	14607627		284,25	131,29	161,66	188,96	137,97	230,30	142,68	240,05	145,92	244,78	172,94			94178	18273
PAR7	14646711		307,26	143,24	173,68	200,98	142,55	235,10	159,23	245,59	162,84	250,66	193,00			94340	20080
PAR8	14744518		341,68	162,69	193,35	237,03	148,40	242,16	174,95	253,64	178,93	259,19	212,06			94789	21856
PAR9	14842232		388,30	188,60	219,46	268,60	156,14	251,46	206,80	264,27	211,50	270,45	250,67			95203	25326
PAR10	14900907		412,54	202,86	233,83	288,43	159,74	256,16	222,46	269,62	227,51	276,10	269,64			95455	27022

Cortante en Juntas V_{ju} (kN/m) 54,05

Notas:
M₀ = Momento descompresión de la fibra inferior de la sección.
M₀ = Momento que produce tensión nula en la fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
M_{0,2} = Momento para el que se produce una abertura de fisura de anchura 0,20 mm. en la fibra inferior de la sección.
M_d < M_o → Valor de cortante en régimen no fisurado. M_d > M_o → Valor de cortante en régimen fisurado.
V_u = Cortante por agotamiento por tracción en el alma. V_a = Cortante por agotamiento por longitud de transmisión de la armadura activa traccionada.
V_{ju} = Cortante de agotamiento en juntas entre losas.
R_u = Rasante agotamiento ($\beta = 0,40$).


Los Momentos y Cortantes que provienen de las cargas mayoradas de acuerdo a la situación del proyecto deben ser inferiores a los valores últimos.

(*) β = Inercia Bruta Forjado / Inercia Bruta Losa.

(**) ζ = (Momento Estático / Inercia)_{Losa} / (Momento Estático / Inercia)_{Forjado}

Valores de Rigidez y momento de Fisuración de acuerdo al calendario

Calendario	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	12 meses	> 5 años
Rigidez	0,83	0,89	0,91	1,00	1,08	1,13	1,16	1,20
Momento de Fisuración	0,78	0,86	0,96	1,00	1,10	1,17	1,22	1,27

Ficha Características Técnicas según Instrucción EHE-08 del Forjado de LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS	TIPO	
	PAR 250	
FABRICANTE		
Nombre: VIGUETAS NAVARRAS		
Dirección: Polígono Industrial Areta 21		
Población: 31620 HUARTE (Navarra)		
TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA		
Nombre: Víctor García Jodra		
Titulación: Ingeniero Industrial		
Hoja 5 de 8		

13.- CARACTERISTICAS MECANICAS FORJADO FLEXIÓN POSITIVA

FORJADO 25+10

TIPO	Módulo Resistente Inferior (mm ³ /m)	β^*	ELU. SOLICITACIONES NORMALES				ELU. ESFUERZO CORTANTE ULTIMO						Rigidez E-I				
			M _{ultimo}	Servicio			M _d > M ₀	M _d < M ₀ (kN/m)						ζ^{**}	R _u	Total	Fis
				M ₀	M ₀	M _{0,2}		le = 75 mm.		le = 100 mm.		le = 125 mm.					
			(m-kN/m)				(kN)	V _u	V _a	V _u	V _a	V _u	V _a	(kN/m)	(m ² -KN/m)		
PAR1	15695512	2,76	83,62	28,14	57,79	63,97	89,24	202,98	57,76	208,54	59,07	211,26	70,01	1,34	146,21	92643	4278
PAR2	15777225		136,20	50,73	80,53	90,82	103,75	218,43	101,38	226,58	103,68	230,54	122,88			92965	7456
PAR3	15870460		190,33	75,18	105,15	121,53	115,73	208,99	82,82	215,40	84,70	218,53	100,39			93336	10697
PAR4	15934516		223,79	91,05	121,15	142,99	122,06	214,72	100,44	222,04	102,73	225,61	121,75			93594	12650
PAR5	15998526		256,20	106,72	136,94	164,24	127,81	220,30	108,74	228,49	111,21	232,48	131,81			93851	14561
PAR6	16086489		309,30	131,29	161,66	188,96	137,97	230,30	142,68	240,05	145,92	244,78	172,94			94178	18273
PAR7	16130390		334,05	143,24	173,68	200,98	142,55	235,10	159,23	245,59	162,84	250,66	193,00			94340	20080
PAR8	16233369		370,35	162,69	193,35	237,03	148,40	242,16	174,95	253,64	178,93	259,19	212,06			94789	21856
PAR9	16340953		419,50	188,60	219,46	268,60	156,14	251,46	206,80	264,27	211,50	270,45	250,67			95203	25326
PAR10	16404680		445,20	202,86	233,83	288,43	159,74	256,16	222,46	269,62	227,51	276,10	269,64			95455	27022

Cortante en Juntas V _{ju} (kN/m)	60,04
---	-------

Notas:

M₀ = Momento descompresión de la fibra inferior de la sección.

M₀ = Momento que produce tensión nula en la fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

M_{0,2} = Momento para el que se produce una abertura de fisura de anchura 0,20 mm. en la fibra inferior de la sección.

M_d < M₀ → Valor de cortante en régimen no fisurado. M_d > M₀ → Valor de cortante en régimen fisurado.

V_u = Cortante por agotamiento por tracción en el alma. V_a = Cortante por agotamiento por longitud de transmisión de la armadura activa traccionada.

V_{ju} = Cortante de agotamiento en juntas entre losas.

R_u = Rasante agotamiento ($\beta = 0,40$).


Los Momentos y Cortantes que provienen de las cargas mayoradas de acuerdo a la situación del proyecto deben ser inferiores a los valores últimos.

(*) β = Inercia Bruta Forjado / Inercia Bruta Losa.

(**) ζ = (Momento Estático / Inercia)_{Losa} / (Momento Estático / Inercia)_{Forjado}

Valores de Rigidez y momento de Fisuración de acuerdo al calendario

Calendario	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	12 meses	> 5 años
Rigidez	0,83	0,89	0,91	1,00	1,08	1,13	1,16	1,20
Momento de Fisuración	0,78	0,86	0,96	1,00	1,10	1,17	1,22	1,27

Ficha Características Técnicas según Instrucción EHE-08 del Forjado de LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS	TIPO	
	PAR 250	
FABRICANTE Nombre: VIGUETAS NAVARRAS Dirección: Polígono Industrial Areta 21 Población: 31620 HUARTE (Navarra)		
TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Víctor García Jodra Titulación: Ingeniero Industrial		
Hoja 6 de 8		Mayo 2013

11.- CARACTERISTICAS MECANICAS FORJADO FLEXIÓN NEGATIVA

FORJADO 25+5


TIPO	Armado por metro	Área Nervio (cm ² /m)	Momento ultimo		Momentos servicio					χ^{***}	Rigidez		Cortante V_u	
			SECCIÓN TIPO	SECCIÓN MACIZADO	M _{lis}	I	II _a -II _b	III _a - IV	III _c		Total	Fisurada	SECCIÓN TIPO	SECCIÓN MACIZADA
N01	3Ø 8	1,51	18,12	18,12	32,55	9,60	7,20	4,80	2,40	1,45	58619	2049	35,72	59,03
N02	4Ø 8	2,01	24	24	32,84	16,40	12,50	8,30	4,20	1,45	58628	2682	39,31	64,97
N03	3Ø 10	2,36	28,03	28,03	33,04	16,90	12,70	8,50	4,30	1,45	58635	3108	41,45	68,50
N04	5Ø 8	2,51	29,85	29,85	33,13	20,50	18,80	12,60	6,30	1,45	58638	3300	42,35	69,99
N05	4Ø 10	3,14	37,15	37,15	33,48	25,40	21,90	14,60	7,30	1,45	58650	4051	45,62	75,39
N06	3Ø 12	3,39	40,06	40,06	33,63	26,60	19,90	13,30	6,70	1,46	58655	4346	46,80	77,35
N07	7Ø 8	3,52	41,51	41,51	33,70	28,40	28,40	22,70	11,40	1,46	58657	4493	47,38	78,29
N08	5Ø 10	3,93	46,23	46,23	33,93	31,60	31,60	21,90	11,00	1,46	58665	4964	49,14	81,21
N09	4Ø 12	4,52	53,1	53,1	34,27	36,30	34,40	22,90	11,50	1,46	58676	5640	51,52	85,14
N10	10Ø 8	5,03	58,87	58,87	34,56	40,20	40,20	40,20	20,60	1,46	58686	6199	53,36	88,18
N11	7Ø 10	5,5	64,27	64,27	34,83	43,90	43,90	39,30	19,70	1,46	58695	6714	54,97	90,85
N12	5Ø 12	5,65	66,07	66,07	34,92	45,10	45,10	34,20	17,10	1,47	58698	6884	55,49	91,71
N13	3Ø 16	6,03	70,37	70,37	35,13	47,60	39,90	26,60	13,30	1,47	58705	7289	56,70	93,70
N14	13Ø 8	6,53	76,11	76,11	35,42	51,90	51,90	50,00	31,20	1,47	58715	7822	58,23	96,24
N15	10Ø 10	7,85	91,08	91,08	36,17	62,00	62,00	52,10	35,20	1,47	58740	9185	61,92	102,32
N16	7Ø 12	7,92	91,79	91,79	36,21	62,50	58,10	49,60	30,40	1,47	58741	9249	62,08	102,59
N17	4Ø 16	8,04	93,22	93,22	36,28	58,10	51,70	45,70	22,90	1,48	58744	9376	62,41	103,13
N18	5Ø 16	10,05	115,85	115,85	37,43	71,80	61,20	51,50	34,00	1,48	58782	11358	67,23	111,10
N19	13Ø 10	10,21	117,61	117,61	37,52	80,00	79,10	62,30	47,50	1,48	58785	11508	67,57	111,67
N20	10Ø 12	11,31	129,89	129,89	38,15	88,40	80,30	63,00	47,80	1,49	58806	12550	69,92	115,55
N21	7Ø 16	14,07	160,48	160,48	39,72	107,20	86,20	66,60	49,30	1,5	58859	15063	75,20	124,28
N22	13Ø 12	14,7	167,37	167,37	40,08	114,10	108,00	79,90	54,90	1,5	58871	15615	76,31	126,11
N23	10Ø 16	20,11	219,63	219,7	43,17	154,70	134,50	96,50	62,00	1,53	58975	20113	84,70	139,98
N24	13Ø 16	26,14	279,83	280,2	46,61	199,50	190,70	132,20	77,50	1,55	59091	24691	85,14	152,77

Notas:

(***) χ = (Modulo resistente superior)_{Forjado} / (Modulo resistente superior)_{Losas}

Valores de Rigidez y momento de Fisuración de acuerdo al calendario

Calendario	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	12 meses	> 5 años
Rigidez	0,83	0,89	0,91	1,00	1,08	1,13	1,16	1,20
Momento de Fisuración	0,78	0,86	0,96	1,00	1,10	1,17	1,22	1,27

Ficha Características Técnicas según Instrucción EHE-08 del Forjado de LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS		TIPO	
		PAR 250	
FABRICANTE Nombre: VIGUETAS NAVARRAS Dirección: Polígono Industrial Areta 21 Población: 31620 HUARTE (Navarra)			
TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Víctor García Jodra Titulación: Ingeniero Industrial			
Hoja 7 de 8			Mayo 2013

11.- CARACTERISTICAS MECANICAS FORJADO FLEXIÓN NEGATIVA

FORJADO 25+8


TIPO	Armado por metro	Área Nervio (cm ² /m)	Momento ultimo		Momentos servicio					χ^{***}	Rigidez		Cortante V_u	
			SECCIÓN TIPO	SECCIÓN MACIZADO	M _{lis}	I	II _a -II _b	III _a - IV	III _c		Total	Fisurada	SECCIÓN TIPO	SECCIÓN MACIZADA
N01	3Ø 8	1,51	20,15	20,15	42,74	12,50	9,40	6,30	3,20	1,72	76025	2545	37,41	61,82
N02	4Ø 8	2,01	26,69	26,69	43,10	21,80	16,30	10,90	5,50	1,73	76035	3335	41,17	68,04
N03	3Ø 10	2,36	31,17	31,17	43,34	22,20	16,70	11,10	5,60	1,73	76042	3867	43,41	71,74
N04	5Ø 8	2,51	33,21	33,21	43,45	28,40	24,70	16,50	8,30	1,73	76045	4106	44,35	73,30
N05	4Ø 10	3,14	41,32	41,32	43,89	35,40	28,90	19,30	9,70	1,73	76057	5045	47,78	78,96
N06	3Ø 12	3,39	44,56	44,56	44,07	35,20	26,40	17,60	8,80	1,73	76061	5415	49,02	81,01
N07	7Ø 8	3,52	46,18	46,18	44,16	39,60	39,60	30,00	15,00	1,73	76064	5598	49,62	82,00
N08	5Ø 10	3,93	51,43	51,43	44,45	44,10	43,50	29,00	14,50	1,74	76072	6188	51,47	85,05
N09	4Ø 12	4,52	59,09	59,09	44,87	50,70	45,70	30,50	15,30	1,74	76083	7036	53,95	89,16
N10	10Ø 8	5,03	65,52	65,52	45,22	56,20	56,20	54,20	27,50	1,74	76093	7737	55,88	92,35
N11	7Ø 10	5,5	71,53	71,53	45,55	61,40	60,40	52,40	26,20	1,74	76102	8384	57,58	95,15
N12	5Ø 12	5,65	73,53	73,53	45,66	63,10	57,80	45,70	22,90	1,74	76105	8598	58,12	96,05
N13	3Ø 16	6,03	78,33	78,33	45,93	58,50	53,60	35,70	17,90	1,74	76112	9107	59,38	98,14
N14	13Ø 8	6,53	84,72	84,72	46,28	72,80	72,80	61,80	41,90	1,75	76122	9777	60,99	100,79
N15	10Ø 10	7,85	101,42	101,42	47,21	87,10	79,00	64,90	47,40	1,75	76147	11495	64,84	107,16
N16	7Ø 12	7,92	102,21	102,21	47,26	85,90	73,10	61,30	41,00	1,75	76148	11575	65,02	107,45
N17	4Ø 16	8,04	103,79	103,79	47,35	73,20	64,20	56,00	30,80	1,75	76150	11735	65,36	108,01
N18	3Ø 20	9,42	121,18	121,18	48,32	72,80	63,90	55,80	30,50	1,76	76177	13468	68,91	113,88
N19	5Ø 16	10,05	129,04	129,04	48,76	92,40	77,70	64,10	46,00	1,76	76189	14237	70,41	116,35
N20	13Ø 10	10,21	131,01	131,01	48,87	112,70	102,80	79,30	58,50	1,76	76192	14428	70,77	116,96
N21	10Ø 12	11,31	144,72	144,72	49,65	124,50	104,50	80,30	59,00	1,77	76213	15745	73,22	121,01
N22	4Ø 20	12,57	160,32	160,32	50,53	101,10	83,70	67,70	52,40	1,77	76237	17215	75,84	125,34
N23	7Ø 16	14,07	178,92	178,92	51,60	142,10	112,80	85,40	61,10	1,78	76266	18931	78,76	130,16
N24	13Ø 12	14,7	186,64	186,64	52,04	160,70	143,40	104,30	69,10	1,78	76278	19633	79,92	132,07
N25	5Ø 20	15,71	198,93	198,93	52,75	137,00	109,20	83,20	60,20	1,79	76297	20738	81,70	135,02
N26	10Ø 16	20,11	245,00	245,50	55,85	217,60	180,40	127,50	79,00	1,81	76382	25361	88,71	146,60
N27	7Ø 20	21,99	266,93	267,20	57,18	224,60	172,70	122,70	77,00	1,82	76418	27246	91,39	151,04
N28	13Ø 16	26,14	313,65	314,00	60,10	280,10	258,20	177,50	101,10	1,83	76497	31218	92,35	159,99
N29	10Ø 20	31,42	366,83	371,70	63,82	334,10	287,20	196,30	109,70	1,86	76598	35965	92,35	170,11
N30	13Ø 20	40,84	445,33	469,00	70,46	429,10	413,80	279,30	148,30	1,9	76779	43731	92,35	185,66

Notas:

(***) χ = (Modulo resistente superior)_{Forjado} / (Modulo resistente superior)_{Losa}

Valores de Rigidez y momento de Fisuración de acuerdo al calendario

Calendario	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	12 meses	> 5 años
Rigidez	0,83	0,89	0,91	1,00	1,08	1,13	1,16	1,20
Momento de Fisuración	0,78	0,86	0,96	1,00	1,10	1,17	1,22	1,27

Ficha Características Técnicas según Instrucción EHE-08 del Forjado de LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS	TIPO	
	PAR 250	
FABRICANTE Nombre: VIGUETAS NAVARRAS Dirección: Polígono Industrial Areta 21 Población: 31620 HUARTE (Navarra)		
TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Víctor García Jodra Titulación: Ingeniero Industrial		
Hoja 8 de 8		Mayo 2013

11.- CARACTERISTICAS MECANICAS FORJADO FLEXIÓN NEGATIVA

FORJADO 25+10

TIPO	Armado por metro	Área Nervio (cm²/m)	Momento ultimo		Momentos servicio					χ^{***}	Rigidez		Cortante V_u	
			SECCIÓN TIPO	SECCIÓN MACIZADO	M_{lis}	I	II _a -II _b	III _a - IV	III _c		Total	Fisurada	SECCIÓN TIPO	SECCIÓN MACIZADA
N01	3Ø 10	2,36	33,27	33,27	51,07	23,00	17,20	11,50	5,80	1,92	89372	4419	44,67	73,82
N02	4Ø 10	3,14	44,11	44,11	51,70	37,90	29,90	20,00	10,00	1,93	89387	5770	49,17	81,25
N03	3Ø 12	3,39	47,57	47,57	51,90	36,50	27,40	18,30	9,20	1,93	89392	6194	50,44	83,36
N04	5Ø 10	3,93	54,90	54,90	52,32	47,20	45,10	30,10	15,10	1,93	89403	7081	52,96	87,53
N05	4Ø 12	4,52	63,08	63,08	52,80	54,30	47,50	31,70	15,90	1,93	89414	8054	55,52	91,75
N06	7Ø 10	5,50	76,37	76,37	53,58	65,70	65,50	54,50	27,30	1,94	89433	9603	59,25	97,92
N07	5Ø 12	5,65	78,51	78,51	53,71	67,60	62,70	47,50	23,80	1,94	89436	9849	59,81	98,84
N08	3Ø 16	6,03	83,64	83,64	54,01	63,50	55,80	37,20	18,60	1,94	89443	10434	61,11	100,99
N09	10Ø 10	7,85	108,31	108,31	55,47	93,30	84,60	70,10	49,40	1,95	89478	13183	66,73	110,28
N10	7Ø 12	7,92	109,16	109,16	55,52	91,60	78,50	66,40	42,70	1,95	89479	13275	66,91	110,57
N11	4Ø 16	8,04	110,85	110,85	55,62	78,70	69,50	60,90	32,20	1,95	89481	13460	67,26	111,15
N12	3Ø 20	9,42	129,43	129,43	56,73	78,30	69,20	60,80	31,90	1,95	89508	15457	70,91	117,19
N13	5Ø 16	10,05	137,85	137,85	57,24	98,50	83,30	69,30	48,00	1,96	89520	16345	72,45	119,74
N14	13Ø 10	10,21	139,95	139,95	57,36	120,70	109,30	85,00	63,60	1,96	89523	16565	72,83	120,36
N15	10Ø 12	11,31	154,61	154,61	58,24	133,30	111,00	86,10	64,10	1,96	89544	18085	75,35	124,53
N16	4Ø 20	12,57	171,30	171,30	59,25	107,60	89,60	73,20	54,80	1,97	89568	19783	78,05	128,98
N17	7Ø 16	14,07	191,22	191,22	60,46	150,10	119,80	91,40	66,30	1,98	89597	21768	81,05	133,95
N18	13Ø 12	14,70	199,48	199,48	60,96	172,10	151,70	111,00	74,60	1,98	89609	22579	82,24	135,91
N19	3Ø 25	14,73	199,79	199,79	60,98	106,10	88,60	72,50	53,70	1,98	89609	22609	82,28	135,98
N20	5Ø 20	15,71	212,65	212,65	61,77	144,80	116,00	89,10	65,40	1,98	89628	23858	84,07	138,94
N21	4Ø 25	19,64	263,55	263,55	64,92	160,40	127,20	95,90	68,20	2,00	89703	28660	90,56	149,67
N22	10Ø 16	20,11	262,02	262,70	65,30	233,00	190,40	135,30	85,00	2,00	89712	29216	91,28	150,86
N23	7Ø 20	21,99	285,41	286,00	66,81	236,60	182,40	130,20	82,80	2,01	89749	31405	94,05	155,43
N24	5Ø 25	24,54	316,41	317,10	68,85	226,50	175,00	125,60	80,80	2,02	89797	34277	97,10	161,23
N25	13Ø 16	26,14	335,85	336,40	70,13	300,00	272,40	187,80	108,00	2,03	89828	36022	97,10	164,64
N26	10Ø 20	31,42	394,16	398,70	74,36	357,80	302,90	207,60	117,00	2,05	89929	41550	97,10	175,05
N27	7Ø 25	34,36	423,33	432,50	76,72	381,10	289,00	198,50	112,90	2,07	89985	44487	97,10	180,36
N28	13Ø 20	40,84	480,83	504,50	81,92	459,50	436,90	295,30	157,60	2,10	90110	50618	97,10	191,05
N29	10Ø 25	49,09	529,50	590,90	88,53	547,20	486,00	327,60	173,00	2,13	90268	57855	97,10	203,13
N30	13Ø 25	63,81	546,58	732,00	100,34	701,40	699,40	468,80	241,00	2,20	90550	69488	97,10	206,30

Notas:

(***) χ = (Modulo resistente superior)_{Forjado} / (Modulo resistente superior)_{Losa}

Valores de Rigidez y momento de Fisuración de acuerdo al calendario

Calendario	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	12 meses	> 5 años
Rigidez	0,83	0,89	0,91	1,00	1,08	1,13	1,16	1,20
Momento de Fisuración	0,78	0,86	0,96	1,00	1,10	1,17	1,22	1,27