

MODELO: **BP-110**
FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A**
Dirección: Crta. Miralcamp, Km1
Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 1 DE 113

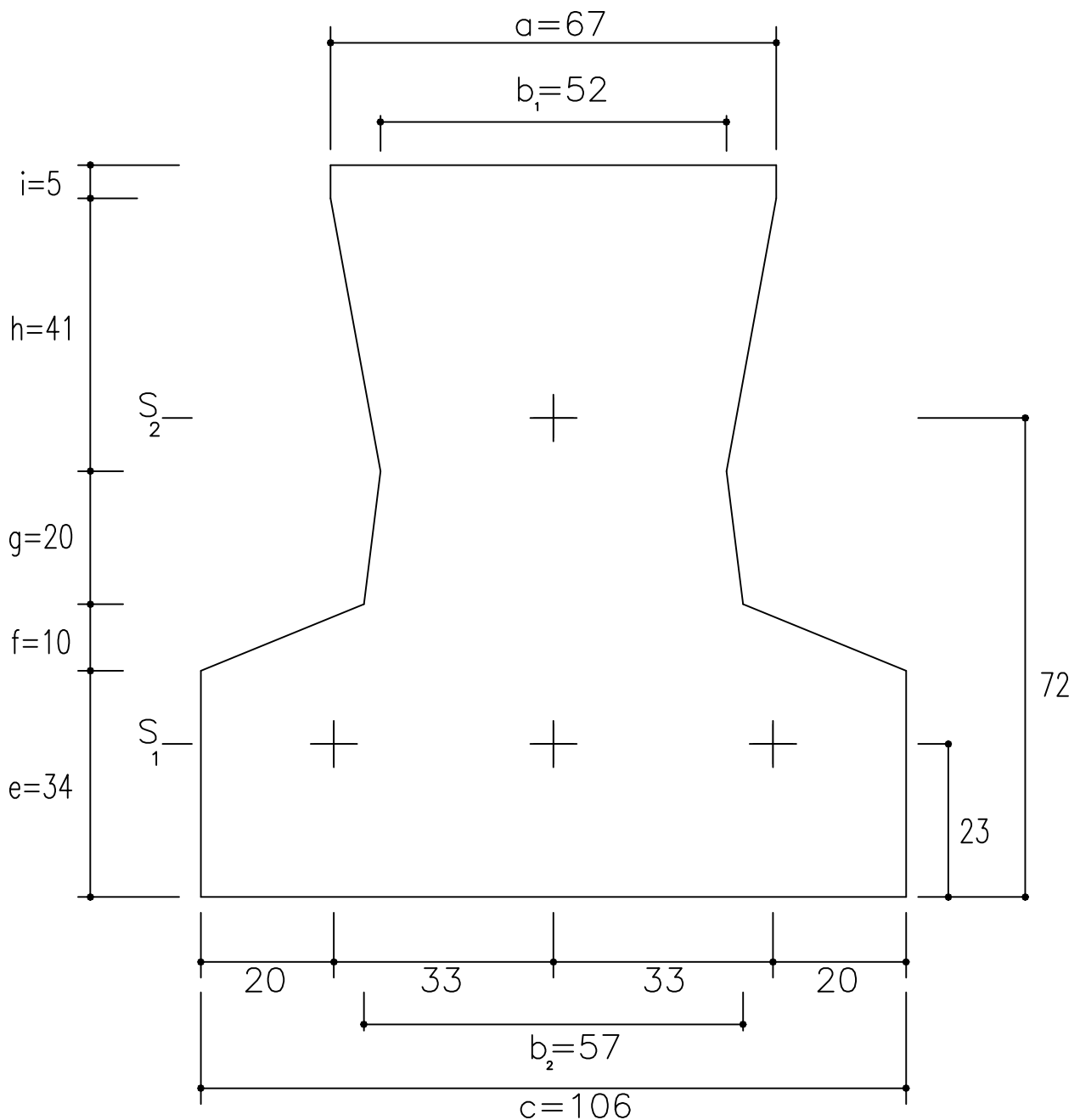


I. VIGUETA

Cotas en mm.

PESO: 0.195 KN/m.

1. REPRESENTACION GRAFICA A ESCALA



Escala: 1/1

MODELO: **BP-110**
FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A**
Dirección: Crta. Miralcamp, Km1
Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)

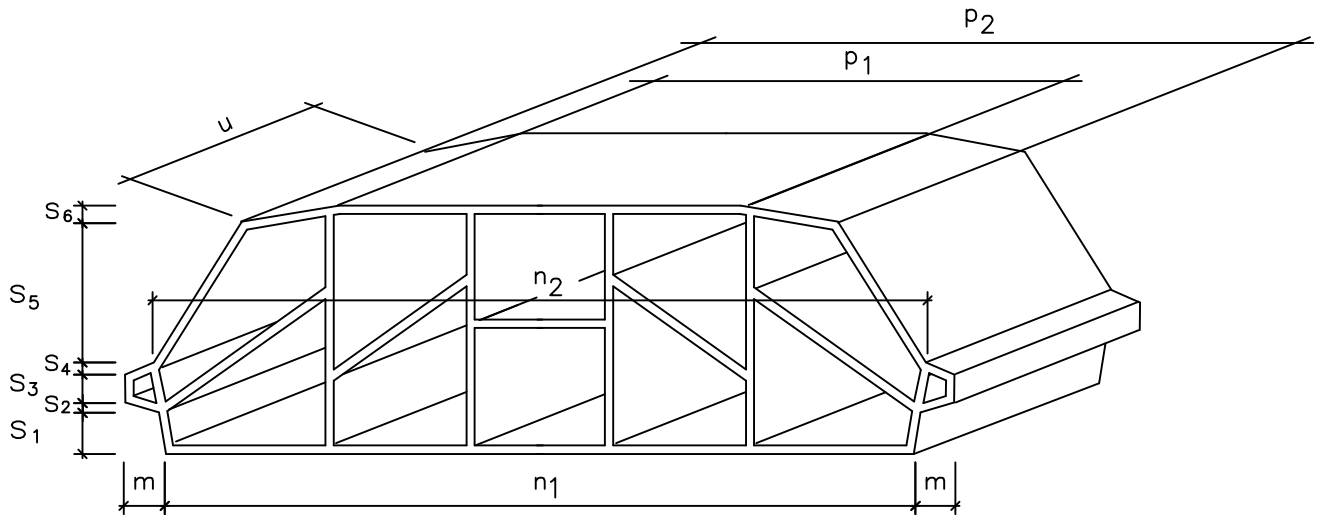
NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 2 DE 113

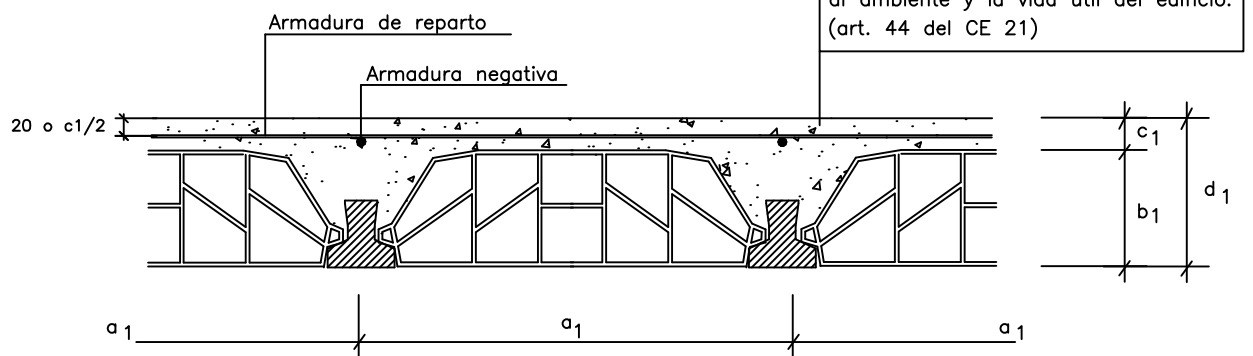


II. BLOQUE CERAMICO

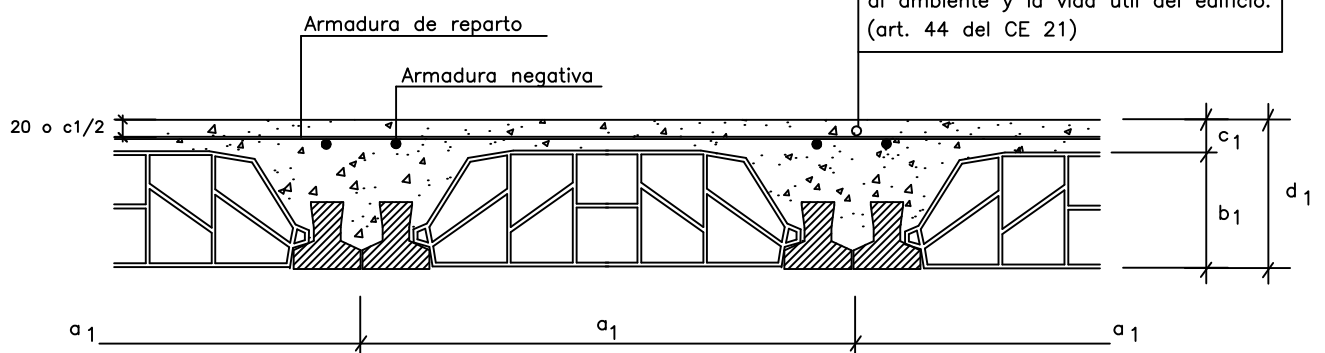


III. FORJADOS

TIPO S



TIPO D D.V.



FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS—SEGÚN CE21— DEL
FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS – PUJOL

MODELO: **BP-110**
FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A**
Dirección: Crta. Miralcamp, Km1
Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 4 DE 113



	TIPO BLOQUE CERAMICO	Dimensiones			PESO KN/m2			TIPO BLOQUE CERAMICO	Dimensiones			PESO KN/m2		
		cm			a1	a1	a1		cm			a1	a1	a1
		b1	c1	d1	50	60	70		b1	c1	d1	61	71	81
2.1. DIMENSIONES														
	10+5	10	5	15	2.16	2.04	1.95	10+5 DV	10	5	15	2.41	2.27	2.17
	10+6	10	6	16	2.40	2.28	2.19	10+6 DV	10	6	16	2.65	2.51	2.41
	10+7	10	7	17	2.64	2.52	2.43	10+7 DV	10	7	17	2.89	2.75	2.64
	10+8	10	8	18	2.88	2.76	2.67	10+8 DV	10	8	18	3.12	2.99	2.88
	13+4	13	4	17	2.17	2.03	1.95	13+4 DV	13	4	17	2.50	2.34	2.23
	13+5	13	5	18	2.41	2.27	2.19	13+5 DV	13	5	18	2.74	2.58	2.47
	13+6	13	6	19	2.65	2.51	2.43	13+6 DV	13	6	19	2.98	2.81	2.71
	13+7	13	7	20	2.89	2.75	2.67	13+7 DV	13	7	20	3.21	3.05	2.95
	13+8	13	8	21	3.13	2.99	2.91	13+8 DV	13	8	21	3.45	3.29	3.19
	16+4	16	4	20	2.46	2.28	2.20	16+4 DV	16	4	20	2.86	2.65	2.54
	16+5	16	5	21	2.70	2.52	2.44	16+5 DV	16	5	21	3.10	2.89	2.78
	16+6	16	6	22	2.94	2.76	2.68	16+6 DV	16	6	22	3.34	3.13	3.02
	16+7	16	7	23	3.18	3.00	2.92	16+7 DV	16	7	23	3.58	3.37	3.26
	16+8	16	8	24	3.42	3.24	3.16	16+8 DV	16	8	24	3.82	3.61	3.49
	17+4	17	4	21	2.56	2.36	2.28	17+4 DV	17	4	21	2.99	2.76	2.64
	17+5	17	5	22	2.80	2.60	2.52	17+5 DV	17	5	22	3.23	3.00	2.88
	17+6	17	6	23	3.04	2.84	2.76	17+6 DV	17	6	23	3.47	3.24	3.12
	17+7	17	7	24	3.28	3.08	3.00	17+7 DV	17	7	24	3.71	3.48	3.36
	17+8	17	8	25	3.52	3.32	3.24	17+8 DV	17	8	25	3.94	3.71	3.60
	18+4	18	4	22	2.66	2.45	2.36	18+4 DV	18	4	22	3.11	2.87	2.74
	18+5	18	5	23	2.90	2.69	2.60	18+5 DV	18	5	23	3.35	3.11	2.98
	18+6	18	6	24	3.14	2.93	2.84	18+6 DV	18	6	24	3.59	3.34	3.21
	18+7	18	7	25	3.38	3.17	3.08	18+7 DV	18	7	25	3.83	3.58	3.45
	18+8	18	8	26	3.62	3.41	3.32	18+8 DV	18	8	26	4.07	3.82	3.69
	20+4	20	4	24	2.87	2.62	2.51	20+4 DV	20	4	24	3.37	3.08	2.93
	20+5	20	5	25	3.11	2.86	2.75	20+5 DV	20	5	25	3.61	3.32	3.17
	20+6	20	6	26	3.35	3.10	2.99	20+6 DV	20	6	26	3.84	3.56	3.41
	20+7	20	7	27	3.59	3.34	3.23	20+7 DV	20	7	27	4.08	3.80	3.65
	20+8	20	8	28	3.83	3.58	3.47	20+8 DV	20	8	28	4.32	4.04	3.89
	21+4	21	4	25	2.98	2.70	2.59	21+4 DV	21	4	25	3.50	3.19	3.03
	21+5	21	5	26	3.22	2.94	2.83	21+5 DV	21	5	26	3.73	3.42	3.27
	21+6	21	6	27	3.46	3.18	3.07	21+6 DV	21	6	27	3.97	3.66	3.51
	21+7	21	7	28	3.70	3.42	3.31	21+7 DV	21	7	28	4.21	3.90	3.75
	21+8	21	8	29	3.94	3.66	3.55	21+8 DV	21	8	29	4.45	4.14	3.99

MODELO:	BP-110
FABRICANTE:	PREFABRICADOS PUJOL, S.A
Dirección:	Crta. Miralcamp, Km1
Localidad:	25230, MOLLERUSSA (Lleida)
NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA	
XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL	
HOJA 5 DE 113	

[illegible]

MODELO: **BP-110**
FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A**
Dirección: Crta. Miralcamp, Km1
Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

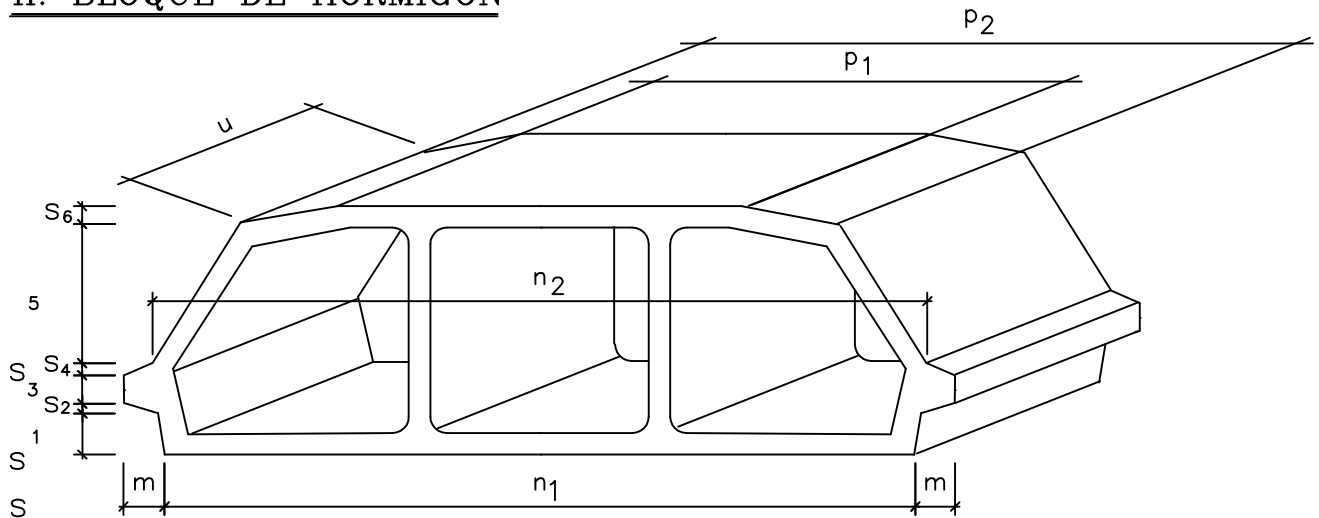
HOJA 6 DE 113



I. VIGUETA

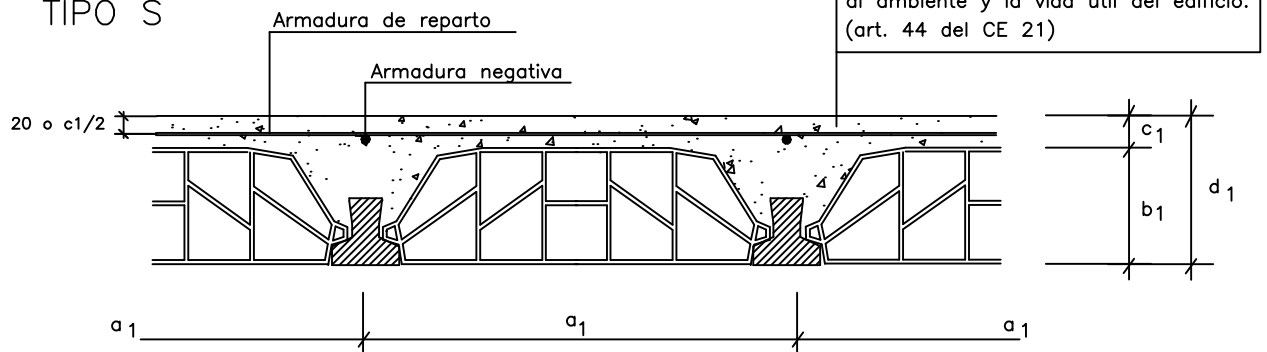
VER VIGUETA EN HOJA 1

II. BLOQUE DE HORMIGON

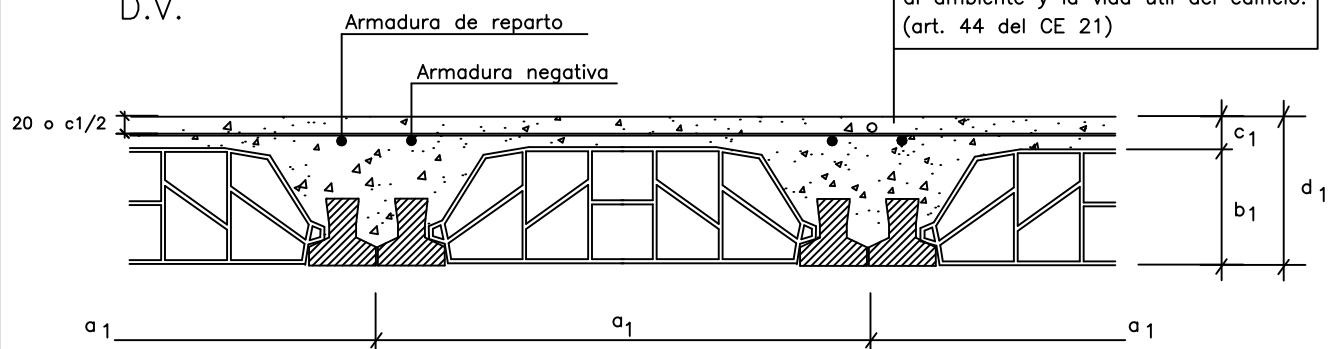


III. FORJADOS

TIPO S



TIPO D
D.V.



FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS—SEGÚN CE21— DEL
FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS – PUJOL

MODELO: **BP-110**
FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A**
Dirección: Crta. Miralcamp, Km1
Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 7 DE 113



	TIPO DE VIGUETA	DIMENSIONES												PESO
		en mm.												KN/m.
		a	b1	b2	c	d	e	f	g	h	i	j	k	
	BP-110	67	52	57	106	110	34	10	20	41	5	—	—	0.195
	TIPO BLOQUE HORMIGON	DIMENSIONES												PESO
		en mm.												en
		m	n1	n2	p1	p2	s1	s2	s3	s4	s5	s6	u	KN
2.2. DIMENSIONES	60.13	20	490	466	450	450	35	8	23	11	53		200	0.100
	60.16	20	490	466	442	442	35	8	23	11	83		200	0.115
	60.17	20	490	466	438	438	35	8	23	11	93		200	0.120
	60.18	20	490	466	436	436	35	8	23	11	103		200	0.125
	60.20	20	490	466	428	428	35	8	23	11	123		200	0.135
	60.21	20	490	466	426	426	35	8	23	11	133		200	0.1375
	60.22	20	490	466	424	424	35	8	23	11	143		200	0.140
	60.24	20	490	466	416	416	35	8	23	11	163		200	0.144
	60.25	20	490	466	414	414	35	8	23	11	173		200	0.146
	60.26	20	490	466	412	412	35	8	23	11	183		200	0.148
	60.30	20	490	466	400	400	35	8	23	11	223		200	0.156
	70.13	20	590	566	430	552	35	8	23	11	43	10	200	0.110
	70.16	20	590	566	430	544	35	8	23	11	73	10	200	0.130
	70.17	20	590	566	430	542	35	8	23	11	83	10	200	0.140
	70.18	20	590	566	430	538	35	8	23	11	93	10	200	0.1485
	70.20	20	590	566	430	532	35	8	23	11	113	10	200	0.165
	70.21	20	590	566	430	528	35	8	23	11	123	10	200	0.168
	70.22	20	590	566	430	526	35	8	23	11	133	10	200	0.174
	70.24	20	590	566	430	520	35	8	23	11	153	10	200	0.177
	70.25	20	590	566	430	516	35	8	23	11	163	10	200	0.1825
	70.26	20	590	566	430	514	35	8	23	11	173	10	200	0.188
	70.30	20	590	566	430	502	35	8	23	11	213	10	200	0.205

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS—SEGÚN CE21— DEL
FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS – PUJOL

MODELO: **BP-110**
FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A**
Dirección: Crta. Miralcamp, Km1
Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

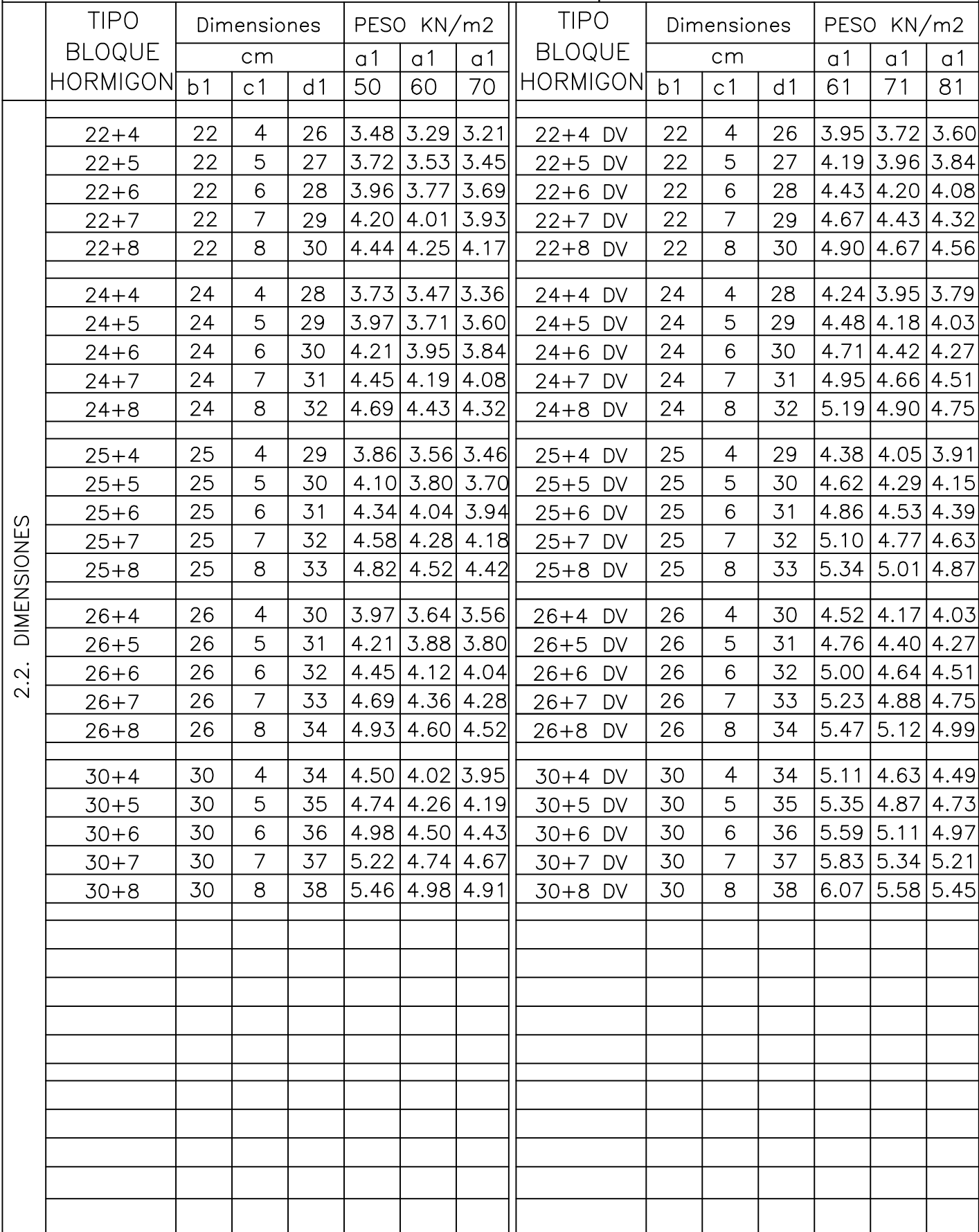
XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 8 DE 113



	TIPO BLOQUE HORMIGON	Dimensiones			PESO KN/m2			TIPO BLOQUE HORMIGON	Dimensiones			PESO KN/m2		
		cm			a1	a1	a1		cm			a1	a1	a1
		b1	c1	d1	50	60	70		b1	c1	d1	61	71	81
2.2. DIMENSIONES														
	10+5	10	5	15	2.34	2.31	2.19	10+5 DV	10	5	15	2.55	2.50	2.37
	10+6	10	6	16	2.58	2.55	2.43	10+6 DV	10	6	16	2.79	2.73	2.61
	10+7	10	7	17	2.82	2.79	2.67	10+7 DV	10	7	17	3.03	2.97	2.85
	10+8	10	8	18	3.06	3.03	2.91	10+8 DV	10	8	18	3.27	3.21	3.09
	13+4	13	4	17	2.45	2.37	2.26	13+4 DV	13	4	17	2.73	2.62	2.49
	13+5	13	5	18	2.69	2.61	2.50	13+5 DV	13	5	18	2.97	2.86	2.73
	13+6	13	6	19	2.93	2.85	2.74	13+6 DV	13	6	19	3.21	3.10	2.97
	13+7	13	7	20	3.17	3.09	2.98	13+7 DV	13	7	20	3.44	3.34	3.21
	13+8	13	8	21	3.41	3.33	3.22	13+8 DV	13	8	21	3.68	3.57	3.45
	16+4	16	4	20	2.79	2.68	2.57	16+4 DV	16	4	20	3.13	2.99	2.86
	16+5	16	5	21	3.03	2.92	2.81	16+5 DV	16	5	21	3.37	3.23	3.10
	16+6	16	6	22	3.27	3.16	3.05	16+6 DV	16	6	22	3.61	3.47	3.34
	16+7	16	7	23	3.51	3.40	3.29	16+7 DV	16	7	23	3.85	3.70	3.58
	16+8	16	8	24	3.75	3.64	3.53	16+8 DV	16	8	24	4.09	3.94	3.81
	17+4	17	4	21	2.91	2.78	2.68	17+4 DV	17	4	21	3.27	3.11	2.99
	17+5	17	5	22	3.15	3.02	2.92	17+5 DV	17	5	22	3.51	3.35	3.22
	17+6	17	6	23	3.39	3.26	3.16	17+6 DV	17	6	23	3.75	3.59	3.46
	17+7	17	7	24	3.63	3.50	3.40	17+7 DV	17	7	24	3.99	3.83	3.70
	17+8	17	8	25	3.87	3.74	3.64	17+8 DV	17	8	25	4.23	4.07	3.94
	18+4	18	4	22	3.02	2.89	2.80	18+4 DV	18	4	22	3.41	3.24	3.12
	18+5	18	5	23	3.26	3.13	3.04	18+5 DV	18	5	23	3.65	3.48	3.36
	18+6	18	6	24	3.50	3.37	3.28	18+6 DV	18	6	24	3.89	3.72	3.60
	18+7	18	7	25	3.74	3.61	3.52	18+7 DV	18	7	25	4.12	3.96	3.84
	18+8	18	8	26	3.98	3.85	3.76	18+8 DV	18	8	26	4.36	4.19	4.07
	20+4	20	4	24	3.25	3.11	3.03	20+4 DV	20	4	24	3.68	3.50	3.38
	20+5	20	5	25	3.49	3.35	3.27	20+5 DV	20	5	25	3.92	3.74	3.62
	20+6	20	6	26	3.73	3.59	3.51	20+6 DV	20	6	26	4.15	3.98	3.86
	20+7	20	7	27	3.97	3.83	3.75	20+7 DV	20	7	27	4.39	4.21	4.10
	20+8	20	8	28	4.21	4.07	3.99	20+8 DV	20	8	28	4.63	4.45	4.34
	21+4	21	4	25	3.36	3.20	3.11	21+4 DV	21	4	25	3.81	3.61	3.49
	21+5	21	5	26	3.60	3.44	3.35	21+5 DV	21	5	26	4.05	3.85	3.72
	21+6	21	6	27	3.84	3.68	3.59	21+6 DV	21	6	27	4.29	4.09	3.96
	21+7	21	7	28	4.08	3.92	3.83	21+7 DV	21	7	28	4.52	4.32	4.20
	21+8	21	8	29	4.32	4.16	4.07	21+8 DV	21	8	29	4.76	4.56	4.44

MODELO: BP-110 FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A Dirección: Crta. Miralcamp, Km1 Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)
NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL
HOJA 9 DE 113



MODELO: **BP-110**
FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A**
Dirección: Crta. Miralcamp, Km1
Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

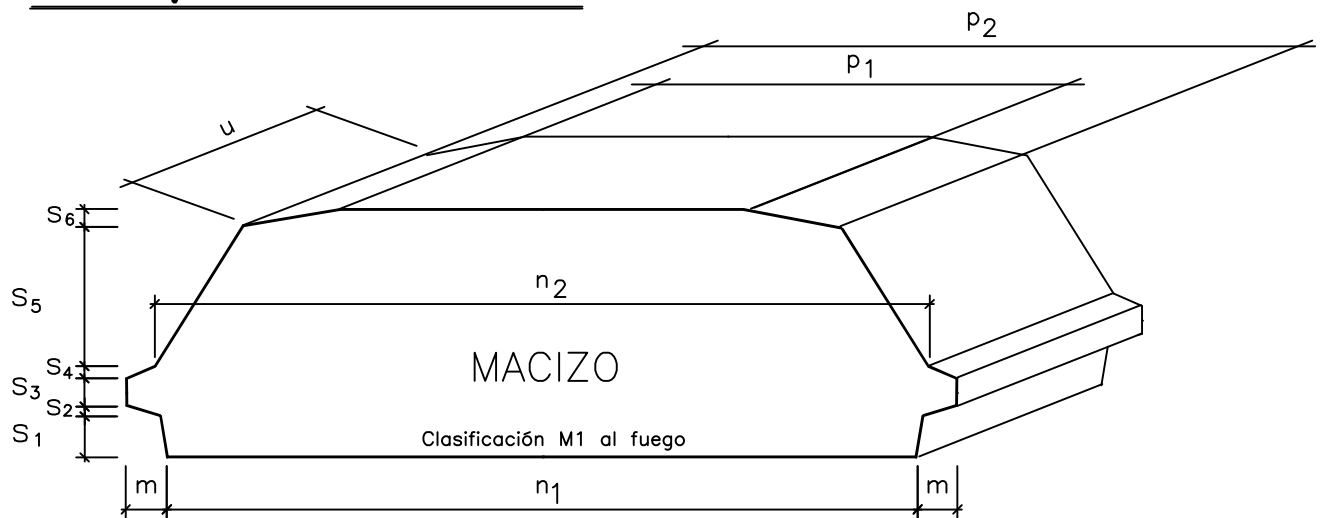
HOJA 10 DE 113



I. VIGUETA

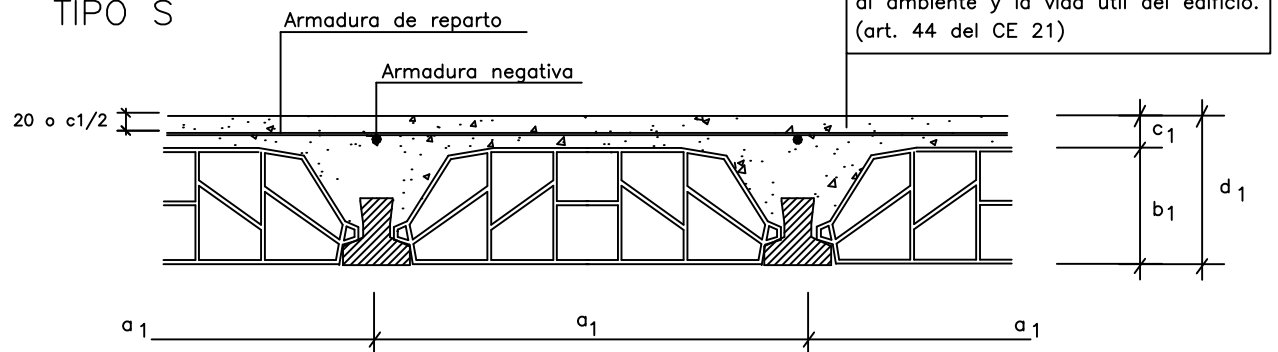
VER VIGUETA EN HOJA 1

II. BLOQUE DE POLIESTIRENO

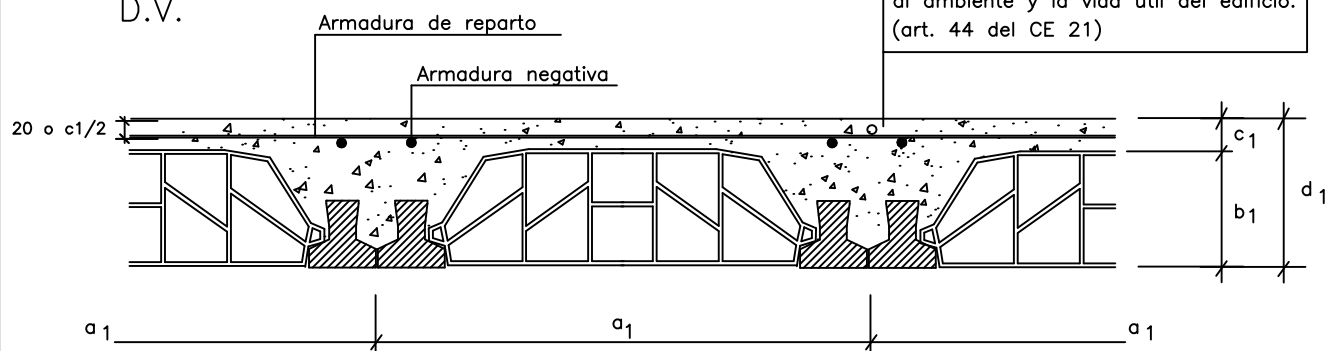


III. FORJADOS

TIPO S



TIPO D
D.V.



FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS—SEGÚN CE21— DEL
FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS – PUJOL

MODELO: **BP-110**
FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A**
Dirección: Crta. Miralcamp, Km1
Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 11 DE 113



	TIPO DE VIGUETA	DIMENSIONES												PESO
		en mm.												KN/m.
		a	b1	b2	c	d	e	f	g	h	i	j	k	
	BP-110	67	52	57	106	110	34	10	20	41	5	—	—	0.195
	TIPO BLOQUE POLIESTIRENO	DIMENSIONES												PESO
		en mm.												en
		m	n1	n2	p1	p2	s1	s2	s3	s4	s5	s6	u	KN
2.3. DIMENSIONES	60.13	20	490	466	450	450	35	8	23	11	53		1000	0.01
	60.16	20	490	466	442	442	35	8	23	11	83		1000	0.01
	60.17	20	490	466	438	438	35	8	23	11	93		1000	0.01
	60.18	20	490	466	436	436	35	8	23	11	103		1000	0.01
	60.20	20	490	466	428	428	35	8	23	11	123		1000	0.01
	60.21	20	490	466	426	426	35	8	23	11	133		1000	0.01
	60.22	20	490	466	424	424	35	8	23	11	143		1000	0.01
	60.24	20	490	466	416	416	35	8	23	11	163		1000	0.01
	60.25	20	490	466	414	414	35	8	23	11	173		1000	0.01
	60.26	20	490	466	412	412	35	8	23	11	183		1000	0.01
	60.30	20	490	466	400	400	35	8	23	11	223		1000	0.01
	70.13	20	590	566	430	552	35	8	23	11	43	10	1000	0.01
	70.16	20	590	566	430	544	35	8	23	11	73	10	1000	0.01
	70.17	20	590	566	430	542	35	8	23	11	83	10	1000	0.01
	70.18	20	590	566	430	538	35	8	23	11	93	10	1000	0.01
	70.20	20	590	566	430	532	35	8	23	11	113	10	1000	0.01
	70.21	20	590	566	430	528	35	8	23	11	123	10	1000	0.01
	70.22	20	590	566	430	526	35	8	23	11	133	10	1000	0.01
	70.24	20	590	566	430	520	35	8	23	11	153	10	1000	0.01
	70.25	20	590	566	430	516	35	8	23	11	163	10	1000	0.01
	70.26	20	590	566	430	514	35	8	23	11	173	10	1000	0.01
	70.30	20	590	566	430	502	35	8	23	11	213	10	1000	0.01

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS—SEGÚN CE21— DEL
FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS — **PUJOL**

MODELO: **BP-110**
FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A**
Dirección: Crta. Miralcamp, Km1
Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 12 DE 113



	TIPO BLOQUE POLIESTIRENO	Dimensiones			PESO KN/m2			TIPO BLOQUE POLIESTIRENO	Dimensiones			PESO KN/m2		
		cm			a1	a1	a1		cm			a1	a1	a1
		b1	c1	d1	50	60	70		b1	c1	d1	61	71	81
2.3. DIMENSIONES														
	10+5	10	5	15	1.68	1.60	1.56	10+5 DV	10	5	15	2.02	1.90	1.83
	10+6	10	6	16	1.92	1.84	1.80	10+6 DV	10	6	16	2.25	2.14	2.07
	10+7	10	7	17	2.16	2.08	2.04	10+7 DV	10	7	17	2.49	2.38	2.31
	10+8	10	8	18	2.40	2.32	2.28	10+8 DV	10	8	18	2.73	2.62	2.55
	13+5	13	5	18	1.89	1.77	1.71	13+5 DV	13	5	18	2.31	2.15	2.05
	13+6	13	6	19	2.13	2.01	1.95	13+6 DV	13	6	19	2.55	2.39	2.29
	13+7	13	7	20	2.37	2.25	2.19	13+7 DV	13	7	20	2.79	2.63	2.53
	13+8	13	8	21	2.61	2.49	2.43	13+8 DV	13	8	21	3.03	2.87	2.77
	16+5	16	5	21	2.11	1.96	1.87	16+5 DV	16	5	21	2.62	2.42	2.28
	16+6	16	6	22	2.35	2.20	2.11	16+6 DV	16	6	22	2.86	2.66	2.52
	16+7	16	7	23	2.59	2.44	2.35	16+7 DV	16	7	23	3.09	2.89	2.76
	16+8	16	8	24	2.83	2.68	2.59	16+8 DV	16	8	24	3.33	3.13	3.00
	17+5	17	5	22	2.19	2.02	1.92	17+5 DV	17	5	22	2.72	2.51	2.36
	17+6	17	6	23	2.43	2.26	2.16	17+6 DV	17	6	23	2.96	2.75	2.60
	17+7	17	7	24	2.67	2.50	2.40	17+7 DV	17	7	24	3.20	2.99	2.84
	17+8	17	8	25	2.91	2.74	2.64	17+8 DV	17	8	25	3.44	3.22	3.08
	18+5	18	5	23	2.27	2.09	1.98	18+5 DV	18	5	23	2.83	2.60	2.44
	18+6	18	6	24	2.51	2.33	2.22	18+6 DV	18	6	24	3.07	2.84	2.68
	18+7	18	7	25	2.75	2.57	2.46	18+7 DV	18	7	25	3.31	3.08	2.92
	18+8	18	8	26	2.99	2.81	2.70	18+8 DV	18	8	26	3.54	3.31	3.16
	20+5	20	5	25	2.43	2.23	2.09	20+5 DV	20	5	25	3.05	2.79	2.60
	20+6	20	6	26	2.67	2.47	2.33	20+6 DV	20	6	26	3.29	3.03	2.84
	20+7	20	7	27	2.91	2.71	2.57	20+7 DV	20	7	27	3.53	3.26	3.08
	20+8	20	8	28	3.15	2.95	2.81	20+8 DV	20	8	28	3.76	3.50	3.32
	21+5	21	5	26	2.51	2.29	2.15	21+5 DV	21	5	26	3.16	2.88	2.69
	21+6	21	6	27	2.75	2.53	2.39	21+6 DV	21	6	27	3.39	3.12	2.93
	21+7	21	7	28	2.99	2.77	2.63	21+7 DV	21	7	28	3.63	3.36	3.17
	21+8	21	8	29	3.23	3.01	2.87	21+8 DV	21	8	29	3.87	3.60	3.40

MODELO:	BP-110
FABRICANTE:	PREFABRICADOS PUJOL, S.A
Dirección:	Crta. Miralcamp, Km1
Localidad:	25230, MOLLERUSSA (Lleida)
NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA	
XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL	
HOJA 13 DE 113	

[illegible]

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS—SEGÚN CE21— DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS – PUJOL						
MODELO: BP-110 FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A Dirección: Crta. Miralcamp, Km1 Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)						
NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL						
HOJA 14 DE 113						
3. HORMIGON	TIPO DE VIGUETA	110.2–110.4			coeficiente de minoracion	
	HORMIGON VIGUETA	HP-40/P/12/(X0,XC1,XC2,XC3,XC4) (*)			1.50	
	HORMIGON "IN SITU"	HA-25/B/15/(X0,XC1,XC2,XC3,XC4) (*)			1.50	
4. ACERO	ARMADURAS	D. UNE	Límite elástico	Carga Unitaria máx.	—	
	Longitudinales	Y 1860 C	$f_y=1675 \text{ N/mm}^2$	$F_{\text{max}}=1860\text{N/mm}^2$	1.15	
	Transversales	—	—	—		
	Armaduras pasivas	B 500 S	$f_y=500 \text{ N/mm}^2$	$f_s=550 \text{ N/mm}^2$	1.15	
5. TESADO	TIPOS DE VIGUETA	Armadura TESA				
		TENSION INICIAL N/mm^2		PERDIDAS ESTIMADAS %		
	BP-110.2	1397		19.74		
	BP-110.3	1397		24.43		
	BP-110.4	1397		27.07		
6. ARMADURAS	TIPO DE VIGUETA	LONGITUDINAL			(*) Ver nota 1 página 112	
		S_1 $n \ \phi$	S_2 $n \ \phi$			
	BP-110.2	1 ϕ 5	1 ϕ 5			
	BP-110.3	2 ϕ 5	1 ϕ 5			
	BP-110.4	3 ϕ 5	1 ϕ 5			

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS—SEGÚN CE21— DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS – PUJOL													
MODELO: BP-110 FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A Dirección: Crt.a. Miralcamp, Km1 Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)													
NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL													
HOJA 15 DE 113													
7	CARACTERISTICAS MECANICAS DE LA VIGUETA SOLA	TIPO DE VIGUETA	Módulo Resis—tente W_{inf} (m ³)	Rígidez Bruta E.I _b (m ² .kN)	P.e (N.mm)	Tensión debida al pretensado (N/mm ²)		Momentos Solicitacion máximos durante Ejecución		M_{u2} (vano) (m.kN)	M_{u1} (s/sop.) (m.kN)	V_u (kN)	
						$\sigma_{p,inf}$	$\sigma_{p,suf}$	M_2 (vano) (m.kn)	M_1 (sop.) (m.kn)				
		BP-110.2	1.88E-4	317.52	136254	6.39	4.59	1.21	1.39	2.75	2.01	7.22	
		BP-110.3	1.91E-4	323.40	733996	12.20	2.58	2.33	1.11	4.05	1.96	7.84	
BP-110.4	1.93E-4	323.40	1258927	17.28	0.73	3.28	0.85	4.86	1.85	9.09			
8.	OBSERVACIONES	Notas:											
		Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas con el coeficiente de ponderación (de ordinario igual a $\gamma_g=1.35/ \gamma_q=1.50$, deben de ser menores que los valores últimos, y sin mayorar deben ser inferiores a los de servicio correspondientes al ambiente para el que está previsto el forjado.											
		(1) A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor.											
Edad:						7 ds	14ds	21ds	28ds	3ms	6ms	1año	5años
Rigidez Total:						0.82	0.92	0.97	1.00	1.09	1.13	1.16	1.21

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **BP110**

Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 16 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm³/m)	β^{***}	Mu (mkN/m)	Rigidez (mm² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{\text{fis}}$					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)
							M_o	Mfis	M_o'	$M_{0,2}$	No Fis.	Fis.		
10+4/60	BP110.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	BP110.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	BP110.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10+5/60	BP110.2	980·E3	2.70	10.4	3195·E9	833·E9	5.2	7.2	6.0	8.4	19.3	17.6	29.6	64.2
	BP110.3	998·E3	2.70	16.8	3205·E9	1166·E9	9.9	12.0	10.4	13.4	22.4	19.2	29.6	64.2
	BP110.4	1001·E3	2.68	21.8	3205·E9	1372·E9	12.3	14.3	13.2	17.1	25.7	25.7	29.4	63.7
10+6/60	BP110.2	1121·E3	3.10	11.5	3851·E9	1000·E9	6.0	8.2	6.8	9.3	19.5	18.9	31.9	69.1
	BP110.3	1141·E3	3.09	18.4	3861·E9	1382·E9	11.2	13.4	11.7	14.6	22.6	19.2	31.9	69.1
	BP110.4	1144·E3	3.06	23.8	3861·E9	1627·E9	13.9	16.2	14.7	18.7	25.7	25.7	31.7	68.6
10+7/60	BP110.2	1282·E3	3.54	12.5	4616·E9	1176·E9	6.8	9.3	7.6	10.1	20.3	20.3	34.1	74.0
	BP110.3	1303·E3	3.53	19.9	4626·E9	1617·E9	12.7	14.5	13.1	15.8	22.6	20.3	34.1	74.0
	BP110.4	1306·E3	3.50	25.9	4616·E9	1911·E9	15.7	18.1	16.3	20.3	25.7	25.7	33.9	73.5
10+8/60	BP110.2	1464·E3	4.04	13.6	5498·E9	1362·E9	7.7	10.1	8.5	11.0	21.6	21.6	36.4	78.9
	BP110.3	1487·E3	4.03	21.5	5468·E9	1872·E9	14.2	15.7	14.5	17.1	22.6	21.6	36.4	78.9
	BP110.4	1490·E3	3.99	27.9	5419·E9	2215·E9	17.3	20.0	17.9	21.9	25.7	25.7	36.2	78.4

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

Mfis momento de aparición de fisura.

$M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110Firma: FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A. Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1 Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida) NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL HOJA 17 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm ² ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
10+4/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	261.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø16	335.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø16+1Ø10	466.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø20	523.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø16	670.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø20+1Ø16	858.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2Ø20	1047.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10+5/60	1Ø10	130.8	6.6	6.9	5.8	3263·E9	314·E9	6.5	4.9	29.4	16.7	58.8
	1Ø12	188.5	9.3	9.8	5.8	3263·E9	412·E9	9.0	6.7	29.4	18.8	58.8
	2Ø10	261.8	12.6	13.6	5.9	3273·E9	529·E9	12.1	9.1	29.4	21.0	58.8
	1Ø16	335.2	15.6	17.2	5.9	3273·E9	627·E9	15.1	11.3	29.4	22.8	58.8
	1Ø16+1Ø10	466.0	20.5	23.6	5.9	3283·E9	794·E9	20.5	15.4	29.4	25.4	59.8
	1Ø20	523.7	21.7	26.4	5.9	3283·E9	862·E9	21.7	17.1	29.4	26.4	62.2
	2Ø16	670.2	23.6	33.2	6.0	3293·E9	1019·E9	23.6	21.6	29.4	28.5	67.5
	1Ø20+1Ø16	858.7	24.3	41.6	6.0	3303·E9	1186·E9	24.3	24.3	29.4	28.5	73.3
2Ø20	1047.2	24.9	49.7	6.1	3322·E9	1333·E9	24.9	24.9	29.4	28.5	78.4	
10+6/60	1Ø10	130.8	7.2	7.4	6.5	3959·E9	363·E9	7.0	5.2	31.7	17.6	63.7
	1Ø12	188.5	10.1	10.6	6.5	3959·E9	480·E9	9.6	7.2	31.7	19.8	63.7
	2Ø10	261.8	13.7	14.7	6.6	3969·E9	617·E9	13.0	9.7	31.7	22.1	63.7
	1Ø16	335.2	17.1	18.6	6.6	3979·E9	745·E9	16.3	12.2	31.7	24.0	63.7
	1Ø16+1Ø10	466.0	22.5	25.6	6.6	3989·E9	941·E9	22.1	16.6	31.7	26.8	63.7
	1Ø20	523.7	24.1	28.6	6.7	3989·E9	1029·E9	24.1	18.5	31.7	27.9	65.6
	2Ø16	670.2	26.5	36.1	6.7	4008·E9	1205·E9	26.5	23.4	31.7	30.3	71.2
	1Ø20+1Ø16	858.7	27.9	45.3	6.8	4018·E9	1411·E9	27.9	27.9	31.7	30.9	77.4
2Ø20	1047.2	28.7	54.1	6.8	4038·E9	1597·E9	28.7	28.7	31.7	30.9	82.7	
10+7/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	10.9	11.4	7.3	4773·E9	559·E9	10.3	7.7	33.9	20.8	68.6
	2Ø10	261.8	14.8	15.8	7.3	4782·E9	725·E9	13.9	10.4	33.9	23.2	68.6
	1Ø16	335.2	18.5	20.1	7.4	4792·E9	872·E9	17.5	13.1	33.9	25.2	68.6
	1Ø16+1Ø10	466.0	24.5	27.6	7.4	4812·E9	1107·E9	23.8	17.9	33.9	28.2	68.6
	1Ø20	523.7	26.6	30.8	7.4	4812·E9	1205·E9	26.6	19.9	33.9	29.3	68.9
	2Ø16	670.2	29.6	38.9	7.5	4831·E9	1421·E9	29.6	25.2	33.9	31.8	74.8
	1Ø20+1Ø16	858.7	31.8	49.0	7.6	4851·E9	1666·E9	31.8	31.8	33.9	33.3	81.3
2Ø20	1047.2	32.9	58.6	7.6	4880·E9	1882·E9	32.9	32.9	33.9	33.3	86.8	
10+8/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	11.8	12.2	8.1	5723·E9	647·E9	10.9	8.2	36.4	21.8	73.5
	2Ø10	261.8	15.9	16.9	8.1	5733·E9	833·E9	14.8	11.1	36.4	24.3	73.5
	1Ø16	335.2	19.9	21.5	8.2	5753·E9	1009·E9	18.7	14.0	36.4	26.4	73.5
	1Ø16+1Ø10	466.0	26.5	29.6	8.2	5772·E9	1284·E9	25.5	19.1	36.4	29.5	73.5
	1Ø20	523.7	29.0	33.1	8.3	5782·E9	1392·E9	28.5	21.3	36.4	30.7	73.5
	2Ø16	670.2	32.7	41.8	8.3	5802·E9	1656·E9	32.7	27.0	36.4	33.3	78.4
	1Ø20+1Ø16	858.7	35.9	52.6	8.4	5831·E9	1950·E9	35.9	34.1	36.4	35.7	85.1
2Ø20	1047.2	37.3	63.1	8.5	5860·E9	2195·E9	37.3	37.3	36.4	35.7	90.9	

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110

Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 18 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mkN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					E · I _b	fisurada E · I _{fis}					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)
							M _o	Mfis	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.		
13+4/60	BP110.2	1257-E3	3.47	12.5	4547-E9	1176-E9	6.6	9.1	7.4	10.1	20.1	20.1	33.8	74.0
	BP110.3	1279-E3	3.47	19.9	4557-E9	1617-E9	12.4	14.5	12.7	15.8	22.6	20.1	33.8	74.0
	BP110.4	1282-E3	3.43	25.9	4557-E9	1911-E9	15.4	17.9	16.0	20.3	25.7	25.7	33.6	73.5
13+5/60	BP110.2	1406-E3	3.88	13.6	5351-E9	1362-E9	7.3	10.0	8.1	11.0	21.4	21.4	36.0	78.9
	BP110.3	1430-E3	3.87	21.5	5370-E9	1872-E9	13.7	15.7	13.9	17.1	22.6	21.4	36.0	78.9
	BP110.4	1433-E3	3.83	27.9	5361-E9	2215-E9	17.0	19.7	17.5	21.9	25.7	25.7	35.8	78.4
13+6/60	BP110.2	1568-E3	4.33	14.6	6243-E9	1568-E9	8.0	10.9	8.8	11.8	22.8	22.8	38.3	83.8
	BP110.3	1593-E3	4.32	23.0	6252-E9	2146-E9	15.1	16.8	15.2	18.3	22.8	22.8	38.3	83.8
	BP110.4	1596-E3	4.27	30.0	6233-E9	2548-E9	18.6	21.5	19.0	23.5	25.7	25.7	38.0	83.3
13+7/60	BP110.2	1746-E3	4.82	15.6	7232-E9	1784-E9	8.9	11.7	9.7	12.7	24.1	24.1	40.5	88.6
	BP110.3	1773-E3	4.81	24.6	7223-E9	2440-E9	16.6	18.0	16.5	19.6	24.1	24.1	40.5	88.6
	BP110.4	1776-E3	4.75	32.1	7203-E9	2891-E9	20.5	23.0	20.7	25.1	25.7	25.7	40.3	88.2
13+8/60	BP110.2	1943-E3	5.37	16.7	8350-E9	2019-E9	9.8	12.5	10.6	13.6	24.8	24.8	42.7	93.5
	BP110.3	1972-E3	5.34	26.1	8310-E9	2754-E9	18.2	19.2	18.0	20.9	25.4	25.4	42.7	93.5
	BP110.4	1975-E3	5.28	34.1	8281-E9	3273-E9	22.5	24.5	22.5	26.7	25.7	25.7	42.5	93.1

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:
 M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.
 M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
Mfis momento de aparición de fisura.
 $M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)
 $w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

$$w_k(x_0, x_{C1}) = 0.4 \text{ mm} \quad w_k(x_{C2}, x_{C3}, x_{C4}) = 0.3 \text{ mm}$$

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **BP110**

Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 20 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1)												(Valores por metro de ancho de Forjado)			
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mkN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada				
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{fis}$					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)			
							M _o	M _{fis}	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.		Fisurada			
16+4/60	BP110.2	1749-E3	4.83	15.6	7174-E9	1784-E9	8.9	11.7	9.7	12.7	24.0	24.0	40.4	88.6			
	BP110.3	1777-E3	4.82	24.6	7164-E9	2440-E9	16.6	18.0	16.6	19.6	24.0	24.0	40.4	88.6			
	BP110.4	1780-E3	4.76	32.1	7144-E9	2891-E9	20.4	23.0	20.7	25.1	25.7	25.7	40.2	88.2			
16+5/60	BP110.2	1930-E3	5.33	16.7	8281-E9	2019-E9	9.7	12.5	10.5	13.6	24.8	24.8	42.6	93.5			
	BP110.3	1959-E3	5.31	26.1	8232-E9	2754-E9	17.9	19.2	17.7	20.9	25.4	25.4	42.6	93.5			
	BP110.4	1962-E3	5.25	34.1	8212-E9	3273-E9	22.1	24.5	22.1	26.7	25.7	25.7	42.4	93.1			
16+6/60	BP110.2	2120-E3	5.85	17.7	9437-E9	2274-E9	10.5	13.3	11.3	14.4	25.2	25.2	44.9	98.3			
	BP110.3	2151-E3	5.83	27.7	9359-E9	3087-E9	19.3	20.3	19.0	22.1	26.6	26.6	44.9	98.3			
	BP110.4	2154-E3	5.76	36.2	9330-E9	3675-E9	23.8	26.0	23.6	28.3	26.6	26.6	44.6	98.0			
16+7/60	BP110.2	2323-E3	6.41	18.7	10662-E9	2538-E9	11.4	14.1	12.1	15.3	26.2	26.2	47.1	101.3			
	BP110.3	2355-E3	6.38	29.2	10555-E9	3440-E9	20.8	21.5	20.3	23.4	27.5	27.5	47.1	101.3			
	BP110.4	2358-E3	6.31	38.3	10525-E9	4096-E9	25.6	27.5	25.3	30.0	27.4	27.4	46.9	101.0			
16+8/60	BP110.2	2541-E3	7.02	19.8	11985-E9	2813-E9	12.2	14.9	13.0	16.1	27.2	27.2	49.3	104.3			
	BP110.3	2575-E3	6.98	30.8	11858-E9	3812-E9	22.3	22.5	21.7	24.6	28.3	28.3	49.3	104.3			
	BP110.4	2578-E3	6.90	40.3	11819-E9	4537-E9	27.5	29.0	27.0	31.6	28.2	28.2	49.1	104.0			

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

Mfis momento de aparición de fisura.

$M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....

7 días

14 días

21 días

28 días

3 meses

6 meses

1 año

> 5 años

Rigidez.....

0,82

0,92

0,97

1,00

1,09

1,13

1,16

1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO:

BP110

FABRICANTE:

PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección:

Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad:

25230, Mollerussa (Lleida)

Firma:

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 21 de 113



TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{SU} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
16+4/60	1Ø10	130.8	9.4	9.7	8.8	7605·E9	617·E9	8.8	6.6	40.2	22.6	83.3
	1Ø12	188.5	13.4	13.9	9.8	7615·E9	833·E9	12.3	9.2	40.2	23.5	83.3
	2Ø10	261.8	18.2	19.1	9.8	7634·E9	1078·E9	16.7	12.5	40.2	26.3	83.3
	1Ø16	335.2	22.8	24.4	9.9	7654·E9	1313·E9	21.1	15.8	40.2	28.5	83.3
	1Ø16+1Ø10	466.0	30.4	33.5	10.0	7683·E9	1686·E9	28.9	21.7	40.2	31.8	83.3
	1Ø20	523.7	33.4	37.5	10.0	7693·E9	1833·E9	32.3	24.2	40.2	33.1	83.3
	2Ø16	670.2	39.0	47.5	10.1	7722·E9	2176·E9	39.0	30.6	40.2	35.9	85.2
	1Ø20+1Ø16	858.7	44.1	59.9	10.3	7762·E9	2568·E9	44.1	38.7	40.2	39.0	92.5
2Ø20	1047.2	46.9	72.0	10.4	7801·E9	2911·E9	46.9	46.7	40.2	40.0	98.8	
16+5/60	1Ø10	130.8	10.0	10.2	9.2	8879·E9	686·E9	9.2	6.9	42.4	23.9	88.2
	1Ø12	188.5	14.2	14.7	11.1	8898·E9	931·E9	13.0	9.7	42.4	24.5	88.2
	2Ø10	261.8	19.3	20.3	11.1	8918·E9	1215·E9	17.7	13.3	42.4	27.3	88.2
	1Ø16	335.2	24.2	25.8	11.2	8938·E9	1480·E9	22.3	16.8	42.4	29.6	88.2
	1Ø16+1Ø10	466.0	32.4	35.5	11.3	8967·E9	1901·E9	30.6	23.0	42.4	33.1	88.2
	1Ø20	523.7	35.7	39.7	11.3	8977·E9	2068·E9	34.2	25.7	42.4	34.4	88.2
	2Ø16	670.2	42.1	50.3	11.4	9016·E9	2470·E9	42.1	32.5	42.4	37.3	88.5
	1Ø20+1Ø16	858.7	48.1	63.6	11.6	9055·E9	2911·E9	48.1	41.1	42.4	40.5	96.1
2Ø20	1047.2	51.9	76.4	11.7	9104·E9	3312·E9	51.9	49.4	42.4	42.3	102.7	
16+6/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	15.0	15.5	12.3	10270·E9	1039·E9	13.7	10.2	44.6	25.3	93.1
	2Ø10	261.8	20.4	21.4	12.4	10290·E9	1362·E9	18.6	14.0	44.6	28.3	93.1
	1Ø16	335.2	25.6	27.2	12.4	10310·E9	1656·E9	23.6	17.7	44.6	30.7	93.1
	1Ø16+1Ø10	466.0	34.4	37.5	12.5	10349·E9	2136·E9	32.3	24.2	44.6	34.3	93.1
	1Ø20	523.7	37.9	42.0	12.6	10359·E9	2323·E9	36.1	27.1	44.6	35.6	93.1
	2Ø16	670.2	45.3	53.2	12.7	10408·E9	2773·E9	45.3	34.3	44.6	38.7	93.1
	1Ø20+1Ø16	858.7	52.1	67.2	12.8	10457·E9	3283·E9	52.1	43.3	44.6	42.0	99.6
2Ø20	1047.2	56.9	80.9	13.0	10506·E9	3734·E9	56.9	52.2	44.6	44.7	106.4	
16+7/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	15.8	16.3	13.5	11760·E9	1156·E9	14.3	10.8	46.9	26.6	98.0
	2Ø10	261.8	21.5	22.5	13.5	11780·E9	1519·E9	19.6	14.7	46.9	29.3	98.0
	1Ø16	335.2	27.1	28.6	13.6	11809·E9	1852·E9	24.8	18.6	46.9	31.8	98.0
	1Ø16+1Ø10	466.0	36.4	39.5	13.7	11848·E9	2381·E9	34.0	25.5	46.9	35.5	98.0
	1Ø20	523.7	40.2	44.2	13.7	11868·E9	2597·E9	38.1	28.5	46.9	36.9	98.0
	2Ø16	670.2	48.5	56.0	13.9	11917·E9	3107·E9	48.2	36.1	46.9	40.0	98.0
	1Ø20+1Ø16	858.7	56.1	70.9	14.0	11976·E9	3675·E9	56.1	45.6	46.9	43.5	103.1
2Ø20	1047.2	61.9	85.4	14.2	12034·E9	4194·E9	61.9	54.9	46.9	46.5	110.2	
16+8/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	16.6	17.1	14.6	13397·E9	1284·E9	15.0	11.3	49.3	27.4	101.0
	2Ø10	261.8	22.6	23.6	14.7	13426·E9	1686·E9	20.6	15.4	49.3	29.9	101.0
	1Ø16	335.2	28.5	30.1	14.8	13455·E9	2048·E9	26.1	19.6	49.3	32.4	101.0
	1Ø16+1Ø10	466.0	38.4	41.5	14.9	13504·E9	2646·E9	35.8	26.8	49.3	36.2	101.0
	1Ø20	523.7	42.4	46.4	14.9	13524·E9	2891·E9	40.0	30.0	49.3	37.6	101.0
	2Ø16	670.2	51.5	58.9	15.1	13573·E9	3450·E9	50.6	37.9	49.3	40.9	101.0
	1Ø20+1Ø16	858.7	60.2	74.6	15.2	13642·E9	4096·E9	60.2	47.9	49.3	44.4	105.2
2Ø20	1047.2	66.8	89.8	15.4	13710·E9	4675·E9	66.8	57.6	49.3	47.4	112.4	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.
 Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:
 Edad..... 7 días 14 días 21 días 28 días 3 meses 6 meses 1 año > 5 años
 Rigidez..... 0,82 0,92 0,97 1,00 1,09 1,13 1,16 1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)
 w_{k(X0,XC1)} = 0.4 mm w_{k(XC2,XC3,XC4)} = 0,3 mm

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110

Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 22 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mkN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					E · I _b	fisurada E · I _{fis}					Vu (kN/m)		Vras (kN/m)	Vu (kN/m)
							M _o	M _{fis}	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.		Fisurada
17+4/60	BP110.2	1934-E3	5.34	16.7	8222-E9	2019-E9	9.7	12.5	10.5	13.6	24.8	24.8	42.7	93.5
	BP110.3	1963-E3	5.32	26.1	8183-E9	2754-E9	18.0	19.2	17.8	20.9	25.4	25.4	42.7	93.5
	BP110.4	1966-E3	5.26	34.1	8163-E9	3273-E9	22.2	24.5	22.3	26.7	25.7	25.7	42.5	93.1
17+5/60	BP110.2	2127-E3	5.87	17.7	9428-E9	2274-E9	10.5	13.3	11.3	14.4	25.2	25.2	45.0	98.3
	BP110.3	2158-E3	5.85	27.7	9349-E9	3087-E9	19.4	20.3	19.0	22.1	26.7	26.7	45.0	98.3
	BP110.4	2161-E3	5.78	36.2	9320-E9	3675-E9	23.9	26.0	23.7	28.3	26.6	26.6	44.8	98.0
17+6/60	BP110.2	2328-E3	6.43	18.7	10662-E9	2538-E9	11.4	14.1	12.1	15.3	26.2	26.2	47.2	101.3
	BP110.3	2360-E3	6.40	29.2	10555-E9	3440-E9	20.7	21.5	20.3	23.4	27.5	27.5	47.2	101.3
	BP110.4	2363-E3	6.32	38.3	10515-E9	4096-E9	25.6	27.5	25.3	30.0	27.4	27.4	47.0	101.0
17+7/60	BP110.2	2540-E3	7.01	19.8	11966-E9	2813-E9	12.2	14.9	12.9	16.1	27.2	27.2	49.5	104.3
	BP110.3	2575-E3	6.98	30.8	11838-E9	3812-E9	22.0	22.0	21.6	24.6	28.4	28.4	49.5	104.3
	BP110.4	2578-E3	6.90	40.3	11789-E9	4537-E9	27.4	29.0	26.9	31.6	28.3	28.3	49.2	104.0
17+8/60	BP110.2	2767-E3	7.64	20.8	13367-E9	3107-E9	13.1	15.7	13.8	17.0	28.3	28.3	51.7	107.3
	BP110.3	2803-E3	7.60	32.3	13230-E9	4204-E9	23.1	23.1	23.0	25.9	29.2	29.2	51.7	107.3
	BP110.4	2806-E3	7.51	42.4	13161-E9	5018-E9	29.3	29.7	28.6	33.2	29.1	29.1	51.5	107.0

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:
M₀ momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.
M₀´ momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
M_{fi} momento de aparición de fisura.
M_{0,2} momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** β = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigueta}

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:
Edad..... 7 días 14 días 21 días 28 días 3 meses 6 meses 1 año > 5 años
Rigidez..... 0,82 0,92 0,97 1,00 1,09 1,13 1,16 1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

W_{k(XC1)} = 0.2 mm

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN CE21 - DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL		
MODELO: BP110	Firma:	
FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.		
Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1		
Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)		
NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA		
XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL		
HOJA 23 de 113		

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm ² ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}	X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4		Sección Tipo	Sección Macizada
17+4/60	1Ø10	130.8	10.0	10.2	9.2	8791·E9	686·E9	9.2	6.9	42.5	24.0	88.2
	1Ø12	188.5	14.2	14.7	10.7	8800·E9	931·E9	13.0	9.7	42.5	24.5	88.2
	2Ø10	261.8	19.3	20.3	10.7	8820·E9	1215·E9	17.7	13.3	42.5	27.3	88.2
	1Ø16	335.2	24.2	25.8	10.8	8840·E9	1480·E9	22.3	16.8	42.5	29.7	88.2
	1Ø16+1Ø10	466.0	32.4	35.5	10.9	8879·E9	1901·E9	30.6	23.0	42.5	33.1	88.2
	1Ø20	523.7	35.7	39.7	10.9	8898·E9	2068·E9	34.2	25.7	42.5	34.4	88.2
	2Ø16	670.2	42.1	50.3	11.0	8928·E9	2470·E9	42.1	32.5	42.5	37.4	88.5
	1Ø20+1Ø16	858.7	48.1	63.6	11.2	8977·E9	2911·E9	48.1	41.1	42.5	40.6	96.1
2Ø20	1047.2	51.9	76.4	11.3	9026·E9	3312·E9	51.9	49.4	42.5	42.4	102.7	
17+5/60	1Ø10	130.8	10.5	10.8	9.7	10212·E9	764·E9	9.7	7.3	44.8	25.3	93.1
	1Ø12	188.5	15.0	15.5	12.1	10231·E9	1039·E9	13.7	10.2	44.8	25.4	93.1
	2Ø10	261.8	20.4	21.4	12.1	10251·E9	1362·E9	18.6	14.0	44.8	28.3	93.1
	1Ø16	335.2	25.6	27.2	12.2	10280·E9	1656·E9	23.6	17.7	44.8	30.7	93.1
	1Ø16+1Ø10	466.0	34.4	37.5	12.3	10319·E9	2136·E9	32.3	24.2	44.8	34.3	93.1
	1Ø20	523.7	37.9	42.0	12.3	10329·E9	2323·E9	36.1	27.1	44.8	35.7	93.1
	2Ø16	670.2	45.3	53.2	12.5	10378·E9	2773·E9	45.3	34.3	44.8	38.7	93.1
	1Ø20+1Ø16	858.7	52.1	67.2	12.6	10427·E9	3283·E9	52.1	43.3	44.8	42.1	99.6
2Ø20	1047.2	56.9	80.9	12.8	10476·E9	3734·E9	56.9	52.2	44.8	44.7	106.4	
17+6/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	15.8	16.3	13.4	11750·E9	1156·E9	14.3	10.8	47.0	26.6	98.0
	2Ø10	261.8	21.5	22.5	13.5	11780·E9	1519·E9	19.6	14.7	47.0	29.3	98.0
	1Ø16	335.2	27.1	28.6	13.5	11799·E9	1852·E9	24.8	18.6	47.0	31.8	98.0
	1Ø16+1Ø10	466.0	36.4	39.5	13.6	11848·E9	2381·E9	34.0	25.5	47.0	35.5	98.0
	1Ø20	523.7	40.2	44.2	13.7	11868·E9	2597·E9	38.1	28.5	47.0	36.9	98.0
	2Ø16	670.2	48.5	56.0	13.8	11917·E9	3107·E9	48.2	36.1	47.0	40.1	98.0
	1Ø20+1Ø16	858.7	56.1	70.9	14.0	11976·E9	3675·E9	56.1	45.6	47.0	43.5	103.1
2Ø20	1047.2	61.9	85.4	14.1	12034·E9	4194·E9	61.9	54.9	47.0	46.5	110.2	
17+7/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	16.6	17.1	14.7	13397·E9	1284·E9	15.0	11.3	49.2	27.4	101.0
	2Ø10	261.8	22.6	23.6	14.7	13426·E9	1686·E9	20.6	15.4	49.2	29.9	101.0
	1Ø16	335.2	28.5	30.1	14.8	13455·E9	2048·E9	26.1	19.6	49.2	32.5	101.0
	1Ø16+1Ø10	466.0	38.4	41.5	14.9	13504·E9	2646·E9	35.8	26.8	49.2	36.2	101.0
	1Ø20	523.7	42.4	46.4	15.0	13524·E9	2891·E9	40.0	30.0	49.2	37.7	101.0
	2Ø16	670.2	51.5	58.9	15.1	13573·E9	3450·E9	50.6	37.9	49.2	40.9	101.0
	1Ø20+1Ø16	858.7	60.2	74.6	15.2	13642·E9	4096·E9	60.2	47.9	49.2	44.4	105.2
2Ø20	1047.2	66.8	89.8	15.4	13710·E9	4675·E9	66.8	57.6	49.2	47.5	112.4	
17+8/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	17.4	17.9	15.7	15180·E9	1411·E9	15.7	11.8	51.7	28.3	104.0
	2Ø10	261.8	23.8	24.7	16.0	15210·E9	1852·E9	21.6	16.2	51.7	30.5	104.0
	1Ø16	335.2	29.9	31.5	16.0	15249·E9	2264·E9	27.3	20.5	51.7	33.1	104.0
	1Ø16+1Ø10	466.0	40.4	43.5	16.2	15298·E9	2920·E9	37.5	28.1	51.7	37.0	104.0
	1Ø20	523.7	44.6	48.7	16.2	15327·E9	3195·E9	41.9	31.4	51.7	38.4	104.0
	2Ø16	670.2	54.3	61.8	16.4	15386·E9	3822·E9	53.0	39.8	51.7	41.7	104.0
	1Ø20+1Ø16	858.7	64.2	78.2	16.5	15464·E9	4547·E9	64.2	50.2	51.7	45.3	107.3
2Ø20	1047.2	71.7	94.3	16.7	15543·E9	5194·E9	71.7	60.4	51.7	48.4	114.7	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.
Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....

7 días

14 días

21 días

28 días

3 meses

6 meses

1 año

> 5 años

Rigidez.....

0,82

0,92

0,97

1,00

1,09

1,13

1,16

1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

W_k(X0, XC1) = 0.4 mm

W_k(XC2, XC3, XC4) = 0,3 mm

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 24 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					E · I _b	fisurada E · I _{fis}					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)
							M _o	Mfis	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.		
18+4/60	BP110.2	2128·E3	5.88	17.7	9359·E9	2274·E9	10.6	13.3	11.4	14.4	25.2	25.2	44.9	98.3
	BP110.3	2159·E3	5.85	27.7	9281·E9	3087·E9	19.5	20.3	19.2	22.1	26.7	26.7	44.9	98.3
	BP110.4	2162·E3	5.78	36.2	9251·E9	3675·E9	24.0	26.0	23.9	28.3	26.6	26.6	44.7	98.0
18+5/60	BP110.2	2333·E3	6.44	18.7	10643·E9	2538·E9	11.4	14.1	12.2	15.3	26.2	26.2	47.1	101.3
	BP110.3	2366·E3	6.41	29.2	10535·E9	3440·E9	20.8	21.5	20.4	23.4	27.5	27.5	47.1	101.3
	BP110.4	2369·E3	6.34	38.3	10506·E9	4096·E9	25.7	27.5	25.4	30.0	27.4	27.4	46.9	101.0
18+6/60	BP110.2	2545·E3	7.03	19.8	11966·E9	2813·E9	12.2	14.9	12.9	16.1	27.2	27.2	49.4	104.3
	BP110.3	2580·E3	6.99	30.8	11838·E9	3812·E9	21.9	21.9	21.6	24.6	28.3	28.3	49.4	104.3
	BP110.4	2583·E3	6.91	40.3	11789·E9	4537·E9	27.4	29.0	26.9	31.6	28.2	28.2	49.1	104.0
18+7/60	BP110.2	2768·E3	7.64	20.8	13357·E9	3107·E9	13.0	15.7	13.7	17.0	28.3	28.3	51.6	107.3
	BP110.3	2804·E3	7.60	32.3	13210·E9	4204·E9	22.8	22.8	22.8	25.9	29.1	29.1	51.6	107.3
	BP110.4	2807·E3	7.51	42.4	13152·E9	5018·E9	29.2	29.3	28.5	33.2	29.0	29.0	51.4	107.0
18+8/60	BP110.2	3004·E3	8.29	21.8	14837·E9	3420·E9	13.9	16.5	14.6	17.9	29.3	29.3	53.8	110.2
	BP110.3	3041·E3	8.24	33.9	14700·E9	4616·E9	24.0	24.0	24.0	27.2	29.9	29.9	53.8	110.2
	BP110.4	3044·E3	8.15	44.5	14602·E9	5508·E9	30.5	30.5	30.2	34.9	29.8	29.8	53.6	109.9

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

Mfis momento de aparición de fisura.

$M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}	M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)			Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
18+4/60	1Ø10	130.8	10.5	10.8	9.7	10084·E9	764·E9	9.7	7.3	44.7	25.2	93.1
	1Ø12	188.5	15.0	15.5	11.6	10104·E9	1039·E9	13.7	10.2	44.7	25.4	93.1
	2Ø10	261.8	20.4	21.4	11.6	10123·E9	1362·E9	18.6	14.0	44.7	28.3	93.1
	1Ø16	335.2	25.6	27.2	11.7	10153·E9	1656·E9	23.6	17.7	44.7	30.7	93.1
	1Ø16+1Ø10	466.0	34.4	37.5	11.8	10192·E9	2136·E9	32.3	24.2	44.7	34.3	93.1
	1Ø20	523.7	37.9	42.0	11.9	10212·E9	2323·E9	36.1	27.1	44.7	35.6	93.1
	2Ø16	670.2	45.3	53.2	12.0	10251·E9	2773·E9	45.3	34.3	44.7	38.7	93.1
	1Ø20+1Ø16	858.7	52.1	67.2	12.1	10310·E9	3283·E9	52.1	43.3	44.7	42.0	99.6
2Ø20	1047.2	56.9	80.9	12.3	10368·E9	3734·E9	56.9	52.2	44.7	44.7	106.4	
18+5/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	15.8	16.3	13.1	11691·E9	1156·E9	14.3	10.8	46.9	26.6	98.0
	2Ø10	261.8	21.5	22.5	13.2	11721·E9	1519·E9	19.6	14.7	46.9	29.3	98.0
	1Ø16	335.2	27.1	28.6	13.2	11740·E9	1852·E9	24.8	18.6	46.9	31.8	98.0
	1Ø16+1Ø10	466.0	36.4	39.5	13.3	11789·E9	2381·E9	34.0	25.5	46.9	35.5	98.0
	1Ø20	523.7	40.2	44.2	13.4	11809·E9	2597·E9	38.1	28.5	46.9	36.9	98.0
	2Ø16	670.2	48.5	56.0	13.5	11858·E9	3107·E9	48.2	36.1	46.9	40.0	98.0
	1Ø20+1Ø16	858.7	56.1	70.9	13.7	11927·E9	3675·E9	56.1	45.6	46.9	43.5	103.1
2Ø20	1047.2	61.9	85.4	13.9	11985·E9	4194·E9	61.9	54.9	46.9	46.5	110.2	
18+6/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	16.6	17.1	14.5	13377·E9	1284·E9	15.0	11.3	49.1	27.4	101.0
	2Ø10	261.8	22.6	23.6	14.6	13406·E9	1686·E9	20.6	15.4	49.1	29.9	101.0
	1Ø16	335.2	28.5	30.1	14.7	13436·E9	2048·E9	26.1	19.6	49.1	32.4	101.0
	1Ø16+1Ø10	466.0	38.4	41.5	14.8	13485·E9	2646·E9	35.8	26.8	49.1	36.2	101.0
	1Ø20	523.7	42.4	46.4	14.8	13504·E9	2891·E9	40.0	30.0	49.1	37.6	101.0
	2Ø16	670.2	51.5	58.9	15.0	13553·E9	3450·E9	50.6	37.9	49.1	40.9	101.0
	1Ø20+1Ø16	858.7	60.2	74.6	15.1	13632·E9	4096·E9	60.2	47.9	49.1	44.4	105.2
2Ø20	1047.2	66.8	89.8	15.3	13700·E9	4675·E9	66.8	57.6	49.1	47.4	112.4	
18+7/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	17.4	17.9	15.7	15170·E9	1411·E9	15.7	11.8	51.4	28.2	104.0
	2Ø10	261.8	23.8	24.7	16.0	15210·E9	1852·E9	21.6	16.2	51.4	30.5	104.0
	1Ø16	335.2	29.9	31.5	16.0	15239·E9	2264·E9	27.3	20.5	51.4	33.1	104.0
	1Ø16+1Ø10	466.0	40.4	43.5	16.2	15298·E9	2920·E9	37.5	28.1	51.4	36.9	104.0
	1Ø20	523.7	44.6	48.7	16.2	15317·E9	3195·E9	41.9	31.4	51.4	38.4	104.0
	2Ø16	670.2	54.3	61.8	16.3	15376·E9	3822·E9	53.0	39.8	51.4	41.7	104.0
	1Ø20+1Ø16	858.7	64.2	78.2	16.5	15455·E9	4547·E9	64.2	50.2	51.4	45.3	107.3
2Ø20	1047.2	71.7	94.3	16.7	15533·E9	5194·E9	71.7	60.4	51.4	48.4	114.7	
18+8/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	18.2	18.7	16.4	17121·E9	1548·E9	16.4	12.3	53.8	29.0	107.0
	2Ø10	261.8	24.9	25.8	17.3	17150·E9	2038·E9	22.5	16.9	53.8	31.0	107.0
	1Ø16	335.2	31.4	32.9	17.4	17189·E9	2489·E9	28.6	21.4	53.8	33.7	107.0
	1Ø16+1Ø10	466.0	42.4	45.5	17.5	17258·E9	3214·E9	39.2	29.4	53.8	37.6	107.0
	1Ø20	523.7	46.9	50.9	17.6	17277·E9	3508·E9	43.9	32.9	53.8	39.1	107.0
	2Ø16	670.2	57.2	64.6	17.7	17346·E9	4214·E9	55.4	41.6	53.8	42.5	107.0
	1Ø20+1Ø16	858.7	68.2	81.9	17.9	17434·E9	5018·E9	68.2	52.5	53.8	46.1	109.3
2Ø20	1047.2	76.6	98.8	18.1	17522·E9	5733·E9	76.6	63.1	53.8	49.3	116.8	

$$w_k(x_0, y_{C1}) = 0.4 \text{ mm} \quad w_k(x_{C2}, y_{C3}, y_{C4}) = 0.3 \text{ mm}$$

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 26 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{fis}$					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	V_u (KN/m)
							M_o	Mfis	M_o'	$M_{0,2}$	No Fis.	Fis.		
20+4/60	BP110.2	2548-E3	7.03	19.8	11819-E9	2813-E9	12.4	14.9	13.1	16.1	27.2	27.2	49.5	104.3
	BP110.3	2582-E3	7.00	30.8	11701-E9	3812-E9	22.4	22.4	21.8	24.6	28.4	28.4	49.5	104.3
	BP110.4	2585-E3	6.92	40.3	11652-E9	4537-E9	27.6	29.0	27.2	31.6	28.3	28.3	49.3	104.0
20+5/60	BP110.2	2781-E3	7.68	21.6	13318-E9	3107-E9	13.2	15.7	13.9	17.0	28.3	28.3	51.8	107.3
	BP110.3	2817-E3	7.63	33.6	13171-E9	4204-E9	22.8	22.8	22.8	25.9	29.2	29.2	51.8	107.3
	BP110.4	2820-E3	7.55	42.4	13112-E9	5018-E9	29.3	29.4	28.7	33.2	29.1	29.1	51.5	107.0
20+6/60	BP110.2	3017-E3	8.33	22.4	14827-E9	3420-E9	14.0	16.5	14.6	17.9	29.3	29.3	54.0	110.2
	BP110.3	3055-E3	8.28	34.5	14680-E9	4616-E9	23.7	23.7	23.7	27.2	30.0	30.0	54.0	110.2
	BP110.4	3058-E3	8.18	44.5	14592-E9	5508-E9	30.2	30.2	30.2	34.9	29.9	29.9	53.8	109.9
20+7/60	BP110.2	3262-E3	9.01	22.9	16405-E9	3744-E9	14.8	17.3	15.4	18.7	30.3	30.3	56.3	113.2
	BP110.3	3302-E3	8.95	35.4	16258-E9	5047-E9	24.8	24.8	24.8	28.4	30.8	30.8	56.3	113.2
	BP110.4	3305-E3	8.84	46.6	16131-E9	6027-E9	31.5	31.5	31.5	36.5	30.7	30.7	56.0	112.9
20+8/60	BP110.2	3519-E3	9.72	23.9	18061-E9	4087-E9	15.6	18.1	16.3	19.6	31.4	31.4	58.5	116.1
	BP110.3	3560-E3	9.65	37.0	17924-E9	5498-E9	26.0	26.0	26.0	29.7	31.6	31.6	58.5	116.1
	BP110.4	3563-E3	9.53	48.6	17758-E9	6576-E9	33.0	33.0	33.0	38.1	31.5	31.5	58.3	115.8

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

Mfis momento de aparición de fisura.

$M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN CE21 - DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL		
MODELO: BP110	Firma:	
FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.		
Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1		
Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)		
NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA		
XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL		
HOJA 27 de 113		

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 · N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m · kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E · I _b	fisurada E · I _{fis}	X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4		Sección Tipo	Sección Macizada
20+4/60	1Ø10	130.8	11.7	11.9	10.6	13044·E9	941·E9	10.6	8.0	49.3	27.5	101.0
	1Ø12	188.5	16.6	17.1	13.5	13063·E9	1284·E9	15.0	11.3	49.3	27.5	101.0
	2Ø10	261.8	22.6	23.6	13.5	13103·E9	1686·E9	20.6	15.4	49.3	29.9	101.0
	1Ø16	335.2	28.5	30.1	13.6	13132·E9	2048·E9	26.1	19.6	49.3	32.5	101.0
	1Ø16+1Ø10	466.0	38.4	41.5	13.7	13191·E9	2646·E9	35.8	26.8	49.3	36.3	101.0
	1Ø20	523.7	42.4	46.4	13.8	13220·E9	2891·E9	40.0	30.0	49.3	37.7	101.0
	2Ø16	670.2	51.5	58.9	14.0	13279·E9	3450·E9	50.6	37.9	49.3	40.9	101.0
	1Ø20+1Ø16	858.7	60.2	74.6	14.1	13367·E9	4096·E9	60.2	47.9	49.3	44.5	105.2
2Ø20	1047.2	66.8	89.8	14.3	13446·E9	4675·E9	66.8	57.6	49.3	47.5	112.4	
20+5/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	17.4	17.9	15.2	15023·E9	1411·E9	15.7	11.8	51.5	28.3	104.0
	2Ø10	261.8	23.8	24.7	15.3	15063·E9	1852·E9	21.6	16.2	51.5	30.5	104.0
	1Ø16	335.2	29.9	31.5	15.4	15092·E9	2264·E9	27.3	20.5	51.5	33.1	104.0
	1Ø16+1Ø10	466.0	40.4	43.5	15.5	15161·E9	2920·E9	37.5	28.1	51.5	37.0	104.0
	1Ø20	523.7	44.6	48.7	15.6	15180·E9	3195·E9	41.9	31.4	51.5	38.5	104.0
	2Ø16	670.2	54.3	61.8	15.7	15249·E9	3822·E9	53.0	39.8	51.5	41.8	104.0
	1Ø20+1Ø16	858.7	64.2	78.2	15.9	15337·E9	4547·E9	64.2	50.2	51.5	45.4	107.3
2Ø20	1047.2	71.7	94.3	16.1	15415·E9	5194·E9	71.7	60.4	51.5	48.5	114.7	
20+6/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	18.2	18.7	16.4	17062·E9	1548·E9	16.4	12.3	53.8	29.1	107.0
	2Ø10	261.8	24.9	25.8	17.0	17101·E9	2038·E9	22.5	16.9	53.8	31.1	107.0
	1Ø16	335.2	31.4	32.9	17.0	17140·E9	2489·E9	28.6	21.4	53.8	33.8	107.0
	1Ø16+1Ø10	466.0	42.4	45.5	17.2	17209·E9	3214·E9	39.2	29.4	53.8	37.7	107.0
	1Ø20	523.7	46.9	50.9	17.2	17238·E9	3508·E9	43.9	32.9	53.8	39.2	107.0
	2Ø16	670.2	57.2	64.6	17.4	17307·E9	4214·E9	55.4	41.6	53.8	42.6	107.0
	1Ø20+1Ø16	858.7	68.2	81.9	17.6	17395·E9	5018·E9	68.2	52.5	53.8	46.2	109.3
2Ø20	1047.2	76.6	98.8	17.8	17493·E9	5733·E9	76.6	63.1	53.8	49.4	116.8	
20+7/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	19.0	19.5	17.1	19218·E9	1686·E9	17.1	12.9	56.0	29.9	109.9
	2Ø10	261.8	26.0	27.0	18.5	19257·E9	2225·E9	23.5	17.6	56.0	31.7	109.9
	1Ø16	335.2	32.8	34.4	18.6	19306·E9	2715·E9	29.8	22.4	56.0	34.4	109.9
	1Ø16+1Ø10	466.0	44.4	47.4	18.7	19375·E9	3518·E9	41.0	30.7	56.0	38.4	109.9
	1Ø20	523.7	49.1	53.1	18.8	19404·E9	3851·E9	45.8	34.3	56.0	39.9	109.9
	2Ø16	670.2	60.1	67.5	19.0	19482·E9	4616·E9	57.9	43.4	56.0	43.3	109.9
	1Ø20+1Ø16	858.7	72.3	85.5	19.2	19590·E9	5508·E9	72.3	54.8	56.0	47.1	111.4
2Ø20	1047.2	81.5	103.2	19.4	19688·E9	6311·E9	81.5	65.9	56.0	50.3	119.0	
20+8/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	19.8	20.3	17.8	21521·E9	1833·E9	17.8	13.4	58.5	30.7	112.9
	2Ø10	261.8	27.1	28.1	20.0	21560·E9	2421·E9	24.5	18.4	58.5	32.2	112.9
	1Ø16	335.2	34.2	35.8	20.1	21609·E9	2960·E9	31.1	23.3	58.5	35.0	112.9
	1Ø16+1Ø10	466.0	46.3	49.4	20.3	21687·E9	3842·E9	42.7	32.0	58.5	39.1	112.9
	1Ø20	523.7	51.3	55.4	20.3	21727·E9	4204·E9	47.7	35.8	58.5	40.6	112.9
	2Ø16	670.2	62.9	70.3	20.5	21815·E9	5047·E9	60.3	45.2	58.5	44.1	112.9
	1Ø20+1Ø16	858.7	76.4	89.2	20.7	21923·E9	6027·E9	76.0	57.0	58.5	47.9	113.3
2Ø20	1047.2	86.4	107.7	20.9	22030·E9	6919·E9	86.4	68.6	58.5	51.2	121.1	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.
Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....

7 días

14 días

21 días

28 días

3 meses

6 meses

1 año

> 5 años

Rígidez.....

0,82

0,92

0,97

1,00

1,09

1,13

1,16

1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

W_{k(X0,XC1)} = 0.4 mm

W_{k(XC2,XC3,XC4)} = 0,3 mm

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **BP110**

Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 28 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m ·kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)
							M _o	Mfis	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.		
21+4/60	BP110.2	2771·E3	7.65	20.8	13171·E9	3107·E9	13.2	15.7	14.0	17.0	28.3	28.3	51.7	107.3
	BP110.3	2807·E3	7.61	32.3	13024·E9	4204·E9	23.0	23.0	23.0	25.9	29.2	29.2	51.7	107.3
	BP110.4	2811·E3	7.52	42.4	12975·E9	5018·E9	29.4	30.3	28.9	33.2	29.1	29.1	51.5	107.0
21+5/60	BP110.2	3019·E3	8.34	21.8	14778·E9	3420·E9	14.0	16.5	14.7	17.9	29.3	29.3	53.9	110.2
	BP110.3	3057·E3	8.28	33.9	14622·E9	4616·E9	23.8	23.8	23.8	27.1	30.0	30.0	53.9	110.2
	BP110.4	3060·E3	8.19	44.5	14533·E9	5508·E9	30.4	30.4	30.4	34.9	29.9	29.9	53.7	109.9
21+6/60	BP110.2	3268·E3	9.02	22.9	16395·E9	3744·E9	14.8	17.3	15.5	18.7	30.3	30.3	56.2	113.2
	BP110.3	3308·E3	8.96	35.4	16239·E9	5047·E9	24.8	24.8	24.8	28.4	30.8	30.8	56.2	113.2
	BP110.4	3311·E3	8.86	46.6	16121·E9	6027·E9	31.5	31.5	31.5	36.5	30.7	30.7	55.9	112.9
21+7/60	BP110.2	3524·E3	9.73	23.9	18061·E9	4087·E9	15.7	18.1	16.3	19.6	31.4	31.4	58.4	116.1
	BP110.3	3566·E3	9.66	37.0	17914·E9	5498·E9	25.9	25.9	25.9	29.7	31.5	31.5	58.4	116.1
	BP110.4	3569·E3	9.55	48.6	17758·E9	6576·E9	32.8	32.8	32.8	38.1	31.5	31.5	58.2	115.8
21+8/60	BP110.2	3792·E3	10.47	25.0	19806·E9	4439·E9	16.5	18.9	17.1	20.5	32.3	32.3	60.6	118.9
	BP110.3	3834·E3	10.39	38.5	19678·E9	5968·E9	27.1	27.1	27.1	30.9	32.3	32.3	60.6	118.9
	BP110.4	3837·E3	10.27	50.7	19473·E9	7144·E9	34.3	34.3	34.3	39.8	32.2	32.2	60.4	118.7

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:
 M_0 momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.
 $M_{0'}$ momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
 M_{fis} momento de aparición de fisura.
 $M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)
 $w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO: **BP110**
Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 29 de 113



TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{SU} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 · N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m · kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E · I _b	fisurada E · I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
21+4/60	1Ø10	130.8	12.2	12.5	11.1	14710·E9	1039·E9	11.1	8.3	51.5	28.3	104.0
	1Ø12	188.5	17.4	17.9	14.4	14739·E9	1411·E9	15.7	11.8	51.5	28.3	104.0
	2Ø10	261.8	23.8	24.7	14.5	14778·E9	1852·E9	21.6	16.2	51.5	30.5	104.0
	1Ø16	335.2	29.9	31.5	14.6	14818·E9	2264·E9	27.3	20.5	51.5	33.1	104.0
	1Ø16+1Ø10	466.0	40.4	43.5	14.7	14886·E9	2920·E9	37.5	28.1	51.5	37.0	104.0
	1Ø20	523.7	44.6	48.7	14.8	14916·E9	3195·E9	41.9	31.4	51.5	38.4	104.0
	2Ø16	670.2	54.3	61.8	15.0	14994·E9	3822·E9	53.0	39.8	51.5	41.7	104.0
	1Ø20+1Ø16	858.7	64.2	78.2	15.2	15082·E9	4547·E9	64.2	50.2	51.5	45.3	107.3
2Ø20	1047.2	71.7	94.3	15.4	15170·E9	5194·E9	71.7	60.4	51.5	48.4	114.7	
21+5/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	18.2	18.7	16.3	16895·E9	1548·E9	16.4	12.3	53.7	29.1	107.0
	2Ø10	261.8	24.9	25.8	16.4	16934·E9	2038·E9	22.5	16.9	53.7	31.1	107.0
	1Ø16	335.2	31.4	32.9	16.5	16974·E9	2489·E9	28.6	21.4	53.7	33.7	107.0
	1Ø16+1Ø10	466.0	42.4	45.5	16.7	17052·E9	3214·E9	39.2	29.4	53.7	37.7	107.0
	1Ø20	523.7	46.9	50.9	16.7	17081·E9	3508·E9	43.9	32.9	53.7	39.2	107.0
	2Ø16	670.2	57.2	64.6	16.9	17160·E9	4214·E9	55.4	41.6	53.7	42.5	107.0
	1Ø20+1Ø16	858.7	68.2	81.9	17.1	17258·E9	5018·E9	68.2	52.5	53.7	46.2	109.3
2Ø20	1047.2	76.6	98.8	17.3	17346·E9	5733·E9	76.6	63.1	53.7	49.3	116.8	
21+6/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	19.0	19.5	17.1	19130·E9	1686·E9	17.1	12.9	55.9	29.9	109.9
	2Ø10	261.8	26.0	27.0	18.2	19179·E9	2225·E9	23.5	17.6	55.9	31.6	109.9
	1Ø16	335.2	32.8	34.4	18.3	19218·E9	2715·E9	29.8	22.4	55.9	34.4	109.9
	1Ø16+1Ø10	466.0	44.4	47.4	18.4	19296·E9	3518·E9	41.0	30.7	55.9	38.4	109.9
	1Ø20	523.7	49.1	53.1	18.5	19326·E9	3851·E9	45.8	34.3	55.9	39.9	109.9
	2Ø16	670.2	60.1	67.5	18.7	19404·E9	4616·E9	57.9	43.4	55.9	43.3	109.9
	1Ø20+1Ø16	858.7	72.3	85.5	18.9	19512·E9	5508·E9	72.3	54.8	55.9	47.0	111.4
2Ø20	1047.2	81.5	103.2	19.1	19620·E9	6311·E9	81.5	65.9	55.9	50.2	119.0	
21+7/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	19.8	20.3	17.8	21482·E9	1833·E9	17.8	13.4	58.2	30.7	112.9
	2Ø10	261.8	27.1	28.1	19.9	21531·E9	2421·E9	24.5	18.4	58.2	32.2	112.9
	1Ø16	335.2	34.2	35.8	19.9	21570·E9	2960·E9	31.1	23.3	58.2	35.0	112.9
	1Ø16+1Ø10	466.0	46.3	49.4	20.1	21658·E9	3842·E9	42.7	32.0	58.2	39.0	112.9
	1Ø20	523.7	51.3	55.4	20.2	21687·E9	4204·E9	47.7	35.8	58.2	40.6	112.9
	2Ø16	670.2	62.9	70.3	20.3	21776·E9	5047·E9	60.3	45.2	58.2	44.1	112.9
	1Ø20+1Ø16	858.7	76.4	89.2	20.6	21893·E9	6027·E9	76.0	57.0	58.2	47.9	113.3
2Ø20	1047.2	86.4	107.7	20.8	22001·E9	6919·E9	86.4	68.6	58.2	51.1	121.1	
21+8/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	261.8	28.2	29.2	21.5	24020·E9	2626·E9	25.5	19.1	60.6	32.8	115.8
	1Ø16	335.2	35.6	37.2	21.6	24069·E9	3224·E9	32.3	24.2	60.6	35.6	115.8
	1Ø16+1Ø10	466.0	48.3	51.4	21.7	24157·E9	4185·E9	44.4	33.3	60.6	39.7	115.8
	1Ø20	523.7	53.5	57.6	21.8	24196·E9	4577·E9	49.6	37.2	60.6	41.3	115.8
	2Ø16	670.2	65.7	73.2	22.0	24294·E9	5498·E9	62.7	47.0	60.6	44.8	115.8
	1Ø20+1Ø16	858.7	80.1	92.9	22.2	24422·E9	6576·E9	79.1	59.3	60.6	48.7	115.8
2Ø20	1047.2	91.3	112.1	22.4	24539·E9	7556·E9	91.3	71.4	60.6	52.0	123.1	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigüeta menor, para otros tipo de vigüeta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

W_k(X0,XC1) = 0.4 mm W_k(XC2,XC3,XC4) = 0,3 mm

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 30 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					E · I _b	fisurada E · I _{fis}					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)
							M _o	M _{fis}	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.		
22+4/60	BP110.2	3005-E3	8.30	21.8	14602-E9	3420-E9	14.1	16.5	14.8	17.9	29.3	29.3	53.9	110.2
	BP110.3	3043-E3	8.25	33.9	14455-E9	4616-E9	24.0	24.0	24.0	27.2	29.9	29.9	53.9	110.2
	BP110.4	3046-E3	8.15	44.5	14377-E9	5508-E9	30.7	30.7	30.5	34.9	29.8	29.8	53.6	109.9
22+5/60	BP110.2	3267-E3	9.02	22.9	16317-E9	3744-E9	14.9	17.3	15.6	18.7	30.3	30.3	56.1	113.2
	BP110.3	3307-E3	8.96	35.4	16170-E9	5047-E9	24.9	24.9	24.9	28.4	30.7	30.7	56.1	113.2
	BP110.4	3310-E3	8.86	46.6	16052-E9	6027-E9	31.7	31.7	31.7	36.5	30.6	30.6	55.9	112.9
22+6/60	BP110.2	3529-E3	9.75	23.9	18042-E9	4087-E9	15.7	18.1	16.4	19.6	31.4	31.4	58.3	116.1
	BP110.3	3571-E3	9.68	37.0	17895-E9	5498-E9	25.9	25.9	25.9	29.7	31.5	31.5	58.3	116.1
	BP110.4	3574-E3	9.56	48.6	17738-E9	6576-E9	32.9	32.9	32.9	38.1	31.4	31.4	58.1	115.8
22+7/60	BP110.2	3798-E3	10.49	25.0	19806-E9	4439-E9	16.6	18.9	17.2	20.5	32.3	32.3	60.6	118.9
	BP110.3	3841-E3	10.41	38.5	19669-E9	5968-E9	26.9	26.9	26.9	30.9	32.3	32.3	60.6	118.9
	BP110.4	3844-E3	10.29	50.7	19473-E9	7144-E9	34.2	34.2	34.2	39.8	32.2	32.2	60.3	118.7
22+8/60	BP110.2	4076-E3	11.25	26.0	21638-E9	4812-E9	17.4	19.7	18.0	21.3	33.1	33.1	62.8	121.8
	BP110.3	4121-E3	11.17	40.1	21531-E9	6458-E9	28.2	28.2	28.2	32.2	33.1	33.1	62.8	121.8
	BP110.4	4124-E3	11.03	52.8	21276-E9	7742-E9	35.7	35.7	35.7	41.4	33.0	33.0	62.6	121.5

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

Mfis momento de aparición de fisura.

$M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL		
MODELO: BP110 FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A. Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1 Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)	Firma:	
NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA		
XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL		
HOJA 31 de 113		

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 · N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m · kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E · I _b	fisurada E · I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
22+4/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	18.2	18.7	15.5	16552·E9	1548·E9	16.4	12.3	53.6	29.0	107.0
	2Ø10	261.8	24.9	25.8	15.5	16591·E9	2038·E9	22.5	16.9	53.6	31.1	107.0
	1Ø16	335.2	31.4	32.9	15.6	16640·E9	2489·E9	28.6	21.4	53.6	33.7	107.0
	1Ø16+1Ø10	466.0	42.4	45.5	15.8	16719·E9	3214·E9	39.2	29.4	53.6	37.6	107.0
	1Ø20	523.7	46.9	50.9	15.9	16748·E9	3508·E9	43.9	32.9	53.6	39.1	107.0
	2Ø16	670.2	57.2	64.6	16.0	16836·E9	4214·E9	55.4	41.6	53.6	42.5	107.0
	1Ø20+1Ø16	858.7	68.2	81.9	16.2	16944·E9	5018·E9	68.2	52.5	53.6	46.1	109.3
2Ø20	1047.2	76.6	98.8	16.5	17042·E9	5733·E9	76.6	63.1	53.6	49.3	116.8	
22+5/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	19.0	19.5	17.1	18914·E9	1686·E9	17.1	12.9	55.9	29.8	109.9
	2Ø10	261.8	26.0	27.0	17.6	18963·E9	2225·E9	23.5	17.6	55.9	31.6	109.9
	1Ø16	335.2	32.8	34.4	17.6	19012·E9	2715·E9	29.8	22.4	55.9	34.3	109.9
	1Ø16+1Ø10	466.0	44.4	47.4	17.8	19090·E9	3518·E9	41.0	30.7	55.9	38.3	109.9
	1Ø20	523.7	49.1	53.1	17.9	19120·E9	3851·E9	45.8	34.3	55.9	39.8	109.9
	2Ø16	670.2	60.1	67.5	18.1	19208·E9	4616·E9	57.9	43.4	55.9	43.3	109.9
	1Ø20+1Ø16	858.7	72.3	85.5	18.3	19326·E9	5508·E9	72.3	54.8	55.9	47.0	111.4
2Ø20	1047.2	81.5	103.2	18.5	19433·E9	6311·E9	81.5	65.9	55.9	50.2	119.0	
22+6/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	19.8	20.3	17.8	21354·E9	1833·E9	17.8	13.4	58.1	30.6	112.9
	2Ø10	261.8	27.1	28.1	19.4	21403·E9	2421·E9	24.5	18.4	58.1	32.2	112.9
	1Ø16	335.2	34.2	35.8	19.5	21452·E9	2960·E9	31.1	23.3	58.1	34.9	112.9
	1Ø16+1Ø10	466.0	46.3	49.4	19.7	21540·E9	3842·E9	42.7	32.0	58.1	39.0	112.9
	1Ø20	523.7	51.3	55.4	19.8	21580·E9	4204·E9	47.7	35.8	58.1	40.5	112.9
	2Ø16	670.2	62.9	70.3	20.0	21668·E9	5047·E9	60.3	45.2	58.1	44.0	112.9
	1Ø20+1Ø16	858.7	76.4	89.2	20.2	21785·E9	6027·E9	76.1	57.0	58.1	47.8	113.3
2Ø20	1047.2	86.4	107.7	20.4	21903·E9	6919·E9	86.4	68.6	58.1	51.1	121.1	
22+7/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	20.6	21.1	18.6	23912·E9	1989·E9	18.6	13.9	60.3	31.4	115.8
	2Ø10	261.8	28.2	29.2	21.2	23961·E9	2626·E9	25.5	19.1	60.3	32.7	115.8
	1Ø16	335.2	35.6	37.2	21.3	24010·E9	3224·E9	32.3	24.2	60.3	35.5	115.8
	1Ø16+1Ø10	466.0	48.3	51.4	21.5	24108·E9	4185·E9	44.4	33.3	60.3	39.7	115.8
	1Ø20	523.7	53.5	57.6	21.6	24147·E9	4577·E9	49.6	37.2	60.3	41.2	115.8
	2Ø16	670.2	65.7	73.2	21.7	24245·E9	5498·E9	62.7	47.0	60.3	44.8	115.8
	1Ø20+1Ø16	858.7	80.1	92.9	22.0	24373·E9	6576·E9	79.1	59.3	60.3	48.6	115.8
2Ø20	1047.2	91.3	112.1	22.2	24500·E9	7556·E9	91.3	71.4	60.3	52.0	123.1	
22+8/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	261.8	29.3	30.3	22.9	26656·E9	2842·E9	26.5	19.8	62.8	33.3	118.7
	1Ø16	335.2	37.1	38.6	23.0	26715·E9	3489·E9	33.6	25.2	62.8	36.1	118.7
	1Ø16+1Ø10	466.0	50.3	53.4	23.2	26813·E9	4528·E9	46.1	34.6	62.8	40.3	118.7
	1Ø20	523.7	55.8	59.8	23.3	26862·E9	4959·E9	51.6	38.7	62.8	41.9	118.7
	2Ø16	670.2	68.6	76.0	23.5	26970·E9	5968·E9	65.1	48.8	62.8	45.5	118.7
	1Ø20+1Ø16	858.7	83.8	96.5	23.7	27107·E9	7154·E9	82.2	61.6	62.8	49.4	118.7
2Ø20	1047.2	96.3	116.6	24.0	27244·E9	8222·E9	96.3	74.1	62.8	52.8	125.2	

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL		
MODELO: BP110	Firma:	
FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.		
Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1		
Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)		
NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA		
XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL		
HOJA 32 de 113		

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					E · I _b	fisurada E · I _{fis}					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)
							M _o	Mfis	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.		
24+4/60	BP110.2	3506-E3	9.68	23.9	17718-E9	4087-E9	15.9	18.1	16.6	19.6	31.4	31.4	58.5	116.1
	BP110.3	3547-E3	9.61	37.0	17562-E9	5498-E9	26.2	26.2	26.2	29.7	31.6	31.6	58.5	116.1
	BP110.4	3550-E3	9.50	48.6	17434-E9	6576-E9	33.3	33.3	33.3	38.2	31.5	31.5	58.2	115.8
24+5/60	BP110.2	3800-E3	10.49	25.0	19669-E9	4439-E9	16.7	18.9	17.4	20.5	32.4	32.4	60.7	118.9
	BP110.3	3843-E3	10.41	38.5	19531-E9	5968-E9	27.1	27.1	27.1	30.9	32.4	32.4	60.7	118.9
	BP110.4	3845-E3	10.29	50.7	19345-E9	7144-E9	34.4	34.4	34.4	39.8	32.3	32.3	60.5	118.7
24+6/60	BP110.2	4091-E3	11.30	26.0	21609-E9	4812-E9	17.6	19.7	18.2	21.3	33.1	33.1	62.9	121.8
	BP110.3	4136-E3	11.21	40.1	21482-E9	6458-E9	28.1	28.1	28.1	32.2	33.1	33.1	62.9	121.8
	BP110.4	4139-E3	11.07	52.8	21246-E9	7742-E9	35.7	35.7	35.7	41.4	33.1	33.1	62.7	121.5
24+7/60	BP110.2	4386-E3	12.11	27.0	23569-E9	5194-E9	18.4	20.5	19.0	22.2	33.9	33.9	65.2	124.6
	BP110.3	4433-E3	12.01	41.6	23481-E9	6968-E9	29.2	29.2	29.2	33.5	33.9	33.9	65.2	124.6
	BP110.4	4436-E3	11.87	54.8	23177-E9	8359-E9	37.1	37.1	37.1	43.0	33.8	33.8	65.0	124.4
24+8/60	BP110.2	4689-E3	12.95	28.1	25598-E9	5596-E9	19.3	21.3	19.8	23.1	34.7	34.7	67.4	127.5
	BP110.3	4737-E3	12.84	43.2	25539-E9	7497-E9	30.4	30.4	30.4	34.8	34.7	34.7	67.4	127.5
	BP110.4	4740-E3	12.68	56.9	25176-E9	8996-E9	38.5	38.5	38.5	44.7	34.6	34.6	67.2	127.2

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

Mfis momento de aparición de fisura.

$M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO:

BP110

FABRICANTE:

PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección:

Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad:

25230, Mollerussa (Lleida)

Firma:



NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 33 de 113

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{SU} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
24+4/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	19.8	20.3	17.6	20619·E9	1833·E9	17.8	13.4	58.2	30.7	112.9
	2Ø10	261.8	27.1	28.1	17.7	20668·E9	2421·E9	24.5	18.4	58.2	32.2	112.9
	1Ø16	335.2	34.2	35.8	17.8	20727·E9	2960·E9	31.1	23.3	58.2	35.0	112.9
	1Ø16+1Ø10	466.0	46.3	49.4	18.0	20825·E9	3842·E9	42.7	32.0	58.2	39.1	112.9
	1Ø20	523.7	51.3	55.4	18.0	20874·E9	4204·E9	47.7	35.8	58.2	40.6	112.9
	2Ø16	670.2	62.9	70.3	18.2	20982·E9	5047·E9	60.3	45.2	58.2	44.1	112.9
	1Ø20+1Ø16	858.7	76.4	89.2	18.5	21119·E9	6027·E9	76.0	57.0	58.2	47.9	113.3
2Ø20	1047.2	86.4	107.7	18.7	21256·E9	6919·E9	86.4	68.6	58.2	51.2	121.1	
24+5/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	20.6	21.1	18.6	23442·E9	1989·E9	18.6	13.9	60.5	31.5	115.8
	2Ø10	261.8	28.2	29.2	19.9	23500·E9	2626·E9	25.5	19.1	60.5	32.8	115.8
	1Ø16	335.2	35.6	37.2	20.0	23559·E9	3224·E9	32.3	24.2	60.5	35.6	115.8
	1Ø16+1Ø10	466.0	48.3	51.4	20.2	23667·E9	4185·E9	44.4	33.3	60.5	39.7	115.8
	1Ø20	523.7	53.5	57.6	20.3	23706·E9	4577·E9	49.6	37.2	60.5	41.3	115.8
	2Ø16	670.2	65.8	73.2	20.5	23824·E9	5498·E9	62.7	47.0	60.5	44.8	115.8
	1Ø20+1Ø16	858.7	80.1	92.9	20.8	23961·E9	6576·E9	79.1	59.3	60.5	48.7	115.8
2Ø20	1047.2	91.3	112.1	21.0	24098·E9	7556·E9	91.3	71.4	60.5	52.0	123.1	
24+6/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	21.4	21.9	19.3	26342·E9	2156·E9	19.3	14.4	62.7	32.3	118.7
	2Ø10	261.8	29.3	30.3	22.0	26401·E9	2842·E9	26.5	19.8	62.7	33.3	118.7
	1Ø16	335.2	37.1	38.6	22.2	26460·E9	3489·E9	33.6	25.2	62.7	36.2	118.7
	1Ø16+1Ø10	466.0	50.3	53.4	22.3	26568·E9	4528·E9	46.1	34.6	62.7	40.4	118.7
	1Ø20	523.7	55.8	59.8	22.4	26617·E9	4959·E9	51.6	38.7	62.7	42.0	118.7
	2Ø16	670.2	68.6	76.0	22.6	26734·E9	5968·E9	65.1	48.8	62.7	45.6	118.7
	1Ø20+1Ø16	858.7	83.8	96.5	22.9	26881·E9	7154·E9	82.2	61.6	62.7	49.5	118.7
2Ø20	1047.2	96.3	116.6	23.2	27028·E9	8222·E9	96.3	74.1	62.7	52.9	125.2	
24+7/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	261.8	30.4	31.4	24.1	29400·E9	3067·E9	27.4	20.6	65.0	33.8	121.5
	1Ø16	335.2	38.5	40.1	24.2	29469·E9	3763·E9	34.8	26.1	65.0	36.8	121.5
	1Ø16+1Ø10	466.0	52.3	55.4	24.4	29586·E9	4900·E9	47.9	35.9	65.0	41.0	121.5
	1Ø20	523.7	58.0	62.1	24.4	29635·E9	5361·E9	53.5	40.1	65.0	42.6	121.5
	2Ø16	670.2	71.5	78.9	24.6	29753·E9	6468·E9	67.5	50.6	65.0	46.3	121.5
	1Ø20+1Ø16	858.7	87.4	100.2	24.9	29910·E9	7752·E9	85.2	63.9	65.0	50.3	121.5
2Ø20	1047.2	101.2	121.1	25.2	30066·E9	8918·E9	101.2	76.9	65.0	53.7	127.2	
24+8/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	261.8	31.6	32.5	26.0	32546·E9	3303·E9	28.4	21.3	67.4	34.4	124.4
	1Ø16	335.2	39.9	41.5	26.1	32614·E9	4057·E9	36.1	27.1	67.4	37.3	124.4
	1Ø16+1Ø10	466.0	54.2	57.4	26.3	32742·E9	5282·E9	49.6	37.2	67.4	41.7	124.4
	1Ø20	523.7	60.2	64.3	26.4	32791·E9	5782·E9	55.4	41.5	67.4	43.3	124.4
	2Ø16	670.2	74.3	81.7	26.6	32928·E9	6978·E9	70.0	52.5	67.4	47.0	124.4
	1Ø20+1Ø16	858.7	91.1	103.8	26.9	33095·E9	8369·E9	88.3	66.2	67.4	51.1	124.4
2Ø20	1047.2	106.1	125.5	27.1	33261·E9	9643·E9	106.1	79.7	67.4	54.6	129.2	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.
 Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:
 Edad..... 7 días 14 días 21 días 28 días 3 meses 6 meses 1 año > 5 años
 Rigidez..... 0,82 0,92 0,97 1,00 1,09 1,13 1,16 1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)
 W_{k(X0,XC1)} = 0.4 mm W_{k(XC2,XC3,XC4)} = 0,3 mm

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **BP110**

Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 34 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mkN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{\text{fis}}$					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	V_u (KN/m)
							M_o	Mfis	M_o'	$M_{0,2}$	No Fis.	Fis.		
25+4/60	BP110.2	3770-E3	10.41	25.0	19404-E9	4439-E9	16.8	18.9	17.4	20.5	32.3	32.3	60.6	118.9
	BP110.3	3812-E3	10.33	38.5	19257-E9	5968-E9	27.3	27.3	27.3	30.9	32.3	32.3	60.6	118.9
	BP110.4	3815-E3	10.21	50.7	19090-E9	7144-E9	34.7	34.7	34.7	39.8	32.2	32.2	60.4	118.7
25+5/60	BP110.2	4079-E3	11.26	26.0	21472-E9	4812-E9	17.6	19.7	18.3	21.3	33.1	33.1	62.9	121.8
	BP110.3	4124-E3	11.18	40.1	21344-E9	6458-E9	28.2	28.2	28.2	32.2	33.1	33.1	62.9	121.8
	BP110.4	4127-E3	11.04	52.8	21119-E9	7742-E9	35.9	35.9	35.9	41.4	33.0	33.0	62.7	121.5
25+6/60	BP110.2	4385-E3	12.11	27.0	23520-E9	5194-E9	18.5	20.5	19.1	22.2	33.9	33.9	65.1	124.6
	BP110.3	4432-E3	12.01	41.6	23422-E9	6968-E9	29.2	29.2	29.2	33.5	33.9	33.9	65.1	124.6
	BP110.4	4435-E3	11.87	54.8	23128-E9	8359-E9	37.1	37.1	37.1	43.0	33.8	33.8	64.9	124.4
25+7/60	BP110.2	4694-E3	12.96	28.1	25588-E9	5596-E9	19.3	21.3	19.9	23.1	34.6	34.6	67.3	127.5
	BP110.3	4742-E3	12.85	43.2	25529-E9	7497-E9	30.3	30.3	30.3	34.8	34.6	34.6	67.3	127.5
	BP110.4	4745-E3	12.70	56.9	25166-E9	8996-E9	38.5	38.5	38.5	44.7	34.6	34.6	67.1	127.2
25+8/60	BP110.2	5009-E3	13.83	29.1	27714-E9	6007-E9	20.2	22.1	20.7	24.0	35.4	35.4	69.6	130.3
	BP110.3	5059-E3	13.71	44.8	27695-E9	8056-E9	31.5	31.5	31.5	36.0	35.4	35.4	69.6	130.3
	BP110.4	5062-E3	13.54	59.0	27254-E9	9663-E9	40.0	40.0	40.0	46.3	35.3	35.3	69.4	130.0

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:
 M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.
 M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
Mfis momento de aparición de fisura.
 $M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)
 $w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO: **BP110**
FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**
Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1
Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

Firma:

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 35 de 113



TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
25+4/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	20.6	21.1	18.6	22863·E9	1989·E9	18.6	13.9	60.4	31.5	115.8
	2Ø10	261.8	28.2	29.2	18.8	22932·E9	2626·E9	25.5	19.1	60.4	32.8	115.8
	1Ø16	335.2	35.6	37.2	18.9	22991·E9	3224·E9	32.3	24.2	60.4	35.6	115.8
	1Ø16+1Ø10	466.0	48.3	51.4	19.1	23108·E9	4185·E9	44.4	33.3	60.4	39.7	115.8
	1Ø20	523.7	53.5	57.6	19.2	23157·E9	4577·E9	49.6	37.2	60.4	41.3	115.8
	2Ø16	670.2	65.7	73.2	19.4	23275·E9	5498·E9	62.7	47.0	60.4	44.8	115.8
	1Ø20+1Ø16	858.7	80.1	92.9	19.6	23432·E9	6576·E9	79.1	59.3	60.4	48.7	115.8
2Ø20	1047.2	91.3	112.1	19.9	23589·E9	7556·E9	91.3	71.4	60.4	52.0	123.1	
25+5/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	21.4	21.9	19.3	25941·E9	2156·E9	19.3	14.4	62.7	32.2	118.7
	2Ø10	261.8	29.3	30.3	21.2	26009·E9	2842·E9	26.5	19.8	62.7	33.3	118.7
	1Ø16	335.2	37.1	38.6	21.3	26068·E9	3489·E9	33.6	25.2	62.7	36.2	118.7
	1Ø16+1Ø10	466.0	50.3	53.4	21.5	26186·E9	4528·E9	46.1	34.6	62.7	40.4	118.7
	1Ø20	523.7	55.8	59.8	21.6	26235·E9	4959·E9	51.6	38.7	62.7	42.0	118.7
	2Ø16	670.2	68.6	76.0	21.8	26362·E9	5968·E9	65.1	48.8	62.7	45.6	118.7
	1Ø20+1Ø16	858.7	83.8	96.5	22.0	26519·E9	7154·E9	82.2	61.6	62.7	49.5	118.7
2Ø20	1047.2	96.3	116.6	22.3	26676·E9	8222·E9	96.3	74.1	62.7	52.9	125.2	
25+6/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	22.2	22.7	20.0	29077·E9	2323·E9	20.0	15.0	64.9	33.0	121.5
	2Ø10	261.8	30.4	31.4	23.4	29145·E9	3067·E9	27.4	20.6	64.9	33.8	121.5
	1Ø16	335.2	38.5	40.1	23.5	29214·E9	3763·E9	34.8	26.1	64.9	36.7	121.5
	1Ø16+1Ø10	466.0	52.3	55.4	23.7	29331·E9	4900·E9	47.9	35.9	64.9	41.0	121.5
	1Ø20	523.7	58.0	62.1	23.8	29380·E9	5361·E9	53.5	40.1	64.9	42.6	121.5
	2Ø16	670.2	71.5	78.9	24.0	29518·E9	6468·E9	67.5	50.6	64.9	46.3	121.5
	1Ø20+1Ø16	858.7	87.4	100.2	24.3	29684·E9	7752·E9	85.2	63.9	64.9	50.3	121.5
2Ø20	1047.2	101.2	121.1	24.6	29841·E9	8918·E9	101.2	76.9	64.9	53.7	127.2	
25+7/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	261.8	31.6	32.5	25.5	32389·E9	3303·E9	28.4	21.3	67.1	34.4	124.4
	1Ø16	335.2	39.9	41.5	25.6	32458·E9	4057·E9	36.1	27.1	67.1	37.3	124.4
	1Ø16+1Ø10	466.0	54.2	57.4	25.8	32585·E9	5282·E9	49.6	37.2	67.1	41.6	124.4
	1Ø20	523.7	60.2	64.3	25.9	32644·E9	5782·E9	55.4	41.5	67.1	43.3	124.4
	2Ø16	670.2	74.3	81.7	26.1	32781·E9	6978·E9	70.0	52.5	67.1	47.0	124.4
	1Ø20+1Ø16	858.7	91.1	103.8	26.4	32957·E9	8369·E9	88.3	66.2	67.1	51.0	124.4
2Ø20	1047.2	106.1	125.5	26.7	33124·E9	9643·E9	106.1	79.7	67.1	54.5	129.2	
25+8/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	261.8	32.7	33.6	27.5	35770·E9	3548·E9	29.4	22.1	69.6	34.9	127.2
	1Ø16	335.2	41.3	42.9	27.7	35848·E9	4351·E9	37.4	28.0	69.6	37.9	127.2
	1Ø16+1Ø10	466.0	56.2	59.3	27.9	35976·E9	5674·E9	51.3	38.5	69.6	42.3	127.2
	1Ø20	523.7	62.4	66.5	28.0	36035·E9	6223·E9	57.3	43.0	69.6	43.9	127.2
	2Ø16	670.2	77.2	84.6	28.2	36182·E9	7507·E9	72.4	54.3	69.6	47.7	127.2
	1Ø20+1Ø16	858.7	94.7	107.5	28.5	36368·E9	9026·E9	91.3	68.5	69.6	51.8	127.2
2Ø20	1047.2	110.9	130.0	28.8	36554·E9	10408·E9	109.9	82.5	69.6	55.4	131.1	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

W_k(X0, XC1) = 0.4 mm W_k(XC2, XC3, XC4) = 0.3 mm

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110

Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 36 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mkN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					E · I _b	fisurada E · I _{fis}					Vu (KN/m)	Vras (KN/m)	Vu (KN/m)	
							M _o	Mfis	M _o ´	M _{0,2}				No Fis.
26+4/60	BP110.2	4043-E3	11.16	26.0	21168-E9	4812-E9	17.7	19.7	18.3	21.3	33.1	33.1	62.8	121.8
	BP110.3	4087-E3	11.08	40.1	21031-E9	6458-E9	28.4	28.4	28.4	32.2	33.1	33.1	62.8	121.8
	BP110.4	4090-E3	10.94	52.8	20825-E9	7732-E9	36.1	36.1	36.1	41.5	33.0	33.0	62.6	121.5
26+5/60	BP110.2	4369-E3	12.06	27.0	23363-E9	5194-E9	18.6	20.5	19.2	22.2	33.8	33.8	65.0	124.6
	BP110.3	4415-E3	11.97	41.6	23255-E9	6968-E9	29.4	29.4	29.4	33.5	33.8	33.8	65.0	124.6
	BP110.4	4418-E3	11.82	54.8	22981-E9	8359-E9	37.3	37.3	37.3	43.0	33.8	33.8	64.8	124.4
26+6/60	BP110.2	4690-E3	12.95	28.1	25519-E9	5596-E9	19.4	21.3	20.0	23.1	34.6	34.6	67.3	127.5
	BP110.3	4738-E3	12.84	43.2	25451-E9	7497-E9	30.4	30.4	30.4	34.8	34.6	34.6	67.3	127.5
	BP110.4	4741-E3	12.69	56.9	25098-E9	8996-E9	38.6	38.6	38.6	44.7	34.5	34.5	67.1	127.2
26+7/60	BP110.2	5012-E3	13.84	29.1	27695-E9	6007-E9	20.3	22.1	20.8	24.0	35.4	35.4	69.5	130.3
	BP110.3	5062-E3	13.72	44.8	27675-E9	8056-E9	31.4	31.4	31.4	36.0	35.4	35.4	69.5	130.3
	BP110.4	5065-E3	13.55	59.0	27244-E9	9663-E9	39.9	39.9	39.9	46.3	35.3	35.3	69.3	130.0
26+8/60	BP110.2	5340-E3	14.75	30.1	29919-E9	6439-E9	21.1	22.9	21.6	24.8	36.1	36.1	71.7	133.0
	BP110.3	5392-E3	14.61	46.3	29959-E9	8624-E9	32.6	32.6	32.6	37.3	36.1	36.1	71.7	133.0
	BP110.4	5395-E3	14.44	61.0	29429-E9	10359-E9	41.4	41.4	41.4	48.0	36.0	36.0	71.5	132.8

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:
 M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.
 M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
Mfis momento de aparición de fisura.
 $M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigueta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)
 $w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO: **BP110** Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 37 de 113



TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
26+4/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	21.4	21.9	19.3	25264·E9	2156·E9	19.3	14.4	62.6	32.2	118.7
	2Ø10	261.8	29.3	30.3	19.9	25343·E9	2842·E9	26.5	19.8	62.6	33.3	118.7
	1Ø16	335.2	37.1	38.6	20.0	25411·E9	3489·E9	33.6	25.2	62.6	36.1	118.7
	1Ø16+1Ø10	466.0	50.3	53.4	20.2	25539·E9	4528·E9	46.1	34.6	62.6	40.3	118.7
	1Ø20	523.7	55.8	59.8	20.3	25588·E9	4959·E9	51.6	38.7	62.6	41.9	118.7
	2Ø16	670.2	68.6	76.0	20.5	25725·E9	5968·E9	65.1	48.8	62.6	45.5	118.7
	1Ø20+1Ø16	858.7	83.8	96.5	20.8	25901·E9	7154·E9	82.2	61.6	62.6	49.4	118.7
2Ø20	1047.2	96.3	116.6	21.1	26078·E9	8222·E9	96.3	74.1	62.6	52.8	125.2	
26+5/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	22.2	22.7	20.0	28606·E9	2323·E9	20.0	15.0	64.8	33.0	121.5
	2Ø10	261.8	30.4	31.4	22.4	28675·E9	3067·E9	27.4	20.6	64.8	33.8	121.5
	1Ø16	335.2	38.5	40.1	22.5	28753·E9	3763·E9	34.8	26.1	64.8	36.7	121.5
	1Ø16+1Ø10	466.0	52.3	55.4	22.7	28881·E9	4900·E9	47.9	35.9	64.8	41.0	121.5
	1Ø20	523.7	58.0	62.1	22.8	28930·E9	5361·E9	53.5	40.1	64.8	42.6	121.5
	2Ø16	670.2	71.5	78.9	23.0	29077·E9	6468·E9	67.5	50.6	64.8	46.2	121.5
	1Ø20+1Ø16	858.7	87.4	100.2	23.3	29253·E9	7752·E9	85.2	63.9	64.8	50.2	121.5
2Ø20	1047.2	101.2	121.1	23.6	29420·E9	8918·E9	101.2	76.9	64.8	53.7	127.2	
26+6/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	23.0	23.5	20.7	31997·E9	2499·E9	20.7	15.5	67.1	33.8	124.4
	2Ø10	261.8	31.6	32.5	24.8	32075·E9	3303·E9	28.4	21.3	67.1	34.3	124.4
	1Ø16	335.2	39.9	41.5	24.9	32144·E9	4057·E9	36.1	27.1	67.1	37.3	124.4
	1Ø16+1Ø10	466.0	54.2	57.4	25.1	32281·E9	5282·E9	49.6	37.2	67.1	41.6	124.4
	1Ø20	523.7	60.2	64.3	25.2	32340·E9	5782·E9	55.4	41.5	67.1	43.3	124.4
	2Ø16	670.2	74.3	81.7	25.4	32477·E9	6978·E9	70.0	52.5	67.1	47.0	124.4
	1Ø20+1Ø16	858.7	91.1	103.8	25.7	32663·E9	8369·E9	88.3	66.2	67.1	51.0	124.4
2Ø20	1047.2	106.1	125.5	26.0	32850·E9	9643·E9	106.1	79.7	67.1	54.5	129.2	
26+7/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	261.8	32.7	33.6	27.0	35564·E9	3548·E9	29.4	22.1	69.3	34.8	127.2
	1Ø16	335.2	41.3	42.9	27.1	35643·E9	4351·E9	37.4	28.0	69.3	37.8	127.2
	1Ø16+1Ø10	466.0	56.2	59.3	27.3	35780·E9	5674·E9	51.3	38.5	69.3	42.2	127.2
	1Ø20	523.7	62.4	66.5	27.4	35839·E9	6223·E9	57.3	43.0	69.3	43.9	127.2
	2Ø16	670.2	77.2	84.6	27.7	35995·E9	7507·E9	72.4	54.3	69.3	47.7	127.2
	1Ø20+1Ø16	858.7	94.7	107.5	28.0	36191·E9	9026·E9	91.3	68.5	69.3	51.8	127.2
2Ø20	1047.2	110.9	130.0	28.3	36378·E9	10408·E9	109.9	82.5	69.3	55.3	131.1	
26+8/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	261.8	33.8	34.8	29.2	39200·E9	3802·E9	30.4	22.8	71.7	35.4	130.0
	1Ø16	335.2	42.8	44.4	29.3	39278·E9	4665·E9	38.6	29.0	71.7	38.4	130.0
	1Ø16+1Ø10	466.0	58.2	61.3	29.5	39425·E9	6086·E9	53.0	39.8	71.7	42.9	130.0
	1Ø20	523.7	64.6	68.8	29.6	39494·E9	6674·E9	59.2	44.4	71.7	44.6	130.0
	2Ø16	670.2	80.1	87.5	29.8	39651·E9	8065·E9	74.8	56.1	71.7	48.4	130.0
	1Ø20+1Ø16	858.7	98.4	111.2	30.1	39857·E9	9702·E9	94.4	70.8	71.7	52.5	130.0
2Ø20	1047.2	115.5	134.5	30.4	40053·E9	11201·E9	113.7	85.2	71.7	56.1	133.0	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad..... 7 días 14 días 21 días 28 días 3 meses 6 meses 1 año > 5 años

Rigidez..... 0,82 0,92 0,97 1,00 1,09 1,13 1,16 1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

W_{k(X0,XC1)} = 0.4 mm W_{k(XC2,XC3,XC4)} = 0.3 mm

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **BP110**

Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 38 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)													
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada		
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{fis}$					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	V_u (KN/m)	
							M_o	Mfis	M_o'	$M_{0,2}$	No Fis.	Fis.			Fisurada
30+4/60	BP110.2	5245-E3	14.48	30.1	29116-E9	6439-E9	21.4	23.0	22.0	24.8	36.1	36.1	71.8	133.0	
	BP110.3	5296-E3	14.35	46.3	29077-E9	8624-E9	33.0	33.0	33.0	37.3	36.1	36.1	71.8	133.0	
	BP110.4	5299-E3	14.18	61.0	28645-E9	10349-E9	41.9	41.9	41.9	48.1	36.1	36.1	71.5	132.8	
30+5/60	BP110.2	5641-E3	15.57	31.2	31821-E9	6889-E9	22.4	23.7	22.9	25.7	36.9	36.9	74.0	135.8	
	BP110.3	5694-E3	15.43	47.9	31870-E9	9212-E9	34.0	34.0	34.0	38.6	36.9	36.9	74.0	135.8	
	BP110.4	5697-E3	15.24	63.1	31311-E9	11074-E9	43.2	43.2	43.2	49.6	36.8	36.8	73.8	135.5	
30+6/60	BP110.2	6027-E3	16.64	32.2	34457-E9	7350-E9	23.3	24.5	23.7	26.6	37.6	37.6	76.2	138.6	
	BP110.3	6082-E3	16.48	49.4	34594-E9	9820-E9	35.0	35.0	35.0	39.8	37.6	37.6	76.2	138.6	
	BP110.4	6084-E3	16.28	65.2	33908-E9	11809-E9	44.5	44.5	44.5	51.3	37.6	37.6	76.0	138.3	
30+7/60	BP110.2	6409-E3	17.70	33.3	37083-E9	7820-E9	24.1	25.3	24.6	27.4	38.4	38.4	78.5	141.3	
	BP110.3	6466-E3	17.52	51.0	37328-E9	10457-E9	36.0	36.0	36.0	41.1	38.4	38.4	78.5	141.3	
	BP110.4	6469-E3	17.31	67.2	36505-E9	12573-E9	45.8	45.8	45.8	52.9	38.3	38.3	78.2	141.0	
30+8/60	BP110.2	6794-E3	18.76	34.3	39719-E9	8320-E9	25.0	26.1	25.4	28.3	39.1	39.1	80.7	144.0	
	BP110.3	6853-E3	18.57	52.5	40092-E9	11103-E9	37.1	37.1	37.1	42.4	39.1	39.1	80.7	144.0	
	BP110.4	6856-E3	18.34	69.3	39122-E9	13367-E9	47.2	47.2	47.2	54.6	39.0	39.0	80.5	143.7	

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

Mfis momento de aparición de fisura.

$M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigueta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110

Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 39 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}	m ·kN/m)			Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
30+4/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	24.6	25.1	22.1	36613·E9	2871·E9	22.1	16.6	71.5	35.3	130.0
	2Ø10	261.8	33.8	34.8	24.8	36721·E9	3802·E9	30.4	22.8	71.5	35.4	130.0
	1Ø16	335.2	42.8	44.4	24.9	36828·E9	4665·E9	38.6	29.0	71.5	38.4	130.0
	1Ø16+1Ø10	466.0	58.2	61.3	25.2	37015·E9	6086·E9	53.0	39.8	71.5	42.9	130.0
	1Ø20	523.7	64.6	68.8	25.3	37093·E9	6674·E9	59.2	44.4	71.5	44.6	130.0
	2Ø16	670.2	80.1	87.5	25.5	37299·E9	8065·E9	74.8	56.1	71.5	48.4	130.0
	1Ø20+1Ø16	858.7	98.4	111.2	25.9	37563·E9	9702·E9	94.4	70.8	71.5	52.5	130.0
2Ø20	1047.2	115.5	134.5	26.2	37818·E9	11201·E9	113.7	85.2	71.5	56.1	133.0	
30+5/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	261.8	34.9	35.9	27.8	41219·E9	4057·E9	31.4	23.5	73.8	36.1	132.8
	1Ø16	335.2	44.2	45.8	27.9	41327·E9	4988·E9	39.9	29.9	73.8	38.9	132.8
	1Ø16+1Ø10	466.0	60.2	63.3	28.2	41513·E9	6517·E9	54.7	41.1	73.8	43.5	132.8
	1Ø20	523.7	66.9	71.0	28.3	41601·E9	7144·E9	61.1	45.9	73.8	45.2	132.8
	2Ø16	670.2	82.9	90.3	28.5	41807·E9	8644·E9	77.2	57.9	73.8	49.1	132.8
	1Ø20+1Ø16	858.7	102.1	114.8	28.9	42071·E9	10408·E9	97.5	73.1	73.8	53.3	132.8
2Ø20	1047.2	119.9	138.9	29.3	42326·E9	12025·E9	117.4	88.0	73.8	56.9	134.9	
30+6/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	261.8	36.0	37.0	30.6	45766·E9	4332·E9	32.4	24.3	76.0	36.8	135.5
	1Ø16	335.2	45.6	47.2	30.8	45874·E9	5321·E9	41.2	30.9	76.0	39.5	135.5
	1Ø16+1Ø10	466.0	62.2	65.3	31.0	46060·E9	6958·E9	56.5	42.3	76.0	44.1	135.5
	1Ø20	523.7	69.1	73.2	31.1	46148·E9	7634·E9	63.1	47.3	76.0	45.8	135.5
	2Ø16	670.2	85.8	93.2	31.4	46354·E9	9241·E9	79.7	59.8	76.0	49.7	135.5
	1Ø20+1Ø16	858.7	105.7	118.5	31.8	46628·E9	11143·E9	100.6	75.4	76.0	54.0	135.5
2Ø20	1047.2	124.4	143.4	32.1	46893·E9	12887·E9	121.1	90.8	76.0	57.7	136.8	
30+7/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	261.8	37.1	38.1	33.3	50392·E9	4606·E9	33.4	25.0	78.2	37.6	138.3
	1Ø16	335.2	47.0	48.6	33.5	50499·E9	5674·E9	42.4	31.8	78.2	40.0	138.3
	1Ø16+1Ø10	466.0	64.2	67.3	33.7	50705·E9	7419·E9	58.2	43.6	78.2	44.7	138.3
	1Ø20	523.7	71.4	75.5	33.8	50784·E9	8134·E9	65.0	48.7	78.2	46.4	138.3
	2Ø16	670.2	88.6	96.0	34.1	51009·E9	9869·E9	82.1	61.6	78.2	50.4	138.3
	1Ø20+1Ø16	858.7	109.4	122.1	34.5	51283·E9	11897·E9	103.7	77.7	78.2	54.8	138.3
2Ø20	1047.2	128.8	147.8	34.8	51558·E9	13769·E9	124.8	93.6	78.2	58.5	138.6	
30+8/60	1Ø10	130.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	188.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	261.8	38.2	39.2	34.4	55145·E9	4900·E9	34.4	25.8	80.7	38.3	141.0
	1Ø16	335.2	48.5	50.1	36.1	55262·E9	6027·E9	43.7	32.8	80.7	40.5	141.0
	1Ø16+1Ø10	466.0	66.2	69.3	36.3	55468·E9	7889·E9	59.9	44.9	80.7	45.3	141.0
	1Ø20	523.7	73.6	77.7	36.4	55556·E9	8663·E9	66.9	50.2	80.7	47.0	141.0
	2Ø16	670.2	91.5	98.9	36.7	55782·E9	10506·E9	84.5	63.4	80.7	51.1	141.0
	1Ø20+1Ø16	858.7	113.0	125.8	37.1	56076·E9	12691·E9	106.7	80.1	80.7	55.5	141.0
2Ø20	1047.2	133.3	152.3	37.5	56360·E9	14690·E9	128.6	96.4	80.7	59.3	141.0	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

W _{k(X0,XC1)}	= 0.4 mm	W _{k(XC2,XC3,XC4)}	= 0,3 mm
------------------------	----------	-----------------------------	----------

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **BP110**

Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 40 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mkN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{\text{fis}}$					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)
							M _o	Mfis	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.		
10+4/70	BP110.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	BP110.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	BP110.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10+5/70	BP110.2	863·E3	2.78	9.0	2862·E9	735·E9	4.6	6.3	5.3	7.3	16.6	15.4	26.1	64.2
	BP110.3	879·E3	2.78	14.5	2871·E9	1019·E9	8.7	10.5	9.1	11.5	19.2	16.5	26.1	64.2
	BP110.4	881·E3	2.75	18.8	2871·E9	1205·E9	10.8	12.5	11.5	14.7	22.0	22.0	25.9	63.7
10+6/70	BP110.2	993·E3	3.20	9.9	3469·E9	872·E9	5.3	7.2	6.0	8.0	16.7	16.6	28.0	69.1
	BP110.3	1010·E3	3.19	15.8	3469·E9	1215·E9	9.9	11.6	10.3	12.6	19.4	16.6	28.0	69.1
	BP110.4	1013·E3	3.16	20.6	3469·E9	1431·E9	12.2	14.2	12.9	16.1	22.0	22.0	27.8	68.6
10+7/70	BP110.2	1143·E3	3.68	10.8	4175·E9	1019·E9	6.0	8.0	6.8	8.7	17.8	17.8	30.0	74.0
	BP110.3	1162·E3	3.67	17.2	4165·E9	1421·E9	11.3	12.6	11.6	13.7	19.4	17.8	30.0	74.0
	BP110.4	1164·E3	3.63	22.4	4126·E9	1676·E9	13.7	15.9	14.2	17.5	22.0	22.0	29.8	73.5
10+8/70	BP110.2	1315·E3	4.24	11.7	5008·E9	1186·E9	6.9	8.7	7.7	9.5	19.0	19.0	32.0	78.9
	BP110.3	1335·E3	4.22	18.5	4910·E9	1637·E9	12.5	13.5	12.7	14.7	19.4	19.0	32.0	78.9
	BP110.4	1337·E3	4.17	24.1	4851·E9	1940·E9	15.2	17.3	15.6	18.9	22.0	22.0	31.8	78.4

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:
 M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.
 M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
Mfis momento de aparición de fisura.
 $M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)
 $w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN CE21 - DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL		
MODELO: BP110	Firma:	
FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.		
Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1		
Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)		
NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA		
XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL		
HOJA 41 de 113		

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
10+4/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	224.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø16	287.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø16+1Ø10	399.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø20	448.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø16	574.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø20+1Ø16	736.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2Ø20	897.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10+5/70	1Ø10	112.1	5.7	5.9	5.5	2920·E9	265·E9	5.6	4.2	25.9	14.5	58.8
	1Ø12	161.6	8.0	8.5	5.5	2930·E9	353·E9	7.7	5.8	25.9	16.4	58.8
	2Ø10	224.4	10.8	11.7	5.5	2930·E9	451·E9	10.3	7.8	25.9	18.2	58.8
	1Ø16	287.3	13.4	14.8	5.5	2930·E9	539·E9	13.0	9.7	25.9	19.8	58.8
	1Ø16+1Ø10	399.4	17.6	20.4	5.5	2940·E9	686·E9	17.6	13.2	25.9	22.1	58.8
	1Ø20	448.9	18.6	22.8	5.5	2940·E9	735·E9	18.6	14.7	25.9	23.0	59.1
	2Ø16	574.4	20.2	28.8	5.6	2950·E9	872·E9	20.2	18.5	25.9	25.0	64.2
	1Ø20+1Ø16	736.0	20.8	36.2	5.6	2960·E9	1019·E9	20.8	20.8	25.9	25.0	69.7
2Ø20	897.6	21.3	43.3	5.7	2960·E9	1137·E9	21.3	21.3	25.9	25.0	74.4	
10+6/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	8.7	9.2	6.1	3567·E9	412·E9	8.3	6.2	27.8	17.3	63.7
	2Ø10	224.4	11.8	12.6	6.1	3567·E9	529·E9	11.1	8.3	27.8	19.3	63.7
	1Ø16	287.3	14.6	16.1	6.2	3577·E9	637·E9	14.0	10.5	27.8	20.9	63.7
	1Ø16+1Ø10	399.4	19.3	22.1	6.2	3587·E9	813·E9	19.0	14.2	27.8	23.3	63.7
	1Ø20	448.9	20.7	24.7	6.2	3587·E9	882·E9	20.7	15.9	27.8	24.3	63.7
	2Ø16	574.4	22.7	31.2	6.3	3597·E9	1039·E9	22.7	20.0	27.8	26.3	67.7
	1Ø20+1Ø16	736.0	23.9	39.3	6.3	3606·E9	1215·E9	23.9	23.9	27.8	27.1	73.5
2Ø20	897.6	24.6	47.2	6.4	3616·E9	1362·E9	24.6	24.6	27.8	27.1	78.5	
10+7/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	9.4	9.8	6.8	4322·E9	480·E9	8.8	6.6	29.8	18.1	68.6
	2Ø10	224.4	12.7	13.6	6.9	4332·E9	617·E9	11.9	8.9	29.8	20.2	68.6
	1Ø16	287.3	15.9	17.3	6.9	4332·E9	745·E9	15.0	11.2	29.8	22.0	68.6
	1Ø16+1Ø10	399.4	21.0	23.8	6.9	4341·E9	951·E9	20.4	15.3	29.8	24.5	68.6
	1Ø20	448.9	22.8	26.6	6.9	4351·E9	1029·E9	22.8	17.1	29.8	25.5	68.6
	2Ø16	574.4	25.4	33.7	7.0	4361·E9	1215·E9	25.4	21.6	29.8	27.7	71.1
	1Ø20+1Ø16	736.0	27.2	42.5	7.0	4381·E9	1431·E9	27.2	27.2	29.8	29.2	77.2
2Ø20	897.6	28.2	51.0	7.1	4400·E9	1617·E9	28.2	28.2	29.8	29.2	82.5	
10+8/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	10.1	10.5	7.6	5204·E9	549·E9	9.4	7.0	32.0	19.0	73.5
	2Ø10	224.4	13.7	14.5	7.6	5214·E9	715·E9	12.7	9.5	32.0	21.2	73.5
	1Ø16	287.3	17.1	18.5	7.7	5223·E9	862·E9	16.0	12.0	32.0	23.0	73.5
	1Ø16+1Ø10	399.4	22.7	25.5	7.7	5243·E9	1098·E9	21.9	16.4	32.0	25.7	73.5
	1Ø20	448.9	24.9	28.5	7.7	5253·E9	1196·E9	24.4	18.3	32.0	26.7	73.5
	2Ø16	574.4	28.0	36.1	7.8	5272·E9	1421·E9	28.0	23.1	32.0	29.0	74.4
	1Ø20+1Ø16	736.0	30.8	45.6	7.8	5292·E9	1666·E9	30.8	29.2	32.0	31.3	80.8
2Ø20	897.6	31.9	54.8	7.9	5312·E9	1882·E9	31.9	31.9	32.0	31.3	86.4	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.
Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....

7 días

14 días

21 días

28 días

3 meses

6 meses

1 año

> 5 años

Rigidez.....

0,82

0,92

0,97

1,00

1,09

1,13

1,16

1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

W_k(X0, XC1) = 0.4 mm

W_k(XC2, XC3, XC4) = 0.3 mm

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21 - DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL		
MODELO: BP110	Firma:	
FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.		
Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1		
Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)		
NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA		
XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL		
HOJA 42 de 113		

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					E · I _b	fisurada E · I _{fis}					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)
							M _o	M _{fis}	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.		
13+4/70	BP110.2	1101-E3	3.55	10.8	4067-E9	1019-E9	5.8	7.9	6.4	8.7	17.3	17.3	29.1	74.0
	BP110.3	1120-E3	3.54	17.2	4077-E9	1421-E9	10.8	12.6	11.1	13.7	19.4	17.3	29.1	74.0
	BP110.4	1123-E3	3.51	22.4	4067-E9	1676-E9	13.4	15.6	13.9	17.5	22.0	22.0	28.9	73.5
13+5/70	BP110.2	1233-E3	3.97	11.7	4782-E9	1186-E9	6.4	8.7	7.0	9.5	18.4	18.4	31.0	78.9
	BP110.3	1254-E3	3.96	18.5	4792-E9	1637-E9	12.0	13.5	12.1	14.7	19.4	18.4	31.0	78.9
	BP110.4	1256-E3	3.92	24.1	4782-E9	1940-E9	14.8	17.2	15.2	18.9	22.0	22.0	30.8	78.4
13+6/70	BP110.2	1379-E3	4.44	12.5	5576-E9	1362-E9	7.0	9.4	7.7	10.2	19.6	19.6	32.9	83.8
	BP110.3	1401-E3	4.43	19.8	5586-E9	1882-E9	13.2	14.5	13.2	15.8	19.6	19.6	32.9	83.8
	BP110.4	1404-E3	4.38	25.9	5566-E9	2225-E9	16.3	18.6	16.6	20.2	22.0	22.0	32.8	83.3
13+7/70	BP110.2	1542-E3	4.97	13.4	6478-E9	1558-E9	7.8	10.1	8.5	10.9	20.7	20.7	34.9	88.6
	BP110.3	1565-E3	4.95	21.1	6468-E9	2136-E9	14.6	15.5	14.5	16.9	20.7	20.7	34.9	88.6
	BP110.4	1568-E3	4.89	27.7	6439-E9	2538-E9	18.0	19.8	18.1	21.6	22.0	22.0	34.7	88.2
13+8/70	BP110.2	1723-E3	5.55	14.3	7507-E9	1764-E9	8.7	10.8	9.4	11.7	21.2	21.2	36.8	93.5
	BP110.3	1747-E3	5.52	22.5	7458-E9	2401-E9	16.1	16.5	15.9	18.0	21.9	21.9	36.8	93.5
	BP110.4	1750-E3	5.46	29.4	7419-E9	2862-E9	19.7	21.1	19.8	23.0	22.0	22.0	36.6	93.1

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M_0 momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

M_0' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

M_{fis} momento de aparición de fisura.

$M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN CE21 - DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL		
MODELO: BP110	Firma:	
FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.		
Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1		
Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)		
NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA		
XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL		
HOJA 43 de 113		

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}	clase de exposición (m ·kN/m)			Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
13+4/70	1Ø10	112.1	6.6	6.9	6.3	4224·E9	363·E9	6.3	4.8	28.9	16.0	68.6
	1Ø12	161.6	9.4	9.8	7.0	4224·E9	480·E9	8.8	6.6	28.9	17.8	68.6
	2Ø10	224.4	12.7	13.6	7.0	4234·E9	617·E9	11.9	8.9	28.9	19.9	68.6
	1Ø16	287.3	15.9	17.3	7.0	4243·E9	745·E9	15.0	11.2	28.9	21.6	68.6
	1Ø16+1Ø10	399.4	21.0	23.8	7.1	4253·E9	951·E9	20.4	15.3	28.9	24.1	68.6
	1Ø20	448.9	22.8	26.6	7.1	4253·E9	1029·E9	22.8	17.1	28.9	25.0	68.6
	2Ø16	574.4	25.4	33.7	7.1	4263·E9	1215·E9	25.4	21.6	28.9	27.2	71.1
	1Ø20+1Ø16	736.0	27.2	42.5	7.2	4283·E9	1431·E9	27.2	27.2	28.9	28.4	77.2
2Ø20	897.6	28.2	51.0	7.3	4292·E9	1617·E9	28.2	28.2	28.9	28.4	82.5	
13+5/70	1Ø10	112.1	7.1	7.3	6.7	5018·E9	412·E9	6.7	5.0	30.8	17.2	73.5
	1Ø12	161.6	10.1	10.5	7.8	5018·E9	549·E9	9.4	7.0	30.8	18.6	73.5
	2Ø10	224.4	13.7	14.5	7.9	5027·E9	715·E9	12.7	9.5	30.8	20.8	73.5
	1Ø16	287.3	17.1	18.5	7.9	5037·E9	862·E9	16.0	12.0	30.8	22.6	73.5
	1Ø16+1Ø10	399.4	22.7	25.5	8.0	5047·E9	1098·E9	21.9	16.4	30.8	25.2	73.5
	1Ø20	448.9	24.9	28.5	8.0	5057·E9	1196·E9	24.4	18.3	30.8	26.2	73.5
	2Ø16	574.4	28.0	36.1	8.0	5067·E9	1421·E9	28.0	23.1	30.8	28.4	74.4
	1Ø20+1Ø16	736.0	30.8	45.6	8.1	5086·E9	1666·E9	30.8	29.2	30.8	30.4	80.8
2Ø20	897.6	31.9	54.8	8.2	5106·E9	1882·E9	31.9	31.9	30.8	30.4	86.4	
13+6/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	10.8	11.2	8.7	5909·E9	627·E9	9.9	7.5	32.8	19.5	78.4
	2Ø10	224.4	14.6	15.5	8.7	5919·E9	813·E9	13.5	10.1	32.8	21.7	78.4
	1Ø16	287.3	18.3	19.7	8.8	5929·E9	990·E9	17.1	12.8	32.8	23.6	78.4
	1Ø16+1Ø10	399.4	24.4	27.2	8.8	5949·E9	1264·E9	23.3	17.5	32.8	26.3	78.4
	1Ø20	448.9	26.8	30.4	8.8	5949·E9	1372·E9	26.0	19.5	32.8	27.3	78.4
	2Ø16	574.4	30.7	38.6	8.9	5968·E9	1637·E9	30.7	24.7	32.8	29.7	78.4
	1Ø20+1Ø16	736.0	34.3	48.7	9.0	5988·E9	1921·E9	34.3	31.2	32.8	32.2	84.4
2Ø20	897.6	36.0	58.6	9.1	6017·E9	2176·E9	36.0	36.0	32.8	32.4	90.2	
13+7/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	11.4	11.9	9.5	6919·E9	715·E9	10.5	7.9	34.7	20.3	83.3
	2Ø10	224.4	15.6	16.5	9.6	6929·E9	921·E9	14.3	10.8	34.7	22.6	83.3
	1Ø16	287.3	19.5	21.0	9.6	6948·E9	1127·E9	18.1	13.6	34.7	24.5	83.3
	1Ø16+1Ø10	399.4	26.1	28.9	9.7	6968·E9	1441·E9	24.8	18.6	34.7	27.4	83.3
	1Ø20	448.9	28.7	32.3	9.7	6968·E9	1568·E9	27.7	20.8	34.7	28.5	83.3
	2Ø16	574.4	33.4	41.0	9.8	6997·E9	1862·E9	33.4	26.3	34.7	30.9	83.3
	1Ø20+1Ø16	736.0	37.8	51.9	9.9	7017·E9	2205·E9	37.8	33.2	34.7	33.6	87.9
2Ø20	897.6	40.2	62.5	9.9	7046·E9	2499·E9	40.2	40.0	34.7	34.5	93.9	
13+8/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	12.1	12.6	10.4	8065·E9	804·E9	11.1	8.3	36.8	21.0	88.2
	2Ø10	224.4	16.5	17.4	10.5	8085·E9	1039·E9	15.2	11.4	36.8	23.5	88.2
	1Ø16	287.3	20.7	22.2	10.5	8095·E9	1264·E9	19.2	14.4	36.8	25.5	88.2
	1Ø16+1Ø10	399.4	27.8	30.6	10.6	8124·E9	1627·E9	26.2	19.7	36.8	28.4	88.2
	1Ø20	448.9	30.6	34.3	10.6	8134·E9	1774·E9	29.3	22.0	36.8	29.6	88.2
	2Ø16	574.4	36.1	43.4	10.7	8163·E9	2117·E9	36.1	27.8	36.8	32.1	88.2
	1Ø20+1Ø16	736.0	41.2	55.0	10.8	8193·E9	2499·E9	41.2	35.2	36.8	34.9	91.3
2Ø20	897.6	44.5	66.3	10.9	8232·E9	2832·E9	44.5	42.4	36.8	36.5	97.5	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.
Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....

7 días

14 días

21 días

28 días

3 meses

6 meses

1 año

> 5 años

Rigidez.....

0,82

0,92

0,97

1,00

1,09

1,13

1,16

1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:
(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

W_k(X0, XC1) = 0.4 mm
W_k(XC2, XC3, XC4) = 0,3 mm

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 44 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					E · I _b	fisurada E · I _{fis}					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)
							M _o	Mfis	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.		Fisurada
16+4/70	BP110.2	1535-E3	4.94	13.4	6419-E9	1558-E9	7.7	10.1	8.4	10.9	20.6	20.6	34.7	88.6
	BP110.3	1559-E3	4.93	21.1	6399-E9	2136-E9	14.4	15.5	14.3	16.9	20.6	20.6	34.7	88.6
	BP110.4	1561-E3	4.87	27.7	6380-E9	2538-E9	17.8	19.8	17.9	21.6	22.0	22.0	34.5	88.2
16+5/70	BP110.2	1693-E3	5.45	14.3	7399-E9	1764-E9	8.4	10.8	9.1	11.7	21.2	21.2	36.6	93.5
	BP110.3	1718-E3	5.43	22.5	7340-E9	2401-E9	15.6	16.5	15.3	18.0	21.8	21.8	36.6	93.5
	BP110.4	1721-E3	5.37	29.4	7311-E9	2862-E9	19.2	21.1	19.2	23.0	22.0	22.0	36.4	93.1
16+6/70	BP110.2	1861-E3	6.00	15.2	8408-E9	1980-E9	9.2	11.4	9.8	12.4	21.6	21.6	38.6	98.3
	BP110.3	1888-E3	5.97	23.8	8330-E9	2695-E9	16.8	17.5	16.4	19.0	22.9	22.9	38.6	98.3
	BP110.4	1891-E3	5.90	31.2	8301-E9	3214-E9	20.7	22.4	20.5	24.4	22.8	22.8	38.4	98.0
16+7/70	BP110.2	2043-E3	6.58	16.1	9496-E9	2205-E9	9.9	12.1	10.5	13.2	22.5	22.5	40.5	101.3
	BP110.3	2071-E3	6.55	25.1	9398-E9	2999-E9	18.1	18.5	17.6	20.1	23.6	23.6	40.5	101.3
	BP110.4	2073-E3	6.47	33.0	9369-E9	3577-E9	22.3	23.7	22.0	25.8	23.5	23.5	40.3	101.0
16+8/70	BP110.2	2240-E3	7.22	17.0	10692-E9	2450-E9	10.7	12.8	11.3	13.9	23.3	23.3	42.4	104.3
	BP110.3	2269-E3	7.17	26.5	10574-E9	3322-E9	19.4	19.4	19.0	21.2	24.3	24.3	42.4	104.3
	BP110.4	2272-E3	7.09	34.7	10535-E9	3969-E9	24.1	25.0	23.6	27.2	24.2	24.2	42.2	104.0

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

Mfis momento de aparición de fisura.

$M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO: **BP110**
FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**
Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1
Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

Firma:

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 45 de 113



TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{SU} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
16+4/70	1Ø10	112.1	8.1	8.3	7.5	6850·E9	529·E9	7.5	5.6	34.5	19.4	83.3
	1Ø12	161.6	11.4	11.9	9.4	6860·E9	715·E9	10.5	7.9	34.5	20.2	83.3
	2Ø10	224.4	15.6	16.5	9.4	6870·E9	921·E9	14.3	10.8	34.5	22.5	83.3
	1Ø16	287.3	19.5	21.0	9.4	6880·E9	1127·E9	18.1	13.6	34.5	24.5	83.3
	1Ø16+1Ø10	399.4	26.1	28.9	9.5	6899·E9	1441·E9	24.8	18.6	34.5	27.3	83.3
	1Ø20	448.9	28.7	32.3	9.5	6909·E9	1568·E9	27.7	20.8	34.5	28.4	83.3
	2Ø16	574.4	33.4	41.0	9.6	6929·E9	1862·E9	33.4	26.3	34.5	30.8	83.3
	1Ø20+1Ø16	736.0	37.8	51.9	9.7	6958·E9	2205·E9	37.8	33.2	34.5	33.5	87.9
2Ø20	897.6	40.2	62.5	9.8	6987·E9	2499·E9	40.2	40.0	34.5	34.3	93.9	
16+5/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	12.1	12.6	10.5	7987·E9	804·E9	11.1	8.3	36.4	21.0	88.2
	2Ø10	224.4	16.5	17.4	10.6	8007·E9	1039·E9	15.2	11.4	36.4	23.4	88.2
	1Ø16	287.3	20.7	22.2	10.6	8016·E9	1264·E9	19.2	14.4	36.4	25.4	88.2
	1Ø16+1Ø10	399.4	27.8	30.6	10.7	8036·E9	1627·E9	26.2	19.7	36.4	28.4	88.2
	1Ø20	448.9	30.6	34.3	10.7	8046·E9	1774·E9	29.3	22.0	36.4	29.5	88.2
	2Ø16	574.4	36.1	43.4	10.8	8075·E9	2117·E9	36.1	27.8	36.4	32.0	88.2
	1Ø20+1Ø16	736.0	41.2	55.0	10.9	8105·E9	2499·E9	41.2	35.2	36.4	34.8	91.3
2Ø20	897.6	44.5	66.3	11.0	8134·E9	2832·E9	44.5	42.4	36.4	36.3	97.5	
16+6/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	12.8	13.3	11.7	9212·E9	892·E9	11.7	8.8	38.4	21.8	93.1
	2Ø10	224.4	17.5	18.4	11.7	9232·E9	1166·E9	16.0	12.0	38.4	24.3	93.1
	1Ø16	287.3	22.0	23.4	11.7	9241·E9	1421·E9	20.2	15.2	38.4	26.4	93.1
	1Ø16+1Ø10	399.4	29.5	32.3	11.8	9271·E9	1833·E9	27.7	20.8	38.4	29.4	93.1
	1Ø20	448.9	32.5	36.2	11.9	9281·E9	1989·E9	31.0	23.2	38.4	30.6	93.1
	2Ø16	574.4	38.8	45.9	11.9	9310·E9	2381·E9	38.8	29.4	38.4	33.2	93.1
	1Ø20+1Ø16	736.0	44.7	58.1	12.1	9349·E9	2813·E9	44.7	37.2	38.4	36.1	94.6
2Ø20	897.6	48.8	70.1	12.2	9388·E9	3205·E9	48.8	44.7	38.4	38.4	101.1	
16+7/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	13.5	14.0	12.3	10555·E9	990·E9	12.3	9.2	40.3	22.8	98.0
	2Ø10	224.4	18.4	19.3	12.8	10574·E9	1303·E9	16.8	12.6	40.3	25.1	98.0
	1Ø16	287.3	23.2	24.6	12.8	10594·E9	1588·E9	21.3	16.0	40.3	27.3	98.0
	1Ø16+1Ø10	399.4	31.2	34.0	12.9	10623·E9	2038·E9	29.2	21.9	40.3	30.4	98.0
	1Ø20	448.9	34.4	38.1	12.9	10633·E9	2225·E9	32.6	24.5	40.3	31.6	98.0
	2Ø16	574.4	41.5	48.3	13.0	10672·E9	2666·E9	41.3	31.0	40.3	34.4	98.0
	1Ø20+1Ø16	736.0	48.1	61.3	13.2	10711·E9	3156·E9	48.1	39.1	40.3	37.3	98.0
2Ø20	897.6	53.0	73.9	13.3	10751·E9	3597·E9	53.0	47.0	40.3	39.9	104.6	
16+8/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	224.4	19.4	20.3	13.8	12054·E9	1441·E9	17.6	13.2	42.4	25.6	101.0
	1Ø16	287.3	24.4	25.9	13.9	12074·E9	1754·E9	22.3	16.8	42.4	27.8	101.0
	1Ø16+1Ø10	399.4	32.9	35.7	14.0	12113·E9	2264·E9	30.7	23.0	42.4	31.1	101.0
	1Ø20	448.9	36.3	40.0	14.0	12132·E9	2479·E9	34.3	25.7	42.4	32.3	101.0
	2Ø16	574.4	44.1	50.8	14.1	12172·E9	2960·E9	43.4	32.5	42.4	35.1	101.0
	1Ø20+1Ø16	736.0	51.6	64.4	14.2	12221·E9	3518·E9	51.6	41.1	42.4	38.1	101.0
2Ø20	897.6	57.2	77.8	14.4	12270·E9	4008·E9	57.2	49.4	42.4	40.7	106.8	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

W_k(X0, XC1) = 0.4 mm W_k(XC2, XC3, XC4) = 0.3 mm

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **BP110**

Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 46 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mkN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					E · I _b	fisurada E · I _{fis}					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)
							M _o	Mfis	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.		
17+4/70	BP110.2	1697·E3	5.47	14.3	7360·E9	1764·E9	8.5	10.8	9.2	11.7	21.2	21.2	36.6	93.5
	BP110.3	1723·E3	5.45	22.5	7311·E9	2401·E9	15.6	16.5	15.4	18.0	21.7	21.7	36.6	93.5
	BP110.4	1725·E3	5.39	29.4	7281·E9	2862·E9	19.3	21.1	19.3	23.0	22.0	22.0	36.4	93.1
17+5/70	BP110.2	1865·E3	6.01	15.2	8399·E9	1980·E9	9.2	11.4	9.8	12.4	21.6	21.6	38.5	98.3
	BP110.3	1892·E3	5.98	23.8	8320·E9	2695·E9	16.8	17.5	16.5	19.0	22.8	22.8	38.5	98.3
	BP110.4	1895·E3	5.92	31.2	8291·E9	3214·E9	20.7	22.4	20.5	24.4	22.8	22.8	38.3	98.0
17+6/70	BP110.2	2042·E3	6.58	16.1	9486·E9	2205·E9	9.9	12.1	10.5	13.2	22.5	22.5	40.4	101.3
	BP110.3	2070·E3	6.55	25.1	9388·E9	2999·E9	18.0	18.5	17.6	20.1	23.5	23.5	40.4	101.3
	BP110.4	2073·E3	6.47	33.0	9349·E9	3577·E9	22.2	23.7	21.9	25.8	23.5	23.5	40.2	101.0
17+7/70	BP110.2	2231·E3	7.19	17.0	10643·E9	2450·E9	10.6	12.8	11.2	13.9	23.3	23.3	42.3	104.3
	BP110.3	2261·E3	7.15	26.5	10525·E9	3322·E9	19.0	19.0	18.7	21.2	24.3	24.3	42.3	104.3
	BP110.4	2263·E3	7.06	34.7	10486·E9	3969·E9	23.8	25.0	23.4	27.2	24.2	24.2	42.1	104.0
17+8/70	BP110.2	2435·E3	7.84	17.9	11907·E9	2705·E9	11.4	13.5	12.0	14.6	24.2	24.2	44.2	107.3
	BP110.3	2466·E3	7.80	27.8	11789·E9	3665·E9	20.1	20.1	20.0	22.3	24.9	24.9	44.2	107.3
	BP110.4	2468·E3	7.70	36.5	11721·E9	4381·E9	25.6	25.6	25.0	28.6	24.9	24.9	44.0	107.0

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:
M₀ momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.
M₀´ momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
M_{fi} momento de aparición de fisura.
M_{0,2} momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** β = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigueta}

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:
Edad..... 7 días 14 días 21 días 28 días 3 meses 6 meses 1 año > 5 años
Rigidez..... 0,82 0,92 0,97 1,00 1,09 1,13 1,16 1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

w_{k(XC1)} = 0.2 mm

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO: **BP110** Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 47 de 113



TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
17+4/70	1Ø10	112.1	8.6	8.8	7.9	7918·E9	588·E9	7.9	5.9	36.4	20.5	88.2
	1Ø12	161.6	12.1	12.6	10.2	7928·E9	804·E9	11.1	8.3	36.4	21.0	88.2
	2Ø10	224.4	16.5	17.4	10.3	7938·E9	1039·E9	15.2	11.4	36.4	23.4	88.2
	1Ø16	287.3	20.7	22.2	10.3	7958·E9	1264·E9	19.2	14.4	36.4	25.4	88.2
	1Ø16+1Ø10	399.4	27.8	30.6	10.4	7977·E9	1627·E9	26.2	19.7	36.4	28.3	88.2
	1Ø20	448.9	30.6	34.3	10.4	7987·E9	1774·E9	29.3	22.0	36.4	29.5	88.2
	2Ø16	574.4	36.1	43.4	10.5	8016·E9	2117·E9	36.1	27.8	36.4	32.0	88.2
	1Ø20+1Ø16	736.0	41.2	55.0	10.6	8056·E9	2499·E9	41.2	35.2	36.4	34.7	91.3
2Ø20	897.6	44.5	66.3	10.7	8085·E9	2832·E9	44.5	42.4	36.4	36.3	97.5	
17+5/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	12.8	13.3	11.5	9192·E9	892·E9	11.7	8.8	38.3	21.7	93.1
	2Ø10	224.4	17.5	18.4	11.6	9212·E9	1166·E9	16.0	12.0	38.3	24.2	93.1
	1Ø16	287.3	22.0	23.4	11.6	9222·E9	1421·E9	20.2	15.2	38.3	26.3	93.1
	1Ø16+1Ø10	399.4	29.5	32.3	11.7	9251·E9	1833·E9	27.7	20.8	38.3	29.4	93.1
	1Ø20	448.9	32.5	36.2	11.7	9261·E9	1989·E9	31.0	23.2	38.3	30.5	93.1
	2Ø16	574.4	38.8	45.9	11.8	9290·E9	2381·E9	38.8	29.4	38.3	33.2	93.1
	1Ø20+1Ø16	736.0	44.7	58.1	11.9	9330·E9	2813·E9	44.7	37.2	38.3	36.0	94.6
2Ø20	897.6	48.8	70.1	12.1	9369·E9	3205·E9	48.8	44.7	38.3	38.3	101.1	
17+6/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	13.5	14.0	12.3	10545·E9	990·E9	12.3	9.2	40.2	22.8	98.0
	2Ø10	224.4	18.4	19.3	12.8	10564·E9	1303·E9	16.8	12.6	40.2	25.1	98.0
	1Ø16	287.3	23.2	24.6	12.8	10584·E9	1588·E9	21.3	16.0	40.2	27.2	98.0
	1Ø16+1Ø10	399.4	31.2	34.0	12.9	10613·E9	2038·E9	29.2	21.9	40.2	30.4	98.0
	1Ø20	448.9	34.4	38.1	12.9	10633·E9	2225·E9	32.6	24.5	40.2	31.6	98.0
	2Ø16	574.4	41.5	48.3	13.0	10662·E9	2666·E9	41.3	31.0	40.2	34.3	98.0
	1Ø20+1Ø16	736.0	48.1	61.3	13.2	10702·E9	3156·E9	48.1	39.1	40.2	37.3	98.0
2Ø20	897.6	53.0	73.9	13.3	10751·E9	3597·E9	53.0	47.0	40.2	39.8	104.6	
17+7/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	14.2	14.7	12.9	12015·E9	1098·E9	12.9	9.7	42.1	23.5	101.0
	2Ø10	224.4	19.4	20.3	13.9	12044·E9	1441·E9	17.6	13.2	42.1	25.6	101.0
	1Ø16	287.3	24.4	25.9	14.0	12064·E9	1754·E9	22.3	16.8	42.1	27.8	101.0
	1Ø16+1Ø10	399.4	32.9	35.7	14.1	12093·E9	2264·E9	30.7	23.0	42.1	31.0	101.0
	1Ø20	448.9	36.3	40.0	14.1	12113·E9	2479·E9	34.3	25.7	42.1	32.3	101.0
	2Ø16	574.4	44.1	50.8	14.2	12152·E9	2960·E9	43.4	32.5	42.1	35.0	101.0
	1Ø20+1Ø16	736.0	51.6	64.4	14.3	12201·E9	3518·E9	51.6	41.1	42.1	38.0	101.0
2Ø20	897.6	57.2	77.8	14.5	12250·E9	4008·E9	57.2	49.4	42.1	40.6	106.8	
17+8/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	224.4	20.4	21.2	15.1	13651·E9	1588·E9	18.5	13.9	44.2	26.1	104.0
	1Ø16	287.3	25.6	27.1	15.1	13671·E9	1940·E9	23.4	17.6	44.2	28.3	104.0
	1Ø16+1Ø10	399.4	34.6	37.4	15.2	13720·E9	2509·E9	32.1	24.1	44.2	31.6	104.0
	1Ø20	448.9	38.3	41.9	15.2	13740·E9	2734·E9	35.9	27.0	44.2	32.9	104.0
	2Ø16	574.4	46.6	53.2	15.4	13779·E9	3273·E9	45.4	34.1	44.2	35.7	104.0
	1Ø20+1Ø16	736.0	55.0	67.6	15.5	13838·E9	3891·E9	55.0	43.0	44.2	38.8	104.0
2Ø20	897.6	61.4	81.6	15.6	13896·E9	4449·E9	61.4	51.7	44.2	41.4	108.9	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad..... 7 días 14 días 21 días 28 días 3 meses 6 meses 1 año > 5 años

Rigidez..... 0,82 0,92 0,97 1,00 1,09 1,13 1,16 1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

W_{k(X0, XC1)} = 0.4 mm W_{k(XC2, XC3, XC4)} = 0.3 mm

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110

Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 48 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					E · I _b	fisurada E · I _{fis}					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)
							M _o	M _{fis}	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.		Fisurada
18+4/70	BP110.2	1870-E3	6.02	15.2	8359-E9	1980-E9	9.2	11.4	9.9	12.4	21.6	21.6	38.6	98.3
	BP110.3	1897-E3	6.00	23.8	8291-E9	2695-E9	16.9	17.5	16.6	19.0	22.9	22.9	38.6	98.3
	BP110.4	1899-E3	5.93	31.2	8252-E9	3214-E9	20.8	22.4	20.7	24.4	22.8	22.8	38.4	98.0
18+5/70	BP110.2	2048-E3	6.60	16.1	9477-E9	2205-E9	9.9	12.1	10.5	13.2	22.5	22.5	40.5	101.3
	BP110.3	2077-E3	6.57	25.1	9379-E9	2999-E9	18.1	18.5	17.6	20.1	23.6	23.6	40.5	101.3
	BP110.4	2080-E3	6.49	33.0	9349-E9	3577-E9	22.3	23.7	21.9	25.8	23.5	23.5	40.3	101.0
18+6/70	BP110.2	2234-E3	7.20	17.0	10643-E9	2450-E9	10.6	12.8	11.2	13.9	23.3	23.3	42.4	104.3
	BP110.3	2264-E3	7.16	26.5	10525-E9	3322-E9	18.8	18.8	18.7	21.2	24.3	24.3	42.4	104.3
	BP110.4	2267-E3	7.08	34.7	10476-E9	3969-E9	23.8	25.0	23.3	27.2	24.2	24.2	42.2	104.0
18+7/70	BP110.2	2432-E3	7.83	17.9	11868-E9	2705-E9	11.3	13.5	11.9	14.6	24.2	24.2	44.3	107.3
	BP110.3	2463-E3	7.79	27.8	11750-E9	3665-E9	19.7	19.7	19.7	22.3	25.0	25.0	44.3	107.3
	BP110.4	2466-E3	7.70	36.5	11682-E9	4381-E9	25.1	25.1	24.7	28.6	24.9	24.9	44.1	107.0
18+8/70	BP110.2	2643-E3	8.51	18.8	13201-E9	2969-E9	12.1	14.2	12.7	15.4	25.1	25.1	46.2	110.2
	BP110.3	2676-E3	8.46	29.1	13083-E9	4018-E9	20.9	20.9	20.9	23.4	25.7	25.7	46.2	110.2
	BP110.4	2678-E3	8.36	38.3	12985-E9	4812-E9	26.5	26.5	26.3	30.0	25.6	25.6	46.0	109.9

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

Mfis momento de aparición de fisura.

$M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....

7 días

14 días

21 días

28 días

3 meses

6 meses

1 año

> 5 años

Rigidez.....

0,82

0,92

0,97

1,00

1,09

1,13

1,16

1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO: **BP110**
Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 49 de 113



TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{SU} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 · N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m · kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E · I _b	fisurada E · I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
18+4/70	1Ø10	112.1	9.0	9.3	8.3	9094·E9	657·E9	8.3	6.2	38.4	21.7	93.1
	1Ø12	161.6	12.8	13.3	11.1	9104·E9	892·E9	11.7	8.8	38.4	21.8	93.1
	2Ø10	224.4	17.5	18.4	11.1	9124·E9	1166·E9	16.0	12.0	38.4	24.3	93.1
	1Ø16	287.3	22.0	23.4	11.2	9143·E9	1421·E9	20.2	15.2	38.4	26.4	93.1
	1Ø16+1Ø10	399.4	29.5	32.3	11.3	9173·E9	1833·E9	27.7	20.8	38.4	29.4	93.1
	1Ø20	448.9	32.5	36.2	11.3	9183·E9	1989·E9	31.0	23.2	38.4	30.6	93.1
	2Ø16	574.4	38.8	45.9	11.4	9212·E9	2381·E9	38.8	29.4	38.4	33.2	93.1
	1Ø20+1Ø16	736.0	44.7	58.1	11.5	9261·E9	2813·E9	44.7	37.2	38.4	36.1	94.6
2Ø20	897.6	48.8	70.1	11.7	9300·E9	3205·E9	48.8	44.7	38.4	38.3	101.1	
18+5/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	13.5	14.0	12.3	10515·E9	990·E9	12.3	9.2	40.3	22.8	98.0
	2Ø10	224.4	18.4	19.3	12.5	10535·E9	1303·E9	16.8	12.6	40.3	25.1	98.0
	1Ø16	287.3	23.2	24.6	12.6	10555·E9	1588·E9	21.3	16.0	40.3	27.3	98.0
	1Ø16+1Ø10	399.4	31.2	34.0	12.7	10584·E9	2038·E9	29.2	21.9	40.3	30.4	98.0
	1Ø20	448.9	34.4	38.1	12.7	10604·E9	2225·E9	32.6	24.5	40.3	31.6	98.0
	2Ø16	574.4	41.5	48.3	12.8	10643·E9	2666·E9	41.3	31.0	40.3	34.4	98.0
	1Ø20+1Ø16	736.0	48.1	61.3	13.0	10682·E9	3156·E9	48.1	39.1	40.3	37.3	98.0
2Ø20	897.6	53.0	73.9	13.1	10731·E9	3597·E9	53.0	47.0	40.3	39.9	104.6	
18+6/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	14.2	14.7	12.9	12015·E9	1098·E9	12.9	9.7	42.2	23.5	101.0
	2Ø10	224.4	19.4	20.3	13.9	12034·E9	1441·E9	17.6	13.2	42.2	25.6	101.0
	1Ø16	287.3	24.4	25.9	13.9	12054·E9	1754·E9	22.3	16.8	42.2	27.8	101.0
	1Ø16+1Ø10	399.4	32.9	35.7	14.0	12093·E9	2264·E9	30.7	23.0	42.2	31.1	101.0
	1Ø20	448.9	36.3	40.0	14.0	12113·E9	2479·E9	34.3	25.7	42.2	32.3	101.0
	2Ø16	574.4	44.1	50.8	14.2	12152·E9	2960·E9	43.4	32.5	42.2	35.1	101.0
	1Ø20+1Ø16	736.0	51.6	64.4	14.3	12201·E9	3518·E9	51.6	41.1	42.2	38.1	101.0
2Ø20	897.6	57.2	77.8	14.4	12250·E9	4008·E9	57.2	49.4	42.2	40.7	106.8	
18+7/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	14.9	15.3	13.5	13632·E9	1205·E9	13.5	10.1	44.1	24.2	104.0
	2Ø10	224.4	20.4	21.2	15.1	13651·E9	1588·E9	18.5	13.9	44.1	26.1	104.0
	1Ø16	287.3	25.6	27.1	15.2	13671·E9	1940·E9	23.4	17.6	44.1	28.4	104.0
	1Ø16+1Ø10	399.4	34.6	37.4	15.3	13710·E9	2509·E9	32.1	24.1	44.1	31.7	104.0
	1Ø20	448.9	38.3	41.9	15.3	13730·E9	2734·E9	35.9	27.0	44.1	32.9	104.0
	2Ø16	574.4	46.6	53.2	15.4	13779·E9	3273·E9	45.4	34.1	44.1	35.8	104.0
	1Ø20+1Ø16	736.0	55.0	67.6	15.6	13838·E9	3891·E9	55.0	43.0	44.1	38.8	104.0
2Ø20	897.6	61.5	81.6	15.7	13887·E9	4449·E9	61.5	51.7	44.1	41.5	108.9	
18+8/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	224.4	21.3	22.2	16.3	15406·E9	1744·E9	19.3	14.5	46.2	26.6	107.0
	1Ø16	287.3	26.9	28.3	16.4	15435·E9	2127·E9	24.5	18.4	46.2	28.9	107.0
	1Ø16+1Ø10	399.4	36.3	39.1	16.5	15474·E9	2754·E9	33.6	25.2	46.2	32.3	107.0
	1Ø20	448.9	40.2	43.8	16.5	15494·E9	3009·E9	37.6	28.2	46.2	33.6	107.0
	2Ø16	574.4	49.0	55.7	16.7	15553·E9	3606·E9	47.5	35.6	46.2	36.4	107.0
	1Ø20+1Ø16	736.0	58.5	70.7	16.8	15611·E9	4302·E9	58.5	45.0	46.2	39.6	107.0
2Ø20	897.6	65.6	85.4	16.9	15680·E9	4920·E9	65.6	54.1	46.2	42.3	111.0	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rígidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

W_k(X0, XC1) = 0.4 mm W_k(XC2, XC3, XC4) = 0.3 mm

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110

Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 50 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1)													(Valores por metro de ancho de Forjado)			
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mkN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo			Sección Macizada				
					E · I _b	fisurada E · I _{fis}					Vu (kN/m)		Vras (kN/m)	Vu (kN/m)				
							M _o	Mfis	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.		Fisurada				
20+4/70	BP110.2	2241·E3	7.22	17.0	10555·E9	2450·E9	10.7	12.8	11.3	13.9	23.3	23.3	42.4	104.3				
	BP110.3	2271·E3	7.18	26.5	10437·E9	3322·E9	18.9	18.9	18.9	21.2	24.3	24.3	42.4	104.3				
	BP110.4	2273·E3	7.10	34.7	10398·E9	3969·E9	24.0	25.0	23.5	27.2	24.2	24.2	42.2	104.0				
20+5/70	BP110.2	2442·E3	7.87	17.9	11848·E9	2705·E9	11.4	13.5	12.0	14.6	24.2	24.2	44.3	107.3				
	BP110.3	2474·E3	7.82	27.8	11731·E9	3665·E9	19.6	19.6	19.6	22.3	25.0	25.0	44.3	107.3				
	BP110.4	2476·E3	7.73	37.2	11662·E9	4381·E9	25.0	25.0	24.8	28.6	24.9	24.9	44.1	107.0				
20+6/70	BP110.2	2648·E3	8.53	18.8	13171·E9	2969·E9	12.1	14.2	12.7	15.4	25.1	25.1	46.2	110.2				
	BP110.3	2682·E3	8.48	29.1	13054·E9	4018·E9	20.4	20.4	20.4	23.4	25.7	25.7	46.2	110.2				
	BP110.4	2684·E3	8.38	38.3	12956·E9	4812·E9	26.0	26.0	26.0	30.0	25.6	25.6	46.0	109.9				
20+7/70	BP110.2	2864·E3	9.23	19.6	14563·E9	3254·E9	12.8	14.9	13.4	16.1	26.0	26.0	48.1	113.2				
	BP110.3	2898·E3	9.16	30.5	14435·E9	4400·E9	21.4	21.4	21.4	24.5	26.4	26.4	48.1	113.2				
	BP110.4	2901·E3	9.05	40.1	14318·E9	5263·E9	27.2	27.2	27.2	31.4	26.3	26.3	48.0	112.9				
20+8/70	BP110.2	3091·E3	9.96	20.5	16033·E9	3548·E9	13.6	15.6	14.1	16.9	26.9	26.9	50.1	116.1				
	BP110.3	3127·E3	9.89	31.8	15915·E9	4792·E9	22.6	22.6	22.6	25.5	27.0	27.0	50.1	116.1				
	BP110.4	3129·E3	9.77	41.8	15768·E9	5733·E9	28.6	28.6	28.6	32.8	27.0	27.0	49.9	115.8				

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:
M₀ momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.
M₀' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
M_{fis} momento de aparición de fisura.
M_{0,2} momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** β = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigueta}

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:
Edad..... 7 días 14 días 21 días 28 días 3 meses 6 meses 1 año > 5 años
Rigidez..... 0,82 0,92 0,97 1,00 1,09 1,13 1,16 1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

w_{k(XC1)} = 0.2 mm

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO: **BP110**
Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 51 de 113



TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{SU} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
20+4/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	14.2	14.7	12.9	11799·E9	1098·E9	12.9	9.7	42.2	23.5	101.0
	2Ø10	224.4	19.4	20.3	12.9	11819·E9	1441·E9	17.6	13.2	42.2	25.6	101.0
	1Ø16	287.3	24.4	25.9	13.0	11848·E9	1754·E9	22.3	16.8	42.2	27.8	101.0
	1Ø16+1Ø10	399.4	32.9	35.7	13.1	11887·E9	2264·E9	30.7	23.0	42.2	31.1	101.0
	1Ø20	448.9	36.3	40.0	13.2	11907·E9	2479·E9	34.3	25.7	42.2	32.3	101.0
	2Ø16	574.4	44.1	50.8	13.3	11956·E9	2960·E9	43.4	32.5	42.2	35.1	101.0
	1Ø20+1Ø16	736.0	51.6	64.4	13.4	12015·E9	3518·E9	51.6	41.1	42.2	38.1	101.0
2Ø20	897.6	57.2	77.8	13.6	12064·E9	4008·E9	57.2	49.4	42.2	40.7	106.8	
20+5/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	14.9	15.3	13.5	13534·E9	1205·E9	13.5	10.1	44.1	24.2	104.0
	2Ø10	224.4	20.4	21.2	14.6	13563·E9	1588·E9	18.5	13.9	44.1	26.1	104.0
	1Ø16	287.3	25.6	27.1	14.7	13583·E9	1940·E9	23.4	17.6	44.1	28.4	104.0
	1Ø16+1Ø10	399.4	34.6	37.4	14.8	13632·E9	2509·E9	32.1	24.1	44.1	31.7	104.0
	1Ø20	448.9	38.3	41.9	14.8	13651·E9	2734·E9	35.9	27.0	44.1	32.9	104.0
	2Ø16	574.4	46.6	53.2	15.0	13700·E9	3273·E9	45.4	34.1	44.1	35.8	104.0
	1Ø20+1Ø16	736.0	55.0	67.6	15.1	13759·E9	3891·E9	55.0	43.0	44.1	38.8	104.0
2Ø20	897.6	61.5	81.6	15.3	13818·E9	4449·E9	61.5	51.7	44.1	41.5	108.9	
20+6/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	15.6	16.0	14.1	15347·E9	1323·E9	14.1	10.6	46.0	24.9	107.0
	2Ø10	224.4	21.3	22.2	16.1	15376·E9	1744·E9	19.3	14.5	46.0	26.6	107.0
	1Ø16	287.3	26.9	28.3	16.2	15406·E9	2127·E9	24.5	18.4	46.0	28.9	107.0
	1Ø16+1Ø10	399.4	36.3	39.1	16.3	15445·E9	2754·E9	33.6	25.2	46.0	32.3	107.0
	1Ø20	448.9	40.2	43.8	16.4	15474·E9	3009·E9	37.6	28.2	46.0	33.6	107.0
	2Ø16	574.4	49.0	55.7	16.5	15523·E9	3606·E9	47.5	35.6	46.0	36.4	107.0
	1Ø20+1Ø16	736.0	58.5	70.7	16.7	15592·E9	4302·E9	58.5	45.0	46.0	39.6	107.0
2Ø20	897.6	65.6	85.4	16.8	15651·E9	4920·E9	65.6	54.1	46.0	42.3	111.0	
20+7/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	224.4	22.3	23.1	17.6	17297·E9	1901·E9	20.1	15.1	48.0	27.1	109.9
	1Ø16	287.3	28.1	29.5	17.6	17326·E9	2332·E9	25.6	19.2	48.0	29.4	109.9
	1Ø16+1Ø10	399.4	38.0	40.8	17.8	17385·E9	3018·E9	35.1	26.3	48.0	32.9	109.9
	1Ø20	448.9	42.1	45.7	17.8	17405·E9	3303·E9	39.2	29.4	48.0	34.2	109.9
	2Ø16	574.4	51.5	58.1	17.9	17464·E9	3959·E9	49.6	37.2	48.0	37.1	109.9
	1Ø20+1Ø16	736.0	61.9	73.8	18.1	17532·E9	4724·E9	61.9	46.9	48.0	40.3	109.9
2Ø20	897.6	69.9	89.2	18.3	17611·E9	5410·E9	69.9	56.4	48.0	43.1	113.0	
20+8/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	224.4	23.2	24.1	19.0	19365·E9	2078·E9	21.0	15.7	50.1	27.6	112.9
	1Ø16	287.3	29.3	30.8	19.0	19394·E9	2538·E9	26.6	20.0	50.1	30.0	112.9
	1Ø16+1Ø10	399.4	39.7	42.5	19.2	19453·E9	3293·E9	36.6	27.4	50.1	33.5	112.9
	1Ø20	448.9	44.0	47.6	19.2	19482·E9	3606·E9	40.9	30.7	50.1	34.8	112.9
	2Ø16	574.4	53.9	60.6	19.3	19541·E9	4332·E9	51.7	38.7	50.1	37.8	112.9
	1Ø20+1Ø16	736.0	65.4	77.0	19.5	19629·E9	5165·E9	65.2	48.9	50.1	41.0	112.9
2Ø20	897.6	74.0	93.1	19.7	19708·E9	5929·E9	74.0	58.8	50.1	43.8	115.0	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

W_{k(X0,XC1)} = 0.4 mm W_{k(XC2,XC3,XC4)} = 0,3 mm

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110

Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 52 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mkN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					E · I _b	fisurada E · I _{fis}					Vu (kN/m)	Vras (kN/m)	Vu (kN/m)	
							M _o	M _{fis}	M _o '	M _{0,2}				No Fis.
21+4/70	BP110.2	2440-E3	7.86	17.9	11760-E9	2705-E9	11.5	13.5	12.1	14.6	24.2	24.2	44.4	107.3
	BP110.3	2472-E3	7.81	27.8	11633-E9	3665-E9	19.7	19.7	19.7	22.3	25.0	25.0	44.4	107.3
	BP110.4	2474-E3	7.72	36.5	11574-E9	4381-E9	25.3	25.3	25.0	28.6	25.0	25.0	44.2	107.0
21+5/70	BP110.2	2654-E3	8.55	18.8	13152-E9	2969-E9	12.2	14.2	12.7	15.4	25.1	25.1	46.3	110.2
	BP110.3	2687-E3	8.50	29.1	13024-E9	4018-E9	20.5	20.5	20.5	23.4	25.7	25.7	46.3	110.2
	BP110.4	2690-E3	8.40	38.3	12936-E9	4812-E9	26.0	26.0	26.0	30.0	25.6	25.6	46.1	109.9
21+6/70	BP110.2	2872-E3	9.25	19.6	14563-E9	3254-E9	12.9	14.9	13.4	16.1	26.0	26.0	48.2	113.2
	BP110.3	2906-E3	9.19	30.5	14435-E9	4400-E9	21.3	21.3	21.3	24.5	26.4	26.4	48.2	113.2
	BP110.4	2909-E3	9.08	40.1	14318-E9	5263-E9	27.1	27.1	27.1	31.4	26.3	26.3	48.0	112.9
21+7/70	BP110.2	3097-E3	9.98	20.5	16023-E9	3548-E9	13.6	15.6	14.1	16.9	26.9	26.9	50.1	116.1
	BP110.3	3133-E3	9.91	31.8	15905-E9	4792-E9	22.4	22.4	22.4	25.5	27.1	27.1	50.1	116.1
	BP110.4	3136-E3	9.79	41.8	15749-E9	5733-E9	28.4	28.4	28.4	32.8	27.0	27.0	49.9	115.8
21+8/70	BP110.2	3333-E3	10.74	21.4	17571-E9	3861-E9	14.4	16.3	14.9	17.6	27.7	27.7	52.1	118.9
	BP110.3	3371-E3	10.66	33.1	17464-E9	5194-E9	23.5	23.5	23.5	26.6	27.7	27.7	52.1	118.9
	BP110.4	3373-E3	10.53	43.6	17277-E9	6233-E9	29.8	29.8	29.8	34.2	27.7	27.7	51.9	118.7

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:
 M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.
 M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
Mfis momento de aparición de fisura.
 $M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)
 $w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

Pujol

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.
 Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rígidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_k(x_0 \times C_1) = 0,4 \text{ mm}$	$w_k(x_2 \times C_3 \times C_4) = 0,3 \text{ mm}$
--	---

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110

Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 54 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					E · I _b	fisurada E · I _{fis}					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)
							M _o	Mfis	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.		
22+4/70	BP110.2	2647·E3	8.53	18.8	13034·E9	2969·E9	12.2	14.2	12.8	15.4	25.1	25.1	46.2	110.2
	BP110.3	2680·E3	8.47	29.1	12907·E9	4018·E9	20.6	20.6	20.6	23.4	25.7	25.7	46.2	110.2
	BP110.4	2683·E3	8.38	38.3	12818·E9	4812·E9	26.3	26.3	26.3	30.0	25.6	25.6	46.0	109.9
22+5/70	BP110.2	2874·E3	9.26	19.6	14524·E9	3254·E9	12.9	14.9	13.5	16.1	26.0	26.0	48.1	113.2
	BP110.3	2909·E3	9.20	30.5	14396·E9	4400·E9	21.4	21.4	21.4	24.5	26.4	26.4	48.1	113.2
	BP110.4	2911·E3	9.09	40.1	14279·E9	5263·E9	27.2	27.2	27.2	31.4	26.3	26.3	48.0	112.9
22+6/70	BP110.2	3103·E3	9.99	20.5	16013·E9	3548·E9	13.6	15.6	14.2	16.9	26.9	26.9	50.1	116.1
	BP110.3	3139·E3	9.92	31.8	15896·E9	4792·E9	22.3	22.3	22.3	25.5	27.0	27.0	50.1	116.1
	BP110.4	3141·E3	9.81	41.8	15749·E9	5733·E9	28.3	28.3	28.3	32.8	27.0	27.0	49.9	115.8
22+7/70	BP110.2	3338·E3	10.75	21.4	17562·E9	3861·E9	14.3	16.3	14.9	17.6	27.7	27.7	52.0	118.9
	BP110.3	3375·E3	10.67	33.1	17454·E9	5194·E9	23.3	23.3	23.3	26.6	27.7	27.7	52.0	118.9
	BP110.4	3378·E3	10.54	43.6	17268·E9	6233·E9	29.5	29.5	29.5	34.2	27.6	27.6	51.8	118.7
22+8/70	BP110.2	3583·E3	11.54	22.3	19188·E9	4175·E9	15.1	16.9	15.6	18.4	28.4	28.4	53.9	121.8
	BP110.3	3622·E3	11.45	34.5	19100·E9	5625·E9	24.4	24.4	24.4	27.7	28.4	28.4	53.9	121.8
	BP110.4	3625·E3	11.31	45.4	18865·E9	6742·E9	31.0	31.0	31.0	35.7	28.3	28.3	53.7	121.5

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

Mfis momento de aparición de fisura.

$M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

Pujol

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.
 Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rígidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_k(x_0 \times x_{c1}) = 0,4 \text{ mm}$	$w_k(x_{c2} \times x_{c3} \times x_{c4}) = 0,3 \text{ mm}$
---	--

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110

Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 56 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					E · I _b	fisurada E · I _{fis}					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)
							M _o	M _{fis}	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.		
24+4/70	BP110.2	3090-E3	9.95	20.5	15807-E9	3548-E9	13.8	15.6	14.3	16.9	26.9	26.9	50.1	116.1
	BP110.3	3126-E3	9.88	31.8	15680-E9	4792-E9	22.5	22.5	22.5	25.5	27.0	27.0	50.1	116.1
	BP110.4	3128-E3	9.77	41.8	15543-E9	5733-E9	28.6	28.6	28.6	32.8	27.0	27.0	49.9	115.8
24+5/70	BP110.2	3344-E3	10.77	21.4	17493-E9	3861-E9	14.5	16.3	15.0	17.6	27.7	27.7	52.0	118.9
	BP110.3	3381-E3	10.69	33.1	17375-E9	5194-E9	23.3	23.3	23.3	26.6	27.7	27.7	52.0	118.9
	BP110.4	3384-E3	10.56	43.6	17199-E9	6233-E9	29.6	29.6	29.6	34.2	27.6	27.6	51.8	118.7
24+6/70	BP110.2	3597-E3	11.59	22.3	19169-E9	4175-E9	15.2	16.9	15.7	18.4	28.4	28.4	53.9	121.8
	BP110.3	3636-E3	11.49	34.5	19081-E9	5625-E9	24.2	24.2	24.2	27.7	28.4	28.4	53.9	121.8
	BP110.4	3638-E3	11.36	45.4	18845-E9	6742-E9	30.7	30.7	30.7	35.6	28.3	28.3	53.7	121.5
24+7/70	BP110.2	3854-E3	12.41	23.2	20884-E9	4508-E9	15.9	17.6	16.4	19.1	29.0	29.0	55.8	124.6
	BP110.3	3894-E3	12.31	35.8	20825-E9	6066-E9	25.2	25.2	25.2	28.8	29.0	29.0	55.8	124.6
	BP110.4	3897-E3	12.16	47.2	20531-E9	7281-E9	32.0	32.0	32.0	37.1	29.0	29.0	55.6	124.4
24+8/70	BP110.2	4119-E3	13.27	24.1	22667-E9	4861-E9	16.7	18.3	17.1	19.9	29.7	29.7	57.7	127.5
	BP110.3	4161-E3	13.16	37.1	22638-E9	6527-E9	26.3	26.3	26.3	29.9	29.7	29.7	57.7	127.5
	BP110.4	4164-E3	13.00	48.9	22285-E9	7840-E9	33.3	33.3	33.3	38.5	29.6	29.6	57.5	127.2

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:
 M_0 momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.
 M_0' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
 M_{fis} momento de aparición de fisura.
 $M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigueta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:
Edad..... 7 días 14 días 21 días 28 días 3 meses 6 meses 1 año > 5 años
Rigidez..... 0,82 0,92 0,97 1,00 1,09 1,13 1,16 1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 57 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
24+4/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	17.0	17.4	15.3	18649·E9	1578·E9	15.3	11.5	49.9	26.3	112.9
	2Ø10	224.4	23.2	24.1	16.9	18689·E9	2078·E9	21.0	15.7	49.9	27.6	112.9
	1Ø16	287.3	29.3	30.8	17.0	18728·E9	2538·E9	26.6	20.0	49.9	30.0	112.9
	1Ø16+1Ø10	399.4	39.7	42.5	17.1	18806·E9	3293·E9	36.6	27.4	49.9	33.5	112.9
	1Ø20	448.9	44.0	47.6	17.2	18836·E9	3606·E9	40.9	30.7	49.9	34.8	112.9
	2Ø16	574.4	53.9	60.6	17.3	18914·E9	4332·E9	51.7	38.7	49.9	37.8	112.9
	1Ø20+1Ø16	736.0	65.4	77.0	17.6	19022·E9	5165·E9	65.2	48.9	49.9	41.0	112.9
	2Ø20	897.6	74.0	93.1	17.8	19120·E9	5929·E9	74.0	58.8	49.9	43.8	115.0
24+5/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	17.6	18.1	15.9	21168·E9	1705·E9	15.9	11.9	51.8	27.0	115.8
	2Ø10	224.4	24.2	25.1	19.1	21217·E9	2254·E9	21.8	16.4	51.8	28.1	115.8
	1Ø16	287.3	30.5	32.0	19.1	21256·E9	2764·E9	27.7	20.8	51.8	30.5	115.8
	1Ø16+1Ø10	399.4	41.4	44.2	19.3	21335·E9	3587·E9	38.1	28.5	51.8	34.0	115.8
	1Ø20	448.9	45.9	49.6	19.3	21364·E9	3920·E9	42.6	31.9	51.8	35.4	115.8
	2Ø16	574.4	56.3	63.0	19.5	21442·E9	4714·E9	53.7	40.3	51.8	38.4	115.8
	1Ø20+1Ø16	736.0	68.6	80.1	19.7	21550·E9	5635·E9	67.8	50.9	51.8	41.7	115.8
	2Ø20	897.6	78.3	96.9	19.9	21658·E9	6468·E9	78.3	61.2	51.8	44.6	117.0
24+6/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	224.4	25.1	26.0	21.0	23794·E9	2440·E9	22.7	17.0	53.7	28.5	118.7
	1Ø16	287.3	31.8	33.2	21.1	23834·E9	2989·E9	28.8	21.6	53.7	31.0	118.7
	1Ø16+1Ø10	399.4	43.1	45.9	21.3	23912·E9	3881·E9	39.5	29.7	53.7	34.6	118.7
	1Ø20	448.9	47.8	51.5	21.3	23951·E9	4253·E9	44.2	33.1	53.7	36.0	118.7
	2Ø16	574.4	58.8	65.5	21.5	24039·E9	5116·E9	55.8	41.9	53.7	39.0	118.7
	1Ø20+1Ø16	736.0	71.8	83.2	21.7	24147·E9	6125·E9	70.4	52.8	53.7	42.4	118.7
	2Ø20	897.6	82.5	100.7	21.9	24255·E9	7046·E9	82.5	63.5	53.7	45.3	118.9
24+7/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	224.4	26.1	27.0	22.9	26470·E9	2636·E9	23.5	17.6	55.6	29.0	121.5
	1Ø16	287.3	33.0	34.4	23.0	26519·E9	3224·E9	29.9	22.4	55.6	31.5	121.5
	1Ø16+1Ø10	399.4	44.8	47.6	23.2	26597·E9	4194·E9	41.0	30.8	55.6	35.1	121.5
	1Ø20	448.9	49.7	53.4	23.2	26636·E9	4596·E9	45.8	34.4	55.6	36.5	121.5
	2Ø16	574.4	61.3	67.9	23.4	26725·E9	5537·E9	57.9	43.4	55.6	39.7	121.5
	1Ø20+1Ø16	736.0	74.9	86.4	23.6	26842·E9	6644·E9	73.0	54.8	55.6	43.1	121.5
	2Ø20	897.6	86.7	104.5	23.8	26960·E9	7644·E9	86.7	65.9	55.6	46.0	121.5
24+8/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	224.4	27.0	27.9	24.4	29273·E9	2832·E9	24.4	18.3	57.7	29.4	124.4
	1Ø16	287.3	34.2	35.6	24.8	29322·E9	3479·E9	31.0	23.2	57.7	32.0	124.4
	1Ø16+1Ø10	399.4	46.5	49.3	24.9	29410·E9	4528·E9	42.5	31.9	57.7	35.7	124.4
	1Ø20	448.9	51.6	55.3	25.0	29449·E9	4959·E9	47.5	35.6	57.7	37.1	124.4
	2Ø16	574.4	63.7	70.4	25.2	29547·E9	5978·E9	60.0	45.0	57.7	40.3	124.4
	1Ø20+1Ø16	736.0	78.1	89.5	25.4	29674·E9	7174·E9	75.7	56.8	57.7	43.8	124.4
	2Ø20	897.6	90.9	108.3	25.6	29802·E9	8271·E9	90.9	68.3	57.7	46.7	124.4

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

w _{k(X0,XC1)} = 0.4 mm	w _{k(XC2,XC3,XC4)} = 0,3 mm
---------------------------------	--------------------------------------

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 58 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					E · I _b	fisurada E · I _{fis}					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)
							M _o	Mfis	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.		
25+4/70	BP110.2	3326-E3	10.71	21.4	17297-E9	3861-E9	14.6	16.3	15.1	17.6	27.7	27.7	52.0	118.9
	BP110.3	3363-E3	10.63	33.1	17179-E9	5194-E9	23.5	23.5	23.5	26.6	27.7	27.7	52.0	118.9
	BP110.4	3366-E3	10.51	43.6	17013-E9	6233-E9	29.8	29.8	29.8	34.3	27.7	27.7	51.8	118.7
25+5/70	BP110.2	3594-E3	11.58	22.3	19090-E9	4175-E9	15.3	16.9	15.8	18.4	28.4	28.4	53.9	121.8
	BP110.3	3633-E3	11.49	34.5	18992-E9	5625-E9	24.3	24.3	24.3	27.7	28.4	28.4	53.9	121.8
	BP110.4	3636-E3	11.35	45.4	18767-E9	6742-E9	30.9	30.9	30.9	35.7	28.3	28.3	53.8	121.5
25+6/70	BP110.2	3860-E3	12.43	23.2	20864-E9	4508-E9	16.0	17.6	16.5	19.1	29.1	29.1	55.9	124.6
	BP110.3	3901-E3	12.33	35.8	20796-E9	6066-E9	25.1	25.1	25.1	28.8	29.1	29.1	55.9	124.6
	BP110.4	3903-E3	12.18	47.2	20511-E9	7281-E9	32.0	32.0	32.0	37.1	29.0	29.0	55.7	124.4
25+7/70	BP110.2	4129-E3	13.30	24.1	22667-E9	4861-E9	16.7	18.3	17.2	19.9	29.7	29.7	57.8	127.5
	BP110.3	4171-E3	13.19	37.1	22638-E9	6527-E9	26.1	26.1	26.1	29.9	29.7	29.7	57.8	127.5
	BP110.4	4174-E3	13.03	48.9	22285-E9	7840-E9	33.2	33.2	33.2	38.5	29.7	29.7	57.6	127.2
25+8/70	BP110.2	4406-E3	14.19	25.0	24529-E9	5214-E9	17.5	19.0	17.9	20.6	30.4	30.4	59.7	130.3
	BP110.3	4449-E3	14.07	38.5	24549-E9	7007-E9	27.2	27.2	27.2	31.0	30.4	30.4	59.7	130.3
	BP110.4	4452-E3	13.90	50.7	24128-E9	8418-E9	34.5	34.5	34.5	39.9	30.3	30.3	59.5	130.0

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

Mfis momento de aparición de fisura.

$M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO:

BP110

FABRICANTE:

PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección:

Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad:

25230, Mollerussa (Lleida)

Firma:



NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 59 de 113

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{SU} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
25+4/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	17.6	18.1	15.9	20698·E9	1705·E9	15.9	11.9	51.8	27.0	115.8
	2Ø10	224.4	24.2	25.1	17.9	20747·E9	2254·E9	21.8	16.4	51.8	28.1	115.8
	1Ø16	287.3	30.5	32.0	18.0	20796·E9	2764·E9	27.7	20.8	51.8	30.5	115.8
	1Ø16+1Ø10	399.4	41.4	44.2	18.2	20874·E9	3587·E9	38.1	28.5	51.8	34.0	115.8
	1Ø20	448.9	45.9	49.6	18.2	20913·E9	3920·E9	42.6	31.9	51.8	35.4	115.8
	2Ø16	574.4	56.4	63.0	18.4	21001·E9	4714·E9	53.7	40.3	51.8	38.4	115.8
	1Ø20+1Ø16	736.0	68.6	80.1	18.6	21119·E9	5635·E9	67.8	50.9	51.8	41.7	115.8
2Ø20	897.6	78.3	96.9	18.9	21237·E9	6468·E9	78.3	61.2	51.8	44.6	117.0	
25+5/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	18.3	18.8	16.5	23451·E9	1842·E9	16.5	12.4	53.8	27.7	118.7
	2Ø10	224.4	25.1	26.0	20.2	23500·E9	2440·E9	22.7	17.0	53.8	28.6	118.7
	1Ø16	287.3	31.8	33.2	20.3	23549·E9	2989·E9	28.8	21.6	53.8	31.0	118.7
	1Ø16+1Ø10	399.4	43.1	45.9	20.5	23628·E9	3881·E9	39.5	29.7	53.8	34.6	118.7
	1Ø20	448.9	47.8	51.5	20.5	23667·E9	4253·E9	44.2	33.1	53.8	36.0	118.7
	2Ø16	574.4	58.8	65.5	20.7	23755·E9	5116·E9	55.8	41.9	53.8	39.1	118.7
	1Ø20+1Ø16	736.0	71.8	83.2	20.9	23873·E9	6125·E9	70.4	52.8	53.8	42.4	118.7
2Ø20	897.6	82.5	100.7	21.2	23990·E9	7046·E9	82.5	63.5	53.8	45.3	118.9	
25+6/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	224.4	26.1	27.0	22.3	26293·E9	2636·E9	23.5	17.6	55.7	29.0	121.5
	1Ø16	287.3	33.0	34.4	22.4	26342·E9	3224·E9	29.9	22.4	55.7	31.5	121.5
	1Ø16+1Ø10	399.4	44.8	47.6	22.6	26431·E9	4194·E9	41.0	30.8	55.7	35.2	121.5
	1Ø20	448.9	49.7	53.4	22.7	26470·E9	4596·E9	45.8	34.4	55.7	36.6	121.5
	2Ø16	574.4	61.3	67.9	22.8	26568·E9	5537·E9	57.9	43.4	55.7	39.7	121.5
	1Ø20+1Ø16	736.0	74.9	86.4	23.1	26695·E9	6644·E9	73.0	54.8	55.7	43.1	121.5
2Ø20	897.6	86.7	104.5	23.3	26813·E9	7644·E9	86.7	65.9	55.7	46.1	121.5	
25+7/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	224.4	27.0	27.9	24.3	29194·E9	2832·E9	24.4	18.3	57.6	29.5	124.4
	1Ø16	287.3	34.2	35.6	24.4	29243·E9	3479·E9	31.0	23.2	57.6	32.0	124.4
	1Ø16+1Ø10	399.4	46.5	49.3	24.6	29331·E9	4528·E9	42.5	31.9	57.6	35.7	124.4
	1Ø20	448.9	51.6	55.3	24.6	29380·E9	4959·E9	47.5	35.6	57.6	37.1	124.4
	2Ø16	574.4	63.7	70.4	24.8	29478·E9	5978·E9	60.0	45.0	57.6	40.3	124.4
	1Ø20+1Ø16	736.0	78.1	89.5	25.1	29606·E9	7174·E9	75.7	56.8	57.6	43.8	124.4
2Ø20	897.6	90.9	108.3	25.3	29733·E9	8271·E9	90.9	68.3	57.6	46.8	124.4	
25+8/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	224.4	28.0	28.9	25.2	32213·E9	3038·E9	25.2	18.9	59.7	29.9	127.2
	1Ø16	287.3	35.4	36.9	26.3	32271·E9	3734·E9	32.0	24.0	59.7	32.5	127.2
	1Ø16+1Ø10	399.4	48.2	51.0	26.5	32369·E9	4861·E9	44.0	33.0	59.7	36.3	127.2
	1Ø20	448.9	53.5	57.2	26.5	32409·E9	5331·E9	49.1	36.8	59.7	37.7	127.2
	2Ø16	574.4	66.1	72.8	26.7	32516·E9	6439·E9	62.0	46.5	59.7	40.9	127.2
	1Ø20+1Ø16	736.0	81.2	92.6	27.0	32654·E9	7732·E9	78.3	58.7	59.7	44.4	127.2
2Ø20	897.6	95.1	112.2	27.2	32791·E9	8918·E9	94.2	70.7	59.7	47.5	127.2	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.
 Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:
 Edad..... 7 días 14 días 21 días 28 días 3 meses 6 meses 1 año > 5 años
 Rigidez..... 0,82 0,92 0,97 1,00 1,09 1,13 1,16 1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)
 W_{k(X0,XC1)} = 0.4 mm W_{k(XC2,XC3,XC4)} = 0,3 mm

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110

Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 60 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					E · I _b	fisurada E · I _{fis}					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)
							M _o	Mfis	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.		
26+4/70	BP110.2	3569-E3	11.50	22.3	18865-E9	4175-E9	15.3	17.0	15.9	18.4	28.4	28.4	53.9	121.8
	BP110.3	3607-E3	11.41	34.5	18767-E9	5625-E9	24.4	24.4	24.4	27.7	28.4	28.4	53.9	121.8
	BP110.4	3610-E3	11.27	45.4	18551-E9	6742-E9	31.1	31.1	31.1	35.7	28.3	28.3	53.7	121.5
26+5/70	BP110.2	3851-E3	12.41	23.2	20766-E9	4508-E9	16.1	17.6	16.6	19.1	29.0	29.0	55.8	124.6
	BP110.3	3892-E3	12.30	35.8	20688-E9	6066-E9	25.2	25.2	25.2	28.8	29.0	29.0	55.8	124.6
	BP110.4	3894-E3	12.16	47.2	20413-E9	7281-E9	32.1	32.1	32.1	37.1	29.0	29.0	55.6	124.4
26+6/70	BP110.2	4130-E3	13.30	24.1	22638-E9	4861-E9	16.8	18.3	17.2	19.9	29.7	29.7	57.7	127.5
	BP110.3	4172-E3	13.19	37.1	22599-E9	6527-E9	26.1	26.1	26.1	29.9	29.7	29.7	57.7	127.5
	BP110.4	4175-E3	13.03	48.9	22256-E9	7840-E9	33.2	33.2	33.2	38.5	29.6	29.6	57.5	127.2
26+7/70	BP110.2	4411-E3	14.21	25.0	24529-E9	5214-E9	17.5	19.0	18.0	20.6	30.3	30.3	59.6	130.3
	BP110.3	4455-E3	14.08	38.5	24539-E9	7007-E9	27.1	27.1	27.1	31.0	30.3	30.3	59.6	130.3
	BP110.4	4457-E3	13.91	50.7	24118-E9	8418-E9	34.4	34.4	34.4	39.9	30.3	30.3	59.5	130.0
26+8/70	BP110.2	4698-E3	15.13	25.9	26470-E9	5586-E9	18.3	19.7	18.7	21.4	31.0	31.0	61.6	133.0
	BP110.3	4743-E3	15.00	39.8	26538-E9	7497-E9	28.2	28.2	28.2	32.1	31.0	31.0	61.6	133.0
	BP110.4	4746-E3	14.81	52.5	26039-E9	9016-E9	35.8	35.8	35.8	41.3	30.9	30.9	61.4	132.8

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:
 M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.
 M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
Mfis momento de aparición de fisura.
 $M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)
 $w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

Pujol

26+8/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	161.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	224.4	29.0	29.8	26.1	35309-E9	3254-E9	26.1	19.6	61.6	30.3	130.0
	1Ø16	287.3	36.7	38.1	27.9	35378-E9	3998-E9	33.1	24.8	61.6	32.9	130.0
	1Ø16+1Ø10	399.4	49.9	52.7	28.0	35486-E9	5223-E9	45.4	34.1	61.6	36.8	130.0
	1Ø20	448.9	55.4	59.1	28.1	35525-E9	5723-E9	50.8	38.1	61.6	38.2	130.0
	2Ø16	574.4	68.6	75.3	28.3	35652-E9	6919-E9	64.1	48.1	61.6	41.5	130.0
	1Ø20+1Ø16	736.0	84.3	95.8	28.6	35799-E9	8320-E9	80.9	60.7	61.6	45.1	130.0
	2Ø20	897.6	99.0	116.0	28.8	35946-E9	9604-E9	97.4	73.1	61.6	48.1	130.0

$$w_{k(x_0, x_{C1})} = 0.4 \text{ mm} \quad w_{k(x_{C2}, x_{C3}, x_{C4})} = 0.3 \text{ mm}$$

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 62 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mkN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{fis}$					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)
							M_o	Mfis	M_o'	$M_{0,2}$	No Fis.	Fis.		
30+4/70	BP110.2	4635-E3	14.93	25.9	25911-E9	5586-E9	18.6	19.7	19.0	21.4	31.0	31.0	61.6	133.0
	BP110.3	4679-E3	14.79	39.8	25921-E9	7497-E9	28.4	28.4	28.4	32.1	31.0	31.0	61.6	133.0
	BP110.4	4682-E3	14.61	52.5	25490-E9	9016-E9	36.1	36.1	36.1	41.3	30.9	30.9	61.4	132.8
30+5/70	BP110.2	4980-E3	16.04	26.8	28253-E9	5978-E9	19.4	20.4	19.8	22.1	31.6	31.6	63.5	135.8
	BP110.3	5026-E3	15.89	41.1	28342-E9	8007-E9	29.2	29.2	29.2	33.2	31.6	31.6	63.5	135.8
	BP110.4	5029-E3	15.70	54.2	27803-E9	9643-E9	37.2	37.2	37.2	42.7	31.6	31.6	63.3	135.5
30+6/70	BP110.2	5315-E3	17.12	27.7	30537-E9	6380-E9	20.1	21.1	20.5	22.9	32.3	32.3	65.4	138.6
	BP110.3	5363-E3	16.96	42.5	30713-E9	8536-E9	30.1	30.1	30.1	34.3	32.3	32.3	65.4	138.6
	BP110.4	5366-E3	16.75	56.0	30047-E9	10280-E9	38.2	38.2	38.2	44.1	32.2	32.2	65.2	138.3
30+7/70	BP110.2	5649-E3	18.20	28.5	32801-E9	6791-E9	20.9	21.8	21.2	23.6	32.9	32.9	67.3	141.3
	BP110.3	5698-E3	18.02	43.8	33085-E9	9085-E9	31.0	31.0	31.0	35.4	32.9	32.9	67.3	141.3
	BP110.4	5701-E3	17.80	57.8	32291-E9	10947-E9	39.4	39.4	39.4	45.5	32.8	32.8	67.1	141.0
30+8/70	BP110.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	BP110.3	6036-E3	19.08	45.1	35496-E9	9653-E9	32.0	32.0	32.0	36.4	33.5	33.5	69.2	144.0
	BP110.4	6038-E3	18.85	59.6	34574-E9	11633-E9	40.7	40.7	40.7	47.0	33.5	33.5	69.0	143.7

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M₀ momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

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

M_{fi} momento de aparición de fisura.

M_{0,2} momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** β = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigueta}

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

w_{k(XC1)} = 0.2 mm

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO:

BP110

FABRICANTE:

PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección:

Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad:

25230, Mollerussa (Lleida)

Firma:

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 63 de 113

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)													
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m · kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)			
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E · I _b	fisurada E · I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada		
							X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4						
30+4/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	1Ø12	161.6	21.1	21.5	19.0	33163·E9	2460·E9	19.0	14.2	61.4	30.3	130.0		
	2Ø10	224.4	29.0	29.8	23.5	33242·E9	3254·E9	26.1	19.6	61.4	30.3	130.0		
	1Ø16	287.3	36.7	38.1	23.7	33320·E9	3998·E9	33.1	24.8	61.4	32.9	130.0		
	1Ø16+1Ø10	399.4	49.9	52.7	23.9	33457·E9	5223·E9	45.4	34.1	61.4	36.8	130.0		
	1Ø20	448.9	55.4	59.1	24.0	33526·E9	5723·E9	50.8	38.1	61.4	38.2	130.0		
	2Ø16	574.4	68.6	75.3	24.2	33683·E9	6919·E9	64.1	48.1	61.4	41.5	130.0		
	1Ø20+1Ø16	736.0	84.3	95.8	24.5	33879·E9	8320·E9	80.9	60.7	61.4	45.1	130.0		
	2Ø20	897.6	99.0	116.0	24.8	34075·E9	9604·E9	97.4	73.1	61.4	48.1	130.0		
30+5/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	1Ø12	161.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2Ø10	224.4	29.9	30.8	26.5	37299·E9	3479·E9	26.9	20.2	63.3	30.9	132.8		
	1Ø16	287.3	37.9	39.3	26.6	37377·E9	4273·E9	34.2	25.6	63.3	33.4	132.8		
	1Ø16+1Ø10	399.4	51.6	54.4	26.8	37524·E9	5586·E9	46.9	35.2	63.3	37.3	132.8		
	1Ø20	448.9	57.3	61.0	26.9	37583·E9	6125·E9	52.4	39.3	63.3	38.7	132.8		
	2Ø16	574.4	71.1	77.7	27.1	37740·E9	7409·E9	66.2	49.7	63.3	42.1	132.8		
	1Ø20+1Ø16	736.0	87.5	98.9	27.4	37936·E9	8918·E9	83.6	62.7	63.3	45.7	132.8		
	2Ø20	897.6	102.8	119.8	27.7	38132·E9	10310·E9	100.6	75.5	63.3	48.8	132.8		
30+6/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	1Ø12	161.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2Ø10	224.4	30.9	31.8	27.8	41376·E9	3714·E9	27.8	20.8	65.2	31.6	135.5		
	1Ø16	287.3	39.1	40.5	29.3	41464·E9	4567·E9	35.3	26.5	65.2	33.9	135.5		
	1Ø16+1Ø10	399.4	53.3	56.1	29.5	41601·E9	5968·E9	48.4	36.3	65.2	37.8	135.5		
	1Ø20	448.9	59.3	62.9	29.6	41660·E9	6537·E9	54.1	40.5	65.2	39.3	135.5		
	2Ø16	574.4	73.5	80.2	29.9	41826·E9	7928·E9	68.3	51.2	65.2	42.7	135.5		
	1Ø20+1Ø16	736.0	90.6	102.0	30.2	42022·E9	9555·E9	86.2	64.7	65.2	46.3	135.5		
	2Ø20	897.6	106.6	123.6	30.5	42218·E9	11045·E9	103.8	77.9	65.2	49.5	135.5		
30+7/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	1Ø12	161.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2Ø10	224.4	31.8	32.7	28.6	45521·E9	3949·E9	28.6	21.5	67.1	32.2	138.3		
	1Ø16	287.3	40.3	41.8	31.9	45609·E9	4861·E9	36.3	27.3	67.1	34.3	138.3		
	1Ø16+1Ø10	399.4	55.0	57.8	32.1	45756·E9	6360·E9	49.9	37.4	67.1	38.3	138.3		
	1Ø20	448.9	61.2	64.9	32.2	45815·E9	6978·E9	55.7	41.8	67.1	39.8	138.3		
	2Ø16	574.4	76.0	82.6	32.4	45982·E9	8457·E9	70.4	52.8	67.1	43.2	138.3		
	1Ø20+1Ø16	736.0	93.7	105.2	32.8	46187·E9	10202·E9	88.8	66.6	67.1	47.0	138.3		
	2Ø20	897.6	110.4	127.5	33.0	46393·E9	11809·E9	107.0	80.3	67.1	50.2	138.3		
30+8/70	1Ø10	112.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	1Ø12	161.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2Ø10	224.4	32.8	33.7	29.5	49774·E9	4194·E9	29.5	22.1	69.2	32.8	141.0		
	1Ø16	287.3	41.6	43.0	34.4	49862·E9	5165·E9	37.4	28.1	69.2	34.8	141.0		
	1Ø16+1Ø10	399.4	56.8	59.5	34.6	50019·E9	6762·E9	51.3	38.5	69.2	38.8	141.0		
	1Ø20	448.9	63.1	66.8	34.7	50078·E9	7419·E9	57.4	43.0	69.2	40.3	141.0		
	2Ø16	574.4	78.4	85.1	34.9	50254·E9	9006·E9	72.5	54.3	69.2	43.8	141.0		
	1Ø20+1Ø16	736.0	96.9	108.3	35.2	50470·E9	10878·E9	91.5	68.6	69.2	47.6	141.0		
	2Ø20	897.6	114.2	131.3	35.5	50676·E9	12593·E9	110.2	82.7	69.2	50.8	141.0		

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rígidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

$w_{k(XC1)} = 0.4 \text{ mm}$
 $w_{k(XC2, XC3, XC4)} = 0.3 \text{ mm}$

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 64 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{fis}$					V_u (KN/m)		V_{ras} (KN/m)	V_u (KN/m)
							M_o	M_{fis}	M_o'	$M_{0,2}$	No Fis.	Fis.		
10+4/71 (D.V.)	BP110.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	BP110.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	BP110.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10+5/71 (D.V.)	BP110.2	1579-E3	2.58	17.3	4577-E9	1303-E9	8.2	11.3	9.6	13.9	29.2	24.5	43.4	64.2
	BP110.3	1608-E3	2.58	27.5	4606-E9	1803-E9	15.5	18.7	16.7	22.0	33.3	32.5	43.4	64.2
	BP110.4	1614-E3	2.55	35.3	4606-E9	2097-E9	19.3	22.4	21.1	28.1	43.4	43.4	43.1	63.7
10+6/71 (D.V.)	BP110.2	1790-E3	2.92	19.0	5508-E9	1558-E9	9.2	12.7	10.7	15.3	29.4	26.3	46.7	69.1
	BP110.3	1822-E3	2.92	30.2	5537-E9	2146-E9	17.4	21.1	18.5	24.1	33.6	32.5	46.7	69.1
	BP110.4	1828-E3	2.89	38.7	5537-E9	2499-E9	21.6	25.2	23.3	30.8	43.4	43.4	46.4	68.6
10+7/71 (D.V.)	BP110.2	2022-E3	3.30	20.8	6556-E9	1833-E9	10.3	14.2	11.8	16.7	29.6	28.2	50.0	74.0
	BP110.3	2056-E3	3.30	32.8	6586-E9	2519-E9	19.5	23.6	20.4	26.2	33.9	32.5	50.0	74.0
	BP110.4	2062-E3	3.26	42.2	6586-E9	2940-E9	24.2	28.2	25.7	33.4	43.4	43.4	49.7	73.5
10+8/71 (D.V.)	BP110.2	2276-E3	3.72	22.5	7732-E9	2136-E9	11.5	15.9	13.0	18.2	30.0	30.0	53.3	78.9
	BP110.3	2312-E3	3.71	35.4	7771-E9	2920-E9	21.8	25.9	22.5	28.3	34.1	32.5	53.3	78.9
	BP110.4	2318-E3	3.67	45.7	7762-E9	3420-E9	27.0	31.3	28.3	36.1	43.4	43.4	53.0	78.4

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

M_{fis} momento de aparición de fisura.

$M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN CE21 - DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL		
MODELO: BP110	Firma:	
FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.		
Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1		
Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)		
NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA		
XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL		
HOJA 65 de 113		

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 · N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m · kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E · I _b	fisurada E · I _{fis}	M límite servicio según clase de exposición (m · kN/m)			Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
10+4/71 (D.V.)	1Ø10	221.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	318.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	442.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø16	566.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø16+1Ø10	787.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø20	885.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø16	1132.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø20+1Ø16	1451.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2Ø20	1769.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

10+5/71 (D.V.)	1Ø10	221.1	11.2	11.5	7.1	4792·E9	529·E9	11.0	8.3	43.1	24.7	58.8
	1Ø12	318.6	15.8	16.4	7.1	4812·E9	696·E9	15.2	11.4	43.1	27.9	58.8
	2Ø10	442.5	21.3	22.5	7.2	4822·E9	892·E9	20.4	15.3	43.1	31.1	58.8
	1Ø16	566.5	26.4	28.4	7.2	4841·E9	1068·E9	25.5	19.2	43.1	33.8	63.8
	1Ø16+1Ø10	787.6	34.7	38.5	7.3	4871·E9	1343·E9	34.6	26.0	43.1	37.7	71.3
	1Ø20	885.1	37.2	42.8	7.4	4880·E9	1460·E9	37.2	28.9	43.1	39.2	74.1
	2Ø16	1132.7	41.4	53.2	7.5	4920·E9	1715·E9	41.4	36.3	43.1	39.6	80.4
	1Ø20+1Ø16	1451.3	43.2	65.5	7.6	4959·E9	2009·E9	43.2	43.2	43.1	39.6	87.4
2Ø20	1769.9	44.3	76.7	7.7	4998·E9	2264·E9	44.3	44.3	43.1	39.6	93.3	

10+6/71 (D.V.)	1Ø10	221.1	12.2	12.5	8.0	5802·E9	617·E9	11.8	8.8	46.4	26.0	63.7
	1Ø12	318.6	17.2	17.8	8.1	5821·E9	813·E9	16.3	12.2	46.4	29.4	63.7
	2Ø10	442.5	23.2	24.4	8.1	5841·E9	1049·E9	21.9	16.5	46.4	32.8	63.7
	1Ø16	566.5	28.9	30.8	8.2	5860·E9	1254·E9	27.5	20.6	46.4	35.6	67.3
	1Ø16+1Ø10	787.6	38.0	41.8	8.3	5900·E9	1597·E9	37.4	28.0	46.4	39.8	75.2
	1Ø20	885.1	41.3	46.5	8.3	5909·E9	1735·E9	41.3	31.2	46.4	41.3	78.1
	2Ø16	1132.7	46.5	58.0	8.5	5958·E9	2048·E9	46.5	39.3	46.4	42.9	84.8
	1Ø20+1Ø16	1451.3	49.5	71.7	8.6	6007·E9	2401·E9	49.5	49.5	46.4	42.9	92.2
2Ø20	1769.9	50.9	84.3	8.8	6056·E9	2715·E9	50.9	50.9	46.4	42.9	98.5	

10+7/71 (D.V.)	1Ø10	221.1	13.1	13.4	9.0	6938·E9	706·E9	12.5	9.4	49.7	27.4	68.6
	1Ø12	318.6	18.5	19.1	9.1	6968·E9	941·E9	17.4	13.0	49.7	30.9	68.6
	2Ø10	442.5	25.1	26.2	9.1	6987·E9	1215·E9	23.5	17.6	49.7	34.5	68.6
	1Ø16	566.5	31.3	33.2	9.2	7017·E9	1470·E9	29.5	22.1	49.7	37.4	70.8
	1Ø16+1Ø10	787.6	41.4	45.2	9.3	7066·E9	1872·E9	40.2	30.1	49.7	41.8	79.0
	1Ø20	885.1	45.4	50.3	9.4	7085·E9	2038·E9	44.8	33.6	49.7	43.4	82.1
	2Ø16	1132.7	51.7	62.8	9.5	7134·E9	2411·E9	51.7	42.3	49.7	46.2	89.2
	1Ø20+1Ø16	1451.3	56.2	77.9	9.7	7203·E9	2832·E9	56.2	53.4	49.7	46.2	96.8
2Ø20	1769.9	58.1	91.8	9.8	7262·E9	3205·E9	58.1	58.1	49.7	46.2	103.4	

10+8/71 (D.V.)	1Ø10	221.1	14.0	14.3	10.0	8242·E9	813·E9	13.3	9.9	53.3	28.7	73.5
	1Ø12	318.6	19.9	20.5	10.1	8271·E9	1088·E9	18.5	13.9	53.3	32.3	73.5
	2Ø10	442.5	27.0	28.1	10.2	8301·E9	1411·E9	25.1	18.8	53.3	36.1	73.5
	1Ø16	566.5	33.7	35.6	10.2	8330·E9	1705·E9	31.6	23.7	53.3	39.2	74.1
	1Ø16+1Ø10	787.6	44.8	48.5	10.4	8389·E9	2176·E9	43.0	32.2	53.3	43.7	82.7
	1Ø20	885.1	49.1	54.1	10.4	8418·E9	2362·E9	48.0	36.0	53.3	45.5	86.0
	2Ø16	1132.7	56.9	67.6	10.6	8477·E9	2803·E9	56.9	45.4	53.3	49.4	93.3
	1Ø20+1Ø16	1451.3	63.0	84.1	10.8	8565·E9	3312·E9	63.0	57.3	53.3	49.5	101.4
2Ø20	1769.9	65.6	99.4	11.0	8634·E9	3753·E9	65.6	65.6	53.3	49.5	108.3	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.
Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....

7 días

14 días

21 días

28 días

3 meses

6 meses

1 año

> 5 años

Rígidez.....

0,82

0,92

0,97

1,00

1,09

1,13

1,16

1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

W_k(X0, XC1) = 0.4 mm

W_k(XC2, XC3, XC4) = 0.3 mm

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 66 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mkN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{\text{fis}}$					V_u (kN/m)	Vras (kN/m)	V_u (kN/m)	
							M_o	Mfis	M_o'	$M_{0,2}$				No Fis.
13+4/71 (D.V.)	BP110.2	2028-E3	3.31	20.8	6497-E9	1833-E9	10.4	14.3	11.9	16.7	29.6	28.0	49.7	74.0
	BP110.3	2063-E3	3.31	32.8	6527-E9	2519-E9	19.6	23.6	20.5	26.2	33.9	32.5	49.7	74.0
	BP110.4	2069-E3	3.28	42.2	6517-E9	2940-E9	24.2	28.2	25.8	33.4	43.4	43.4	49.4	73.5
13+5/71 (D.V.)	BP110.2	2267-E3	3.70	22.5	7683-E9	2136-E9	11.5	15.8	12.9	18.2	29.9	29.9	53.0	78.9
	BP110.3	2305-E3	3.70	35.4	7722-E9	2920-E9	21.6	25.9	22.3	28.3	34.1	32.5	53.0	78.9
	BP110.4	2311-E3	3.66	45.7	7713-E9	3420-E9	26.8	31.2	28.1	36.1	43.4	43.4	52.7	78.4
13+6/71 (D.V.)	BP110.2	2519-E3	4.11	24.3	8977-E9	2470-E9	12.6	17.3	14.1	19.6	31.7	31.7	56.3	83.8
	BP110.3	2559-E3	4.10	38.0	9016-E9	3352-E9	23.8	27.8	24.2	30.4	34.4	32.5	56.3	83.8
	BP110.4	2564-E3	4.06	49.2	9006-E9	3940-E9	29.4	34.3	30.5	38.8	43.4	43.4	56.0	83.3
13+7/71 (D.V.)	BP110.2	2786-E3	4.55	26.0	10388-E9	2822-E9	13.8	19.0	15.3	21.0	33.6	33.6	59.6	88.6
	BP110.3	2829-E3	4.54	40.7	10437-E9	3822-E9	26.0	29.7	26.3	32.4	34.7	33.6	59.6	88.6
	BP110.4	2834-E3	4.49	52.7	10417-E9	4488-E9	32.2	37.4	33.0	41.5	43.4	43.4	59.3	88.2
13+8/71 (D.V.)	BP110.2	3071-E3	5.02	27.8	11936-E9	3195-E9	15.1	20.6	16.6	22.5	35.5	35.5	62.9	93.5
	BP110.3	3117-E3	5.00	43.3	11976-E9	4322-E9	28.4	31.6	28.4	34.5	35.5	35.5	62.9	93.5
	BP110.4	3122-E3	4.94	56.2	11946-E9	5086-E9	35.0	40.4	35.6	44.2	43.4	43.4	62.6	93.1

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:
 M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.
 M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
Mfis momento de aparición de fisura.
 $M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigueta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)
 $w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO: **BP110**
Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 67 de 113



TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{SU} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 · N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m · kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E · I _b	fisurada E · I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
13+4/71 (D.V.)	1Ø10	221.1	13.1	13.4	8.7	6860·E9	706·E9	12.5	9.4	49.4	27.3	68.6
	1Ø12	318.6	18.5	19.1	8.7	6889·E9	941·E9	17.4	13.0	49.4	30.8	68.6
	2Ø10	442.5	25.1	26.2	8.8	6919·E9	1215·E9	23.5	17.6	49.4	34.3	68.6
	1Ø16	566.5	31.3	33.2	8.9	6948·E9	1470·E9	29.5	22.1	49.4	37.3	70.8
	1Ø16+1Ø10	787.6	41.4	45.2	9.0	6997·E9	1872·E9	40.2	30.1	49.4	41.6	79.0
	1Ø20	885.1	45.4	50.3	9.1	7017·E9	2038·E9	44.8	33.6	49.4	43.3	82.1
	2Ø16	1132.7	51.7	62.8	9.2	7076·E9	2411·E9	51.7	42.3	49.4	46.0	89.2
	1Ø20+1Ø16	1451.3	56.2	77.9	9.4	7144·E9	2832·E9	56.2	53.4	49.4	46.0	96.8
2Ø20	1769.9	58.1	91.8	9.6	7203·E9	3205·E9	58.1	58.1	49.4	46.0	103.4	
13+5/71 (D.V.)	1Ø10	221.1	14.0	14.3	9.9	8193·E9	813·E9	13.3	9.9	52.7	28.5	73.5
	1Ø12	318.6	19.9	20.5	10.0	8222·E9	1088·E9	18.5	13.9	52.7	32.2	73.5
	2Ø10	442.5	27.0	28.1	10.1	8252·E9	1411·E9	25.1	18.8	52.7	36.0	73.5
	1Ø16	566.5	33.7	35.6	10.2	8291·E9	1705·E9	31.6	23.7	52.7	39.1	74.1
	1Ø16+1Ø10	787.6	44.8	48.5	10.3	8350·E9	2176·E9	43.0	32.2	52.7	43.6	82.7
	1Ø20	885.1	49.1	54.1	10.4	8369·E9	2362·E9	48.0	36.0	52.7	45.3	86.0
	2Ø16	1132.7	56.9	67.6	10.6	8438·E9	2803·E9	56.9	45.4	52.7	49.2	93.3
	1Ø20+1Ø16	1451.3	63.0	84.1	10.8	8516·E9	3312·E9	63.0	57.3	52.7	49.3	101.4
2Ø20	1769.9	65.6	99.4	11.0	8595·E9	3753·E9	65.6	65.6	52.7	49.3	108.3	
13+6/71 (D.V.)	1Ø10	221.1	15.0	15.3	11.2	9653·E9	921·E9	14.0	10.5	56.0	29.8	78.4
	1Ø12	318.6	21.2	21.8	11.3	9682·E9	1235·E9	19.6	14.7	56.0	33.7	78.4
	2Ø10	442.5	28.8	30.0	11.3	9722·E9	1607·E9	26.6	20.0	56.0	37.5	78.4
	1Ø16	566.5	36.1	38.0	11.4	9761·E9	1950·E9	33.6	25.2	56.0	40.8	78.4
	1Ø16+1Ø10	787.6	48.1	51.9	11.6	9829·E9	2499·E9	45.8	34.4	56.0	45.5	86.3
	1Ø20	885.1	52.9	57.8	11.7	9859·E9	2715·E9	51.2	38.4	56.0	47.3	89.7
	2Ø16	1132.7	62.1	72.5	11.8	9927·E9	3234·E9	62.1	48.4	56.0	51.4	97.4
	1Ø20+1Ø16	1451.3	69.8	90.3	12.1	10025·E9	3822·E9	69.8	61.2	56.0	52.5	105.8
2Ø20	1769.9	73.6	106.9	12.3	10114·E9	4341·E9	73.6	73.6	56.0	52.5	113.1	
13+7/71 (D.V.)	1Ø10	221.1	15.9	16.2	12.4	11250·E9	1039·E9	14.8	11.1	59.3	31.6	83.3
	1Ø12	318.6	22.6	23.2	12.5	11290·E9	1401·E9	20.8	15.6	59.3	35.0	83.3
	2Ø10	442.5	30.7	31.9	12.6	11329·E9	1823·E9	28.2	21.2	59.3	39.1	83.3
	1Ø16	566.5	38.5	40.4	12.7	11378·E9	2215·E9	35.6	26.7	59.3	42.4	83.3
	1Ø16+1Ø10	787.6	51.5	55.3	12.9	11456·E9	2842·E9	48.7	36.5	59.3	47.4	89.9
	1Ø20	885.1	56.7	61.6	12.9	11486·E9	3097·E9	54.4	40.8	59.3	49.3	93.5
	2Ø16	1132.7	67.4	77.3	13.1	11574·E9	3695·E9	67.4	51.5	59.3	53.5	101.5
	1Ø20+1Ø16	1451.3	76.5	96.4	13.4	11682·E9	4371·E9	76.5	65.1	59.3	55.8	110.2
2Ø20	1769.9	81.8	114.5	13.6	11789·E9	4978·E9	81.8	78.4	59.3	55.8	117.7	
13+8/71 (D.V.)	1Ø10	221.1	16.9	17.2	13.7	13014·E9	1166·E9	15.6	11.7	62.9	33.4	88.2
	1Ø12	318.6	23.9	24.5	13.7	13054·E9	1578·E9	21.9	16.4	62.9	36.4	88.2
	2Ø10	442.5	32.6	33.8	13.8	13103·E9	2058·E9	29.9	22.4	62.9	40.6	88.2
	1Ø16	566.5	40.9	42.9	14.0	13161·E9	2499·E9	37.7	28.3	62.9	44.1	88.2
	1Ø16+1Ø10	787.6	54.8	58.6	14.1	13250·E9	3224·E9	51.6	38.7	62.9	49.2	93.4
	1Ø20	885.1	60.4	65.4	14.2	13289·E9	3508·E9	57.6	43.2	62.9	51.2	97.1
	2Ø16	1132.7	72.7	82.1	14.4	13397·E9	4194·E9	72.7	54.6	62.9	55.6	105.4
	1Ø20+1Ø16	1451.3	83.3	102.6	14.7	13514·E9	4969·E9	83.3	69.0	62.9	59.1	114.5
2Ø20	1769.9	90.2	122.0	14.9	13642·E9	5655·E9	90.2	83.1	62.9	59.1	122.3	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rígidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

W_k(X0, XC1) = 0.4 mm W_k(XC2, XC3, XC4) = 0.3 mm

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **BP110**

Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 68 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1)												(Valores por metro de ancho de Forjado)			
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada				
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{fis}$					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)			
							M _o	Mfis	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.		Fisurada			
16+4/71 (D.V.)	BP110.2	2796-E3	4.57	26.0	10212-E9	2822-E9	13.9	19.1	15.5	21.0	33.6	33.6	59.5	88.6			
	BP110.3	2839-E3	4.55	40.7	10251-E9	3822-E9	26.2	29.8	26.6	32.5	34.7	33.6	59.5	88.6			
	BP110.4	2845-E3	4.50	52.7	10241-E9	4488-E9	32.4	37.7	33.4	41.6	43.4	43.4	59.2	88.2			
16+5/71 (D.V.)	BP110.2	3087-E3	5.04	27.8	11858-E9	3195-E9	15.2	20.6	16.7	22.5	35.4	35.4	62.8	93.5			
	BP110.3	3133-E3	5.02	43.3	11897-E9	4322-E9	28.5	31.6	28.7	34.5	35.4	35.4	62.8	93.5			
	BP110.4	3138-E3	4.97	56.2	11868-E9	5086-E9	35.2	40.4	35.8	44.2	43.4	43.4	62.5	93.1			
16+6/71 (D.V.)	BP110.2	3384-E3	5.53	29.5	13602-E9	3597-E9	16.4	22.0	17.9	23.9	37.2	37.2	66.1	98.3			
	BP110.3	3433-E3	5.51	45.9	13602-E9	4851-E9	30.8	33.6	30.6	36.6	37.2	37.2	66.1	98.3			
	BP110.4	3439-E3	5.44	59.7	13563-E9	5713-E9	38.0	42.9	38.3	46.9	43.4	43.4	65.8	98.0			
16+7/71 (D.V.)	BP110.2	3694-E3	6.03	31.3	15455-E9	4018-E9	17.8	23.3	19.3	25.4	38.3	38.3	69.4	101.3			
	BP110.3	3746-E3	6.01	48.5	15396-E9	5410-E9	33.1	35.5	32.7	38.7	38.3	38.3	69.4	101.3			
	BP110.4	3751-E3	5.94	63.1	15357-E9	6390-E9	40.8	45.4	40.8	49.6	42.8	42.8	69.0	101.0			
16+8/71 (D.V.)	BP110.2	4018-E3	6.56	33.0	17415-E9	4469-E9	19.2	24.6	20.6	26.8	39.5	39.5	72.7	104.3			
	BP110.3	4073-E3	6.53	51.1	17307-E9	6007-E9	35.4	37.4	34.8	40.9	39.5	39.5	72.7	104.3			
	BP110.4	4078-E3	6.46	66.6	17258-E9	7105-E9	43.7	47.9	43.4	52.3	42.4	42.4	72.3	104.0			

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:
 M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.
 M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
Mfis momento de aparición de fisura.
 $M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)
 $w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

Pujol

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.
 Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rígidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_k(x_0 \times C_1) = 0,4 \text{ mm}$	$w_k(x_2 \times C_3 \times C_4) = 0,3 \text{ mm}$
--	---

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN CE21 - DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL		
MODELO: BP110	Firma:	
FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.		
Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1		
Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)		
NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA		
XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL		
HOJA 71 de 113		

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m · kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E · I _b	fisurada E · I _{fis}	M límite servicio según clase de exposición (m · kN/m)			Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
17+471(D.V.)	1Ø10	221.1	16.9	17.2	12.6	12652·E9	1166·E9	15.6	11.7	62.5	33.4	88.2
	1Ø12	318.6	23.9	24.5	12.7	12701·E9	1578·E9	21.9	16.4	62.5	36.4	88.2
	2Ø10	442.5	32.6	33.8	12.8	12760·E9	2058·E9	29.9	22.4	62.5	40.6	88.2
	1Ø16	566.5	40.9	42.9	12.9	12818·E9	2499·E9	37.7	28.3	62.5	44.1	88.2
	1Ø16+1Ø10	787.6	54.8	58.6	13.2	12926·E9	3224·E9	51.6	38.7	62.5	49.2	93.4
	1Ø20	885.1	60.4	65.4	13.2	12975·E9	3508·E9	57.6	43.2	62.5	51.2	97.1
	2Ø16	1132.7	72.7	82.1	13.5	13093·E9	4194·E9	72.7	54.6	62.5	55.6	105.4
	1Ø20+1Ø16	1451.3	83.3	102.6	13.8	13230·E9	4969·E9	83.3	69.0	62.5	59.1	114.5
2Ø20	1769.9	90.2	122.0	14.1	13377·E9	5655·E9	90.2	83.1	62.5	59.1	122.3	
17+571(D.V.)	1Ø10	221.1	17.8	18.1	14.3	14759·E9	1303·E9	16.4	12.3	65.8	35.3	93.1
	1Ø12	318.6	25.3	25.9	14.4	14808·E9	1764·E9	23.1	17.3	65.8	37.7	93.1
	2Ø10	442.5	34.5	35.7	14.6	14876·E9	2303·E9	31.5	23.6	65.8	42.1	93.1
	1Ø16	566.5	43.3	45.3	14.7	14945·E9	2803·E9	39.8	29.8	65.8	45.7	93.1
	1Ø16+1Ø10	787.6	58.2	62.0	14.9	15053·E9	3616·E9	54.4	40.8	65.8	51.0	96.8
	1Ø20	885.1	64.3	69.1	15.0	15112·E9	3949·E9	60.8	45.6	65.8	53.0	100.6
	2Ø16	1132.7	78.0	86.9	15.2	15229·E9	4724·E9	76.9	57.7	65.8	57.6	109.3
	1Ø20+1Ø16	1451.3	90.0	108.8	15.5	15386·E9	5606·E9	90.0	72.8	65.8	62.4	118.7
2Ø20	1769.9	98.5	129.5	15.9	15543·E9	6390·E9	98.5	87.7	65.8	62.4	126.8	
17+671(D.V.)	1Ø10	221.1	18.8	19.1	16.0	16993·E9	1441·E9	17.2	12.9	69.1	37.1	98.0
	1Ø12	318.6	26.6	27.3	16.1	17042·E9	1960·E9	24.2	18.2	69.1	39.0	98.0
	2Ø10	442.5	36.4	37.6	16.2	17121·E9	2568·E9	33.1	24.8	69.1	43.6	98.0
	1Ø16	566.5	45.7	47.7	16.4	17189·E9	3126·E9	41.9	31.4	69.1	47.3	98.0
	1Ø16+1Ø10	787.6	61.6	65.3	16.6	17317·E9	4038·E9	57.3	43.0	69.1	52.8	100.2
	1Ø20	885.1	68.0	72.9	16.7	17375·E9	4410·E9	64.1	48.0	69.1	54.9	104.1
	2Ø16	1132.7	83.0	91.8	16.9	17513·E9	5282·E9	81.0	60.7	69.1	59.6	113.1
	1Ø20+1Ø16	1451.3	96.8	115.0	17.3	17679·E9	6282·E9	96.8	76.7	69.1	64.7	122.8
2Ø20	1769.9	106.7	137.1	17.6	17846·E9	7174·E9	106.7	92.4	69.1	65.7	131.2	
17+771(D.V.)	1Ø10	221.1	19.7	20.0	17.6	19375·E9	1588·E9	18.0	13.5	72.4	38.3	101.0
	1Ø12	318.6	28.0	28.6	17.7	19433·E9	2166·E9	25.4	19.1	72.4	39.8	101.0
	2Ø10	442.5	38.3	39.4	17.9	19512·E9	2842·E9	34.7	26.0	72.4	44.5	101.0
	1Ø16	566.5	48.2	50.1	18.0	19590·E9	3469·E9	44.0	33.0	72.4	48.3	101.0
	1Ø16+1Ø10	787.6	64.9	68.7	18.2	19737·E9	4488·E9	60.2	45.2	72.4	53.9	102.2
	1Ø20	885.1	71.8	76.7	18.3	19796·E9	4900·E9	67.3	50.5	72.4	56.0	106.3
	2Ø16	1132.7	87.8	96.6	18.6	19943·E9	5880·E9	85.1	63.8	72.4	60.8	115.4
	1Ø20+1Ø16	1451.3	103.6	121.2	19.0	20139·E9	7007·E9	103.6	80.6	72.4	66.1	125.3
2Ø20	1769.9	115.0	144.6	19.3	20325·E9	8007·E9	115.0	97.1	72.4	68.1	133.9	
17+871(D.V.)	1Ø10	221.1	20.6	20.9	18.8	21923·E9	1744·E9	18.8	14.1	76.0	39.4	104.0
	1Ø12	318.6	29.4	30.0	19.3	21991·E9	2381·E9	26.6	19.9	76.0	40.6	104.0
	2Ø10	442.5	40.1	41.3	19.5	22089·E9	3136·E9	36.4	27.3	76.0	45.3	104.0
	1Ø16	566.5	50.6	52.5	19.6	22168·E9	3832·E9	46.1	34.5	76.0	49.2	104.0
	1Ø16+1Ø10	787.6	68.3	72.0	19.9	22324·E9	4959·E9	63.1	47.3	76.0	54.9	104.3
	1Ø20	885.1	75.6	80.5	20.0	22393·E9	5419·E9	70.6	52.9	76.0	57.1	108.4
	2Ø16	1132.7	92.6	101.4	20.3	22560·E9	6507·E9	89.2	66.9	76.0	62.0	117.7
	1Ø20+1Ø16	1451.3	110.4	127.4	20.6	22775·E9	7762·E9	110.4	84.5	76.0	67.4	127.8
2Ø20	1769.9	123.2	152.2	21.0	22981·E9	8889·E9	123.2	101.8	76.0	70.6	136.6	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.
Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....

7 días

14 días

21 días

28 días

3 meses

6 meses

1 año

> 5 años

Rigidez.....

0,82

0,92

0,97

1,00

1,09

1,13

1,16

1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:
(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

W_{k(X0,XC1)} = 0.4 mm
W_{k(XC2,XC3,XC4)} = 0.3 mm

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 72 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm³/m)	β^{***}	Mu (mkN/m)	Rigidez (mm² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{\text{fis}}$					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)
							M _o	Mfis	M _o '	M _{0,2}				
18+4/71 (D.V.)	BP110.2	3376-E3	5.51	29.5	13289-E9	3597-E9	16.5	22.0	18.1	23.9	37.2	37.2	66.1	98.3
	BP110.3	3424-E3	5.49	45.9	13308-E9	4851-E9	30.9	33.7	30.9	36.7	37.2	37.2	66.1	98.3
	BP110.4	3430-E3	5.43	59.7	13279-E9	5713-E9	38.2	43.2	38.7	47.0	43.4	43.4	65.8	98.0
18+5/71 (D.V.)	BP110.2	3703-E3	6.05	31.3	15298-E9	4018-E9	17.9	23.3	19.4	25.4	38.3	38.3	69.4	101.3
	BP110.3	3755-E3	6.02	48.5	15259-E9	5410-E9	33.3	35.5	33.0	38.7	38.3	38.3	69.4	101.3
	BP110.4	3761-E3	5.95	63.1	15219-E9	6390-E9	41.1	45.4	41.2	49.6	42.8	42.8	69.1	101.0
18+6/71 (D.V.)	BP110.2	4035-E3	6.59	33.0	17356-E9	4469-E9	19.3	24.6	20.8	26.8	39.5	39.5	72.7	104.3
	BP110.3	4090-E3	6.56	51.1	17258-E9	6007-E9	35.6	37.4	35.0	40.9	39.5	39.5	72.7	104.3
	BP110.4	4095-E3	6.48	66.6	17209-E9	7105-E9	43.9	47.9	43.7	52.3	42.4	42.4	72.3	104.0
18+7/71 (D.V.)	BP110.2	4376-E3	7.15	34.8	19463-E9	4949-E9	20.7	26.0	22.1	28.3	40.6	40.6	76.0	107.3
	BP110.3	4433-E3	7.11	53.8	19335-E9	6635-E9	37.9	39.4	37.0	43.0	40.6	40.6	76.0	107.3
	BP110.4	4439-E3	7.03	70.1	19277-E9	7850-E9	46.8	50.4	46.2	55.1	41.9	41.9	75.6	107.0
18+8/71 (D.V.)	BP110.2	4729-E3	7.73	36.5	21668-E9	5449-E9	22.0	27.3	23.4	29.7	41.7	41.7	79.3	110.2
	BP110.3	4790-E3	7.68	56.4	21521-E9	7291-E9	39.6	39.6	39.2	45.1	41.7	41.7	79.3	110.2
	BP110.4	4795-E3	7.59	73.6	21452-E9	8644-E9	49.7	52.9	48.8	57.8	41.6	41.6	78.9	109.9

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

M_{fis} momento de aparición de fisura.

$M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO:

BP110

FABRICANTE:

PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección:

Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad:

25230, Mollerussa (Lleida)

Firma:



NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 73 de 113

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{SU} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 · N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m · kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E · I _b	fisurada E · I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
18+4/71 (D.V.)	1Ø10	221.1	17.8	18.1	13.7	14465·E9	1303·E9	16.4	12.3	65.8	35.2	93.1
	1Ø12	318.6	25.3	25.9	13.8	14524·E9	1764·E9	23.1	17.3	65.8	37.7	93.1
	2Ø10	442.5	34.5	35.7	13.9	14592·E9	2303·E9	31.5	23.6	65.8	42.1	93.1
	1Ø16	566.5	43.3	45.3	14.0	14671·E9	2803·E9	39.8	29.8	65.8	45.7	93.1
	1Ø16+1Ø10	787.6	58.2	62.0	14.3	14788·E9	3616·E9	54.4	40.8	65.8	51.0	96.8
	1Ø20	885.1	64.3	69.1	14.4	14847·E9	3949·E9	60.8	45.6	65.8	53.0	100.6
	2Ø16	1132.7	78.0	86.9	14.6	14974·E9	4724·E9	76.9	57.7	65.8	57.6	109.3
	1Ø20+1Ø16	1451.3	90.0	108.8	14.9	15151·E9	5606·E9	90.0	72.8	65.8	62.3	118.7
2Ø20	1769.9	98.5	129.5	15.3	15308·E9	6390·E9	98.5	87.7	65.8	62.3	126.8	
18+5/71 (D.V.)	1Ø10	221.1	18.8	19.1	15.5	16797·E9	1441·E9	17.2	12.9	69.1	37.1	98.0
	1Ø12	318.6	26.6	27.3	15.6	16866·E9	1960·E9	24.2	18.2	69.1	39.0	98.0
	2Ø10	442.5	36.4	37.6	15.8	16934·E9	2568·E9	33.1	24.8	69.1	43.5	98.0
	1Ø16	566.5	45.7	47.7	15.9	17013·E9	3126·E9	41.9	31.4	69.1	47.3	98.0
	1Ø16+1Ø10	787.6	61.6	65.3	16.1	17150·E9	4038·E9	57.3	43.0	69.1	52.8	100.2
	1Ø20	885.1	68.0	72.9	16.2	17209·E9	4410·E9	64.1	48.0	69.1	54.9	104.1
	2Ø16	1132.7	83.0	91.8	16.5	17346·E9	5282·E9	81.0	60.7	69.1	59.6	113.1
	1Ø20+1Ø16	1451.3	96.8	115.0	16.8	17532·E9	6282·E9	96.8	76.7	69.1	64.7	122.8
2Ø20	1769.9	106.7	137.1	17.2	17709·E9	7174·E9	106.7	92.4	69.1	65.6	131.2	
18+6/71 (D.V.)	1Ø10	221.1	19.7	20.0	17.3	19257·E9	1588·E9	18.0	13.5	72.3	38.2	101.0
	1Ø12	318.6	28.0	28.6	17.4	19326·E9	2166·E9	25.4	19.1	72.3	39.8	101.0
	2Ø10	442.5	38.3	39.4	17.5	19404·E9	2842·E9	34.7	26.0	72.3	44.4	101.0
	1Ø16	566.5	48.2	50.1	17.7	19492·E9	3469·E9	44.0	33.0	72.3	48.2	101.0
	1Ø16+1Ø10	787.6	64.9	68.7	17.9	19639·E9	4488·E9	60.2	45.2	72.3	53.9	102.2
	1Ø20	885.1	71.8	76.7	18.0	19698·E9	4900·E9	67.3	50.5	72.3	56.0	106.3
	2Ø16	1132.7	87.8	96.6	18.3	19855·E9	5880·E9	85.1	63.8	72.3	60.8	115.4
	1Ø20+1Ø16	1451.3	103.6	121.2	18.7	20051·E9	7007·E9	103.6	80.6	72.3	66.0	125.3
2Ø20	1769.9	115.0	144.6	19.0	20247·E9	8007·E9	115.0	97.1	72.3	68.1	133.9	
18+7/71 (D.V.)	1Ø10	221.1	20.6	20.9	18.8	21874·E9	1744·E9	18.8	14.1	75.6	39.4	104.0
	1Ø12	318.6	29.4	30.0	19.1	21942·E9	2381·E9	26.6	19.9	75.6	40.6	104.0
	2Ø10	442.5	40.1	41.3	19.3	22030·E9	3136·E9	36.4	27.3	75.6	45.3	104.0
	1Ø16	566.5	50.6	52.5	19.4	22119·E9	3832·E9	46.1	34.5	75.6	49.2	104.0
	1Ø16+1Ø10	787.6	68.3	72.0	19.7	22275·E9	4959·E9	63.1	47.3	75.6	54.9	104.3
	1Ø20	885.1	75.6	80.5	19.8	22344·E9	5419·E9	70.6	52.9	75.6	57.1	108.4
	2Ø16	1132.7	92.6	101.4	20.1	22520·E9	6507·E9	89.2	66.9	75.6	62.0	117.7
	1Ø20+1Ø16	1451.3	110.4	127.4	20.5	22736·E9	7762·E9	110.4	84.5	75.6	67.3	127.8
2Ø20	1769.9	123.2	152.2	20.8	22952·E9	8889·E9	123.2	101.8	75.6	70.5	136.6	
18+8/71 (D.V.)	1Ø10	221.1	21.6	21.9	19.6	24657·E9	1911·E9	19.6	14.7	79.3	40.5	107.0
	1Ø12	318.6	30.7	31.3	20.9	24735·E9	2617·E9	27.8	20.8	79.3	41.4	107.0
	2Ø10	442.5	42.0	43.2	21.0	24833·E9	3440·E9	38.0	28.5	79.3	46.2	107.0
	1Ø16	566.5	53.0	54.9	21.2	24931·E9	4204·E9	48.2	36.1	79.3	50.1	107.0
	1Ø16+1Ø10	787.6	71.6	75.4	21.4	25108·E9	5459·E9	66.0	49.5	79.3	56.0	107.0
	1Ø20	885.1	79.4	84.2	21.6	25176·E9	5968·E9	73.8	55.4	79.3	58.2	110.5
	2Ø16	1132.7	97.4	106.3	21.9	25372·E9	7174·E9	93.3	70.0	79.3	63.2	119.9
	1Ø20+1Ø16	1451.3	117.2	133.5	22.2	25607·E9	8575·E9	117.2	88.4	79.3	68.6	130.3
2Ø20	1769.9	131.5	159.7	22.6	25843·E9	9829·E9	131.5	106.5	79.3	72.9	139.2	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

W_{k(X0,XC1)} = 0.4 mm W_{k(XC2,XC3,XC4)} = 0.3 mm

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **BP110**

Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 74 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1)												(Valores por metro de ancho de Forjado)			
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mkN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo			Sección Macizada			
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{\text{fis}}$					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	V_u (KN/m)			
							M _o	Mfis	M _o '	M _{0,2}					No Fis.	Fis.	Fisurada
20+4/71 (D.V.)	BP110.2	4009-E3	6.55	33.0	16915-E9	4469-E9	19.3	24.7	20.9	26.8	39.6	39.6	72.8	104.3			
	BP110.3	4063-E3	6.51	51.1	16836-E9	6007-E9	35.8	37.7	35.3	40.9	39.6	39.6	72.8	104.3			
	BP110.4	4069-E3	6.44	66.6	16787-E9	7095-E9	44.1	48.2	44.0	52.5	42.4	42.4	72.5	104.0			
20+5/71 (D.V.)	BP110.2	4376-E3	7.15	34.8	19228-E9	4949-E9	20.8	26.0	22.3	28.3	40.7	40.7	76.1	107.3			
	BP110.3	4433-E3	7.11	53.8	19110-E9	6635-E9	38.2	39.4	37.4	43.0	40.7	40.7	76.1	107.3			
	BP110.4	4439-E3	7.03	70.1	19051-E9	7850-E9	47.1	50.5	46.6	55.1	41.9	41.9	75.8	107.0			
20+6/71 (D.V.)	BP110.2	4744-E3	7.75	36.5	21560-E9	5449-E9	22.2	27.3	23.6	29.7	41.8	41.8	79.4	110.2			
	BP110.3	4805-E3	7.70	56.4	21413-E9	7291-E9	40.0	40.0	39.5	45.1	41.8	41.8	79.4	110.2			
	BP110.4	4810-E3	7.61	73.6	21344-E9	8644-E9	50.0	52.9	49.2	57.8	41.7	41.7	79.1	109.9			
20+7/71 (D.V.)	BP110.2	5119-E3	8.36	38.3	23971-E9	5968-E9	23.5	28.6	24.9	31.2	42.9	42.9	82.7	113.2			
	BP110.3	5182-E3	8.31	59.0	23804-E9	7987-E9	41.1	41.1	41.1	47.2	42.9	42.9	82.7	113.2			
	BP110.4	5187-E3	8.21	77.1	23706-E9	9477-E9	52.8	52.8	51.7	60.5	42.8	42.8	82.4	112.9			
20+8/71 (D.V.)	BP110.2	5504-E3	8.99	40.0	26470-E9	6517-E9	24.9	30.0	26.2	32.6	44.0	44.0	86.0	116.1			
	BP110.3	5570-E3	8.93	61.6	26303-E9	8712-E9	42.7	42.7	42.7	49.3	44.0	44.0	86.0	116.1			
	BP110.4	5575-E3	8.83	80.6	26166-E9	10339-E9	54.4	54.4	54.3	63.3	43.9	43.9	85.7	115.8			

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:
 M_0 momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.
 M_0' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
 M_{fis} momento de aparición de fisura.
 $M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:
Edad..... 7 días 14 días 21 días 28 días 3 meses 6 meses 1 año > 5 años
Rigidez..... 0,82 0,92 0,97 1,00 1,09 1,13 1,16 1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN CE21 - DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL		
MODELO: BP110	Firma:	
FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.		
Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1		
Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)		
NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA		
XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL		
HOJA 75 de 113		

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm ² ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}	X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4		Sección Tipo	Sección Macizada
20+471 (D.V.)	1Ø10	221.1	19.7	20.0	15.9	18600·E9	1588·E9	18.0	13.5	72.5	38.3	101.0
	1Ø12	318.6	28.0	28.6	16.1	18679·E9	2166·E9	25.4	19.1	72.5	39.9	101.0
	2Ø10	442.5	38.3	39.4	16.2	18767·E9	2842·E9	34.7	26.0	72.5	44.5	101.0
	1Ø16	566.5	48.2	50.1	16.3	18865·E9	3469·E9	44.0	33.0	72.5	48.3	101.0
	1Ø16+1Ø10	787.6	64.9	68.7	16.6	19032·E9	4488·E9	60.2	45.2	72.5	53.9	102.2
	1Ø20	885.1	71.8	76.7	16.7	19100·E9	4900·E9	67.3	50.5	72.5	56.0	106.3
	2Ø16	1132.7	87.8	96.6	17.0	19277·E9	5880·E9	85.1	63.8	72.5	60.9	115.4
	1Ø20+1Ø16	1451.3	103.6	121.2	17.4	19502·E9	7007·E9	103.6	80.6	72.5	66.1	125.3
2Ø20	1769.9	115.0	144.6	17.8	19718·E9	8007·E9	115.0	97.1	72.5	68.2	133.9	
20+571 (D.V.)	1Ø10	221.1	20.6	20.9	18.0	21433·E9	1744·E9	18.8	14.1	75.8	39.4	104.0
	1Ø12	318.6	29.4	30.0	18.1	21511·E9	2381·E9	26.6	19.9	75.8	40.7	104.0
	2Ø10	442.5	40.1	41.3	18.3	21609·E9	3136·E9	36.4	27.3	75.8	45.4	104.0
	1Ø16	566.5	50.6	52.5	18.4	21707·E9	3832·E9	46.1	34.5	75.8	49.3	104.0
	1Ø16+1Ø10	787.6	68.3	72.0	18.7	21874·E9	4959·E9	63.1	47.3	75.8	55.0	104.3
	1Ø20	885.1	75.6	80.5	18.8	21952·E9	5419·E9	70.6	52.9	75.8	57.2	108.4
	2Ø16	1132.7	92.6	101.4	19.1	22138·E9	6507·E9	89.2	66.9	75.8	62.1	117.7
	1Ø20+1Ø16	1451.3	110.4	127.4	19.5	22373·E9	7762·E9	110.4	84.5	75.8	67.4	127.8
2Ø20	1769.9	123.2	152.2	19.9	22609·E9	8889·E9	123.2	101.8	75.8	70.6	136.6	
20+671 (D.V.)	1Ø10	221.1	21.6	21.9	19.6	24382·E9	1911·E9	19.6	14.7	79.1	40.6	107.0
	1Ø12	318.6	30.7	31.3	20.1	24461·E9	2617·E9	27.8	20.8	79.1	41.4	107.0
	2Ø10	442.5	42.0	43.2	20.3	24569·E9	3440·E9	38.0	28.5	79.1	46.2	107.0
	1Ø16	566.5	53.0	54.9	20.5	24676·E9	4204·E9	48.2	36.1	79.1	50.2	107.0
	1Ø16+1Ø10	787.6	71.6	75.4	20.7	24863·E9	5459·E9	66.0	49.5	79.1	56.0	107.0
	1Ø20	885.1	79.4	84.2	20.9	24941·E9	5968·E9	73.8	55.4	79.1	58.2	110.5
	2Ø16	1132.7	97.4	106.3	21.2	25147·E9	7174·E9	93.3	70.0	79.1	63.2	119.9
	1Ø20+1Ø16	1451.3	117.2	133.5	21.6	25392·E9	8575·E9	117.2	88.4	79.1	68.7	130.3
2Ø20	1769.9	131.5	159.7	22.0	25647·E9	9829·E9	131.5	106.5	79.1	73.0	139.2	
20+771 (D.V.)	1Ø10	221.1	22.5	22.8	20.4	27489·E9	2087·E9	20.4	15.3	82.4	41.7	109.9
	1Ø12	318.6	32.1	32.7	22.1	27577·E9	2852·E9	28.9	21.7	82.4	42.2	109.9
	2Ø10	442.5	43.9	45.1	22.3	27685·E9	3763·E9	39.7	29.8	82.4	47.1	109.9
	1Ø16	566.5	55.4	57.3	22.4	27803·E9	4606·E9	50.3	37.7	82.4	51.1	109.9
	1Ø16+1Ø10	787.6	75.0	78.8	22.7	27999·E9	5978·E9	68.9	51.7	82.4	57.1	109.9
	1Ø20	885.1	83.1	88.0	22.9	28087·E9	6546·E9	77.1	57.8	82.4	59.3	112.5
	2Ø16	1132.7	102.3	111.1	23.2	28302·E9	7879·E9	97.4	73.1	82.4	64.4	122.1
	1Ø20+1Ø16	1451.3	124.1	139.7	23.6	28577·E9	9418·E9	123.1	92.3	82.4	69.9	132.6
2Ø20	1769.9	139.7	167.3	24.0	28851·E9	10809·E9	139.7	111.2	82.4	74.7	141.7	
20+871 (D.V.)	1Ø10	221.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	318.6	33.4	34.0	24.0	30870·E9	3107·E9	30.1	22.6	86.0	42.9	112.9
	2Ø10	442.5	45.8	47.0	24.2	30988·E9	4096·E9	41.3	31.0	86.0	47.9	112.9
	1Ø16	566.5	57.8	59.7	24.4	31115·E9	5018·E9	52.4	39.3	86.0	52.0	112.9
	1Ø16+1Ø10	787.6	78.4	82.1	24.7	31331·E9	6527·E9	71.9	53.9	86.0	58.1	112.9
	1Ø20	885.1	86.9	91.8	24.8	31419·E9	7144·E9	80.3	60.2	86.0	60.4	114.5
	2Ø16	1132.7	107.0	115.9	25.1	31654·E9	8614·E9	101.6	76.2	86.0	65.5	124.3
	1Ø20+1Ø16	1451.3	130.5	145.9	25.6	31958·E9	10310·E9	128.3	96.2	86.0	71.2	135.0
2Ø20	1769.9	148.0	174.8	26.0	32252·E9	11848·E9	148.0	116.0	86.0	76.0	144.2	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.
Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....

7 días

14 días

21 días

28 días

3 meses

6 meses

1 año

> 5 años

Rigidez.....

0,82

0,92

0,97

1,00

1,09

1,13

1,16

1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

W_k(X0, XC1) = 0.4 mm

W_k(XC2, XC3, XC4) = 0.3 mm

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **BP110**

Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 76 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1)												(Valores por metro de ancho de Forjado)			
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo			Sección Macizada			
					E · I _b	fisurada E · I _{fis}					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)			
							M _o	Mfis	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.			Fisurada		
21+4/71 (D.V.)	BP110.2	4345-E3	7.10	34.8	18885-E9	4949-E9	20.7	26.1	22.3	28.3	40.7	40.7	76.0	107.3			
	BP110.3	4402-E3	7.06	53.8	18777-E9	6635-E9	38.2	39.6	37.5	43.1	40.7	40.7	76.0	107.3			
	BP110.4	4407-E3	6.98	70.1	18718-E9	7850-E9	47.1	50.8	46.7	55.3	41.9	41.9	75.7	107.0			
21+5/71 (D.V.)	BP110.2	4732-E3	7.73	36.5	21354-E9	5449-E9	22.3	27.3	23.7	29.7	41.8	41.8	79.3	110.2			
	BP110.3	4793-E3	7.68	56.4	21217-E9	7291-E9	40.5	40.5	39.6	45.1	41.8	41.8	79.3	110.2			
	BP110.4	4798-E3	7.60	73.6	21148-E9	8644-E9	50.1	53.1	49.4	57.8	41.7	41.7	79.0	109.9			
21+6/71 (D.V.)	BP110.2	5119-E3	8.36	38.3	23863-E9	5968-E9	23.6	28.6	25.0	31.2	42.9	42.9	82.6	113.2			
	BP110.3	5182-E3	8.31	59.0	23687-E9	7987-E9	41.3	41.3	41.3	47.2	42.9	42.9	82.6	113.2			
	BP110.4	5188-E3	8.21	77.1	23598-E9	9477-E9	53.1	53.4	51.9	60.5	42.8	42.8	82.3	112.9			
21+7/71 (D.V.)	BP110.2	5511-E3	9.00	40.0	26421-E9	6517-E9	25.0	30.0	26.3	32.6	44.0	44.0	85.9	116.1			
	BP110.3	5577-E3	8.94	61.6	26254-E9	8712-E9	42.8	42.8	42.8	49.3	44.0	44.0	85.9	116.1			
	BP110.4	5583-E3	8.84	80.6	26117-E9	10339-E9	54.5	54.5	54.5	63.3	43.9	43.9	85.6	115.8			
21+8/71 (D.V.)	BP110.2	5913-E3	9.66	41.8	29077-E9	7095-E9	26.3	31.3	27.6	34.1	45.1	45.1	89.2	118.9			
	BP110.3	5982-E3	9.59	64.3	28900-E9	9467-E9	44.5	44.5	44.5	51.4	45.1	45.1	89.2	118.9			
	BP110.4	5987-E3	9.48	84.1	28734-E9	11250-E9	56.5	56.5	56.5	66.0	45.0	45.0	88.9	118.7			

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:
 M_0 momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.
 $M_{b'}$ momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
 M_{fis} momento de aparición de fisura.
 $M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)
 $w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO: **BP110** Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 77 de 113



TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
21+471(D.V.)	1Ø10	221.1	20.6	20.9	17.1	20923·E9	1744·E9	18.8	14.1	75.7	39.4	104.0
	1Ø12	318.6	29.4	30.0	17.2	21011·E9	2381·E9	26.6	19.9	75.7	40.6	104.0
	2Ø10	442.5	40.1	41.3	17.4	21119·E9	3136·E9	36.4	27.3	75.7	45.3	104.0
	1Ø16	566.5	50.6	52.5	17.6	21217·E9	3832·E9	46.1	34.5	75.7	49.2	104.0
	1Ø16+1Ø10	787.6	68.3	72.0	17.8	21403·E9	4959·E9	63.1	47.3	75.7	54.9	104.3
	1Ø20	885.1	75.6	80.5	18.0	21482·E9	5419·E9	70.6	52.9	75.7	57.1	108.4
	2Ø16	1132.7	92.6	101.4	18.3	21687·E9	6507·E9	89.2	66.9	75.7	62.0	117.7
	1Ø20+1Ø16	1451.3	110.4	127.4	18.7	21942·E9	7762·E9	110.4	84.5	75.7	67.4	127.8
2Ø20	1769.9	123.2	152.2	19.1	22187·E9	8889·E9	123.2	101.8	75.7	70.6	136.6	
21+571(D.V.)	1Ø10	221.1	21.6	21.9	19.3	24020·E9	1911·E9	19.6	14.7	79.0	40.5	107.0
	1Ø12	318.6	30.7	31.3	19.4	24108·E9	2617·E9	27.8	20.8	79.0	41.4	107.0
	2Ø10	442.5	42.0	43.2	19.6	24216·E9	3440·E9	38.0	28.5	79.0	46.2	107.0
	1Ø16	566.5	53.0	54.9	19.8	24333·E9	4204·E9	48.2	36.1	79.0	50.2	107.0
	1Ø16+1Ø10	787.6	71.6	75.4	20.1	24529·E9	5459·E9	66.0	49.5	79.0	56.0	107.0
	1Ø20	885.1	79.4	84.2	20.2	24608·E9	5968·E9	73.8	55.4	79.0	58.2	110.5
	2Ø16	1132.7	97.4	106.3	20.5	24823·E9	7174·E9	93.3	70.0	79.0	63.2	119.9
	1Ø20+1Ø16	1451.3	117.2	133.5	20.9	25088·E9	8575·E9	117.2	88.4	79.0	68.6	130.3
2Ø20	1769.9	131.5	159.7	21.4	25353·E9	9829·E9	131.5	106.5	79.0	73.0	139.2	
21+671(D.V.)	1Ø10	221.1	22.5	22.8	20.4	27234·E9	2087·E9	20.4	15.3	82.3	41.7	109.9
	1Ø12	318.6	32.1	32.7	21.6	27332·E9	2852·E9	28.9	21.7	82.3	42.2	109.9
	2Ø10	442.5	43.9	45.1	21.7	27450·E9	3763·E9	39.7	29.8	82.3	47.0	109.9
	1Ø16	566.5	55.4	57.3	21.9	27567·E9	4606·E9	50.3	37.7	82.3	51.1	109.9
	1Ø16+1Ø10	787.6	75.0	78.8	22.2	27773·E9	5978·E9	68.9	51.7	82.3	57.0	109.9
	1Ø20	885.1	83.1	88.0	22.3	27861·E9	6546·E9	77.1	57.8	82.3	59.3	112.5
	2Ø16	1132.7	102.3	111.1	22.7	28087·E9	7879·E9	97.4	73.1	82.3	64.4	122.1
	1Ø20+1Ø16	1451.3	124.1	139.7	23.1	28371·E9	9418·E9	123.1	92.3	82.3	69.9	132.6
2Ø20	1769.9	139.7	167.3	23.5	28655·E9	10809·E9	139.7	111.2	82.3	74.7	141.7	
21+771(D.V.)	1Ø10	221.1	23.5	23.8	21.3	30605·E9	2264·E9	21.3	15.9	85.6	42.8	112.9
	1Ø12	318.6	33.4	34.0	23.6	30713·E9	3107·E9	30.1	22.6	85.6	42.9	112.9
	2Ø10	442.5	45.8	47.0	23.8	30831·E9	4096·E9	41.3	31.0	85.6	47.9	112.9
	1Ø16	566.5	57.8	59.7	24.0	30958·E9	5018·E9	52.4	39.3	85.6	52.0	112.9
	1Ø16+1Ø10	787.6	78.4	82.1	24.3	31184·E9	6527·E9	71.9	53.9	85.6	58.0	112.9
	1Ø20	885.1	86.9	91.8	24.4	31282·E9	7144·E9	80.3	60.2	85.6	60.3	114.5
	2Ø16	1132.7	107.0	115.9	24.8	31527·E9	8614·E9	101.6	76.2	85.6	65.5	124.3
	1Ø20+1Ø16	1451.3	130.5	145.9	25.2	31830·E9	10310·E9	128.3	96.2	85.6	71.1	135.0
2Ø20	1769.9	148.0	174.8	25.7	32124·E9	11848·E9	148.0	116.0	85.6	76.0	144.2	
21+871(D.V.)	1Ø10	221.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	318.6	34.8	35.4	25.6	34271·E9	3371·E9	31.3	23.5	89.2	43.9	115.8
	2Ø10	442.5	47.7	48.9	25.8	34408·E9	4449·E9	43.0	32.2	89.2	48.7	115.8
	1Ø16	566.5	60.2	62.2	26.0	34535·E9	5459·E9	54.5	40.9	89.2	52.9	115.8
	1Ø16+1Ø10	787.6	81.7	85.5	26.3	34780·E9	7105·E9	74.8	56.1	89.2	59.0	115.8
	1Ø20	885.1	90.7	95.6	26.5	34878·E9	7781·E9	83.6	62.7	89.2	61.4	116.4
	2Ø16	1132.7	111.9	120.7	26.9	35143·E9	9379·E9	105.7	79.3	89.2	66.6	126.4
	1Ø20+1Ø16	1451.3	136.7	152.1	27.3	35476·E9	11250·E9	133.6	100.2	89.2	72.4	137.3
2Ø20	1769.9	156.3	182.3	27.8	35799·E9	12936·E9	156.3	120.7	89.2	77.3	146.7	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad..... 7 días 14 días 21 días 28 días 3 meses 6 meses 1 año > 5 años

Rigidez..... 0,82 0,92 0,97 1,00 1,09 1,13 1,16 1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

W_{k(X0, XC1)} = 0.4 mm W_{k(XC2, XC3, XC4)} = 0,3 mm

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 78 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1)												(Valores por metro de ancho de Forjado)			
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo			Sección Macizada			
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{fis}$					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	V_u (KN/m)			
							M_o	Mfis	M_o'	$M_{0,2}$					No Fis.	Fis.	Fisurada
22+4/71 (D.V.)	BP110.2	4694-E3	7.67	36.5	20962-E9	5449-E9	22.3	27.4	23.7	29.7	41.7	41.7	79.3	110.2			
	BP110.3	4754-E3	7.62	56.4	20825-E9	7291-E9	40.7	41.6	39.7	45.2	41.7	41.7	79.3	110.2			
	BP110.4	4759-E3	7.53	73.6	20766-E9	8634-E9	50.1	53.3	49.5	58.0	41.6	41.6	78.9	109.9			
22+5/71 (D.V.)	BP110.2	5102-E3	8.34	38.3	23608-E9	5968-E9	23.7	28.7	25.1	31.2	42.9	42.9	82.6	113.2			
	BP110.3	5165-E3	8.28	59.0	23442-E9	7987-E9	41.7	41.7	41.7	47.2	42.9	42.9	82.6	113.2			
	BP110.4	5170-E3	8.19	77.1	23363-E9	9477-E9	53.2	54.6	52.2	60.6	42.7	42.7	82.2	112.9			
22+6/71 (D.V.)	BP110.2	5508-E3	9.00	40.0	26284-E9	6517-E9	25.1	30.0	26.4	32.6	44.0	44.0	85.9	116.1			
	BP110.3	5574-E3	8.94	61.6	26107-E9	8712-E9	43.0	43.0	43.0	49.3	44.0	44.0	85.9	116.1			
	BP110.4	5579-E3	8.83	80.6	25990-E9	10339-E9	54.9	54.9	54.7	63.3	43.8	43.8	85.5	115.8			
22+7/71 (D.V.)	BP110.2	5918-E3	9.67	41.8	29008-E9	7095-E9	26.4	31.3	27.7	34.1	45.0	45.0	89.1	118.9			
	BP110.3	5987-E3	9.60	64.3	28841-E9	9467-E9	44.6	44.6	44.6	51.4	45.0	45.0	89.1	118.9			
	BP110.4	5992-E3	9.49	84.1	28675-E9	11250-E9	56.7	56.7	56.7	66.0	44.9	44.9	88.8	118.7			
22+8/71 (D.V.)	BP110.2	6336-E3	10.35	43.5	31811-E9	7693-E9	27.8	32.7	29.0	35.5	46.1	46.1	92.4	121.8			
	BP110.3	6408-E3	10.27	66.9	31654-E9	10261-E9	46.3	46.3	46.3	53.6	46.1	46.1	92.4	121.8			
	BP110.4	6413-E3	10.15	87.6	31438-E9	12201-E9	58.8	58.8	58.8	68.7	46.0	46.0	92.1	121.5			

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

Mfis momento de aparición de fisura.

$M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigueta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO:

BP110

FABRICANTE:

PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección:

Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad:

25230, Mollerussa (Lleida)

Firma:



NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 79 de 113

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
22+471(D.V.)	1Ø10	221.1	21.6	21.9	18.3	23422·E9	1911·E9	19.6	14.7	78.9	40.5	107.0
	1Ø12	318.6	30.7	31.3	18.5	23520·E9	2617·E9	27.8	20.8	78.9	41.4	107.0
	2Ø10	442.5	42.0	43.2	18.6	23638·E9	3440·E9	38.0	28.5	78.9	46.2	107.0
	1Ø16	566.5	53.0	54.9	18.8	23755·E9	4204·E9	48.2	36.1	78.9	50.1	107.0
	1Ø16+1Ø10	787.6	71.6	75.4	19.1	23971·E9	5459·E9	66.0	49.5	78.9	56.0	107.0
	1Ø20	885.1	79.4	84.2	19.2	24059·E9	5968·E9	73.8	55.4	78.9	58.2	110.5
	2Ø16	1132.7	97.4	106.3	19.6	24284·E9	7174·E9	93.3	70.0	78.9	63.2	119.9
	1Ø20+1Ø16	1451.3	117.2	133.5	20.0	24578·E9	8575·E9	117.2	88.4	78.9	68.6	130.3
2Ø20	1769.9	131.5	159.7	20.4	24853·E9	9829·E9	131.5	106.5	78.9	72.9	139.2	
22+571(D.V.)	1Ø10	221.1	22.5	22.8	20.4	26803·E9	2087·E9	20.4	15.3	82.2	41.6	109.9
	1Ø12	318.6	32.1	32.7	20.8	26901·E9	2852·E9	28.9	21.7	82.2	42.1	109.9
	2Ø10	442.5	43.9	45.1	21.0	27028·E9	3763·E9	39.7	29.8	82.2	47.0	109.9
	1Ø16	566.5	55.4	57.3	21.1	27146·E9	4606·E9	50.3	37.7	82.2	51.1	109.9
	1Ø16+1Ø10	787.6	75.0	78.8	21.4	27371·E9	5978·E9	68.9	51.7	82.2	57.0	109.9
	1Ø20	885.1	83.1	88.0	21.6	27469·E9	6546·E9	77.1	57.8	82.2	59.3	112.5
	2Ø16	1132.7	102.3	111.1	21.9	27705·E9	7879·E9	97.4	73.1	82.2	64.3	122.1
	1Ø20+1Ø16	1451.3	124.1	139.7	22.4	27999·E9	9418·E9	123.1	92.3	82.2	69.9	132.6
2Ø20	1769.9	139.7	167.3	22.8	28293·E9	10809·E9	139.7	111.2	82.2	74.7	141.7	
22+671(D.V.)	1Ø10	221.1	23.5	23.8	21.3	30302·E9	2264·E9	21.3	15.9	85.5	42.7	112.9
	1Ø12	318.6	33.4	34.0	23.0	30409·E9	3107·E9	30.1	22.6	85.5	42.9	112.9
	2Ø10	442.5	45.8	47.0	23.2	30537·E9	4096·E9	41.3	31.0	85.5	47.9	112.9
	1Ø16	566.5	57.8	59.7	23.4	30664·E9	5018·E9	52.4	39.3	85.5	52.0	112.9
	1Ø16+1Ø10	787.6	78.4	82.1	23.7	30899·E9	6527·E9	71.9	53.9	85.5	58.0	112.9
	1Ø20	885.1	86.9	91.8	23.9	30997·E9	7144·E9	80.3	60.2	85.5	60.3	114.5
	2Ø16	1132.7	107.0	115.9	24.2	31252·E9	8614·E9	101.6	76.2	85.5	65.5	124.3
	1Ø20+1Ø16	1451.3	130.5	145.9	24.7	31576·E9	10310·E9	128.3	96.2	85.5	71.1	135.0
2Ø20	1769.9	148.0	174.8	25.1	31879·E9	11848·E9	148.0	116.0	85.5	76.0	144.2	
22+771(D.V.)	1Ø10	221.1	24.4	24.7	22.1	33947·E9	2460·E9	22.1	16.6	88.8	43.8	115.8
	1Ø12	318.6	34.8	35.4	25.2	34065·E9	3371·E9	31.3	23.5	88.8	43.8	115.8
	2Ø10	442.5	47.7	48.9	25.4	34202·E9	4449·E9	43.0	32.2	88.8	48.7	115.8
	1Ø16	566.5	60.2	62.2	25.6	34339·E9	5459·E9	54.5	40.9	88.8	52.9	115.8
	1Ø16+1Ø10	787.6	81.7	85.5	25.9	34594·E9	7105·E9	74.8	56.1	88.8	59.0	115.8
	1Ø20	885.1	90.7	95.6	26.1	34692·E9	7781·E9	83.6	62.7	88.8	61.3	116.4
	2Ø16	1132.7	111.9	120.7	26.4	34966·E9	9379·E9	105.7	79.3	88.8	66.6	126.4
	1Ø20+1Ø16	1451.3	136.7	152.1	26.9	35309·E9	11250·E9	133.6	100.2	88.8	72.3	137.3
2Ø20	1769.9	156.3	182.3	27.4	35643·E9	12936·E9	156.3	120.7	88.8	77.3	146.7	
22+871(D.V.)	1Ø10	221.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	318.6	36.2	36.8	27.3	37906·E9	3646·E9	32.5	24.4	92.4	44.9	118.7
	2Ø10	442.5	49.6	50.8	27.5	38053·E9	4812·E9	44.6	33.5	92.4	49.5	118.7
	1Ø16	566.5	62.6	64.6	27.7	38200·E9	5909·E9	56.6	42.5	92.4	53.7	118.7
	1Ø16+1Ø10	787.6	85.0	88.8	28.1	38465·E9	7703·E9	77.7	58.3	92.4	60.0	118.7
	1Ø20	885.1	94.4	99.3	28.2	38583·E9	8438·E9	86.8	65.1	92.4	62.3	118.7
	2Ø16	1132.7	116.8	125.6	28.6	38867·E9	10192·E9	109.8	82.3	92.4	67.7	128.5
	1Ø20+1Ø16	1451.3	142.8	158.3	29.1	39239·E9	12230·E9	138.8	104.1	92.4	73.5	139.6
2Ø20	1769.9	164.7	189.9	29.6	39592·E9	14083·E9	164.7	125.4	92.4	78.5	149.1	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rígidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

$w_{k(X0, XC1)} = 0.4 \text{ mm}$
 $w_{k(XC2, XC3, XC4)} = 0.3 \text{ mm}$

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **BP110**

Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 80 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{fis}$					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	V_u (KN/m)
							M_o	Mfis	M_o'	$M_{0,2}$	No Fis.	Fis.		
24+4/71 (D.V.)	BP110.2	5435-E3	8.88	40.0	25509-E9	6517-E9	25.1	30.1	26.5	32.7	44.0	44.0	86.0	116.1
	BP110.3	5500-E3	8.82	61.6	25333-E9	8702-E9	43.6	43.6	43.6	49.5	44.0	44.0	86.0	116.1
	BP110.4	5505-E3	8.72	80.6	25235-E9	10329-E9	55.9	55.9	55.0	63.6	43.9	43.9	85.6	115.8
24+5/71 (D.V.)	BP110.2	5886-E3	9.62	41.8	28518-E9	7095-E9	26.6	31.4	27.9	34.1	45.1	45.1	89.3	118.9
	BP110.3	5954-E3	9.55	64.3	28342-E9	9467-E9	45.1	45.1	45.1	51.5	45.1	45.1	89.3	118.9
	BP110.4	5959-E3	9.43	84.1	28195-E9	11250-E9	57.4	57.4	57.4	66.1	45.0	45.0	88.9	118.7
24+6/71 (D.V.)	BP110.2	6332-E3	10.34	43.5	31536-E9	7693-E9	28.0	32.7	29.2	35.5	46.2	46.2	92.6	121.8
	BP110.3	6403-E3	10.27	66.9	31370-E9	10261-E9	46.6	46.6	46.6	53.6	46.2	46.2	92.6	121.8
	BP110.4	6408-E3	10.15	87.6	31174-E9	12201-E9	59.3	59.3	59.3	68.7	46.1	46.1	92.2	121.5
24+7/71 (D.V.)	BP110.2	6779-E3	11.07	45.3	34584-E9	8320-E9	29.4	34.0	30.6	37.0	47.3	47.3	95.9	124.6
	BP110.3	6854-E3	10.99	69.5	34437-E9	11084-E9	48.3	48.3	48.3	55.7	47.3	47.3	95.9	124.6
	BP110.4	6859-E3	10.86	91.1	34182-E9	13191-E9	61.4	61.4	61.4	71.5	47.2	47.2	95.5	124.4
24+8/71 (D.V.)	BP110.2	7233-E3	11.82	47.0	37710-E9	8967-E9	30.8	35.3	31.9	38.5	48.3	48.3	99.1	127.5
	BP110.3	7310-E3	11.72	72.2	37593-E9	11936-E9	50.0	50.0	50.0	57.8	48.3	48.3	99.1	127.5
	BP110.4	7315-E3	11.58	94.6	37260-E9	14220-E9	63.5	63.5	63.5	74.2	48.2	48.2	98.8	127.2

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:
 M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.
 M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
Mfis momento de aparición de fisura.
 $M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)
 $w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO: **BP110**
Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 81 de 113



TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{SU} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
24+471(D.V.)	1Ø10	221.1	23.5	23.8	20.9	29018·E9	2264·E9	21.3	15.9	85.6	42.8	112.9
	1Ø12	318.6	33.4	34.0	21.0	29145·E9	3107·E9	30.1	22.6	85.6	42.9	112.9
	2Ø10	442.5	45.8	47.0	21.2	29292·E9	4096·E9	41.3	31.0	85.6	47.9	112.9
	1Ø16	566.5	57.8	59.7	21.4	29439·E9	5018·E9	52.4	39.3	85.6	52.0	112.9
	1Ø16+1Ø10	787.6	78.4	82.1	21.8	29704·E9	6527·E9	71.9	53.9	85.6	58.1	112.9
	1Ø20	885.1	86.9	91.8	21.9	29812·E9	7144·E9	80.3	60.2	85.6	60.3	114.5
	2Ø16	1132.7	107.0	115.9	22.3	30096·E9	8614·E9	101.6	76.2	85.6	65.5	124.3
	1Ø20+1Ø16	1451.3	130.5	145.9	22.8	30458·E9	10310·E9	128.3	96.2	85.6	71.2	135.0
2Ø20	1769.9	148.0	174.8	23.3	30801·E9	11848·E9	148.0	116.0	85.6	76.0	144.2	
24+571(D.V.)	1Ø10	221.1	24.4	24.7	22.1	32997·E9	2460·E9	22.1	16.6	88.9	43.9	115.8
	1Ø12	318.6	34.8	35.4	23.6	33124·E9	3371·E9	31.3	23.5	88.9	43.9	115.8
	2Ø10	442.5	47.7	48.9	23.8	33281·E9	4449·E9	43.0	32.2	88.9	48.7	115.8
	1Ø16	566.5	60.2	62.2	24.0	33428·E9	5459·E9	54.5	40.9	88.9	52.9	115.8
	1Ø16+1Ø10	787.6	81.7	85.5	24.3	33702·E9	7105·E9	74.8	56.1	88.9	59.0	115.8
	1Ø20	885.1	90.7	95.6	24.5	33820·E9	7781·E9	83.6	62.7	88.9	61.4	116.4
	2Ø16	1132.7	111.9	120.7	24.9	34114·E9	9379·E9	105.7	79.3	88.9	66.6	126.4
	1Ø20+1Ø16	1451.3	136.7	152.1	25.4	34486·E9	11250·E9	133.6	100.2	88.9	72.4	137.3
2Ø20	1769.9	156.3	182.3	25.9	34849·E9	12936·E9	156.3	120.7	88.9	77.3	146.7	
24+671(D.V.)	1Ø10	221.1	25.4	25.6	22.9	37093·E9	2656·E9	22.9	17.2	92.2	45.0	118.7
	1Ø12	318.6	36.2	36.8	26.1	37220·E9	3646·E9	32.5	24.4	92.2	45.0	118.7
	2Ø10	442.5	49.6	50.8	26.3	37387·E9	4812·E9	44.6	33.5	92.2	49.5	118.7
	1Ø16	566.5	62.6	64.6	26.5	37544·E9	5909·E9	56.6	42.5	92.2	53.8	118.7
	1Ø16+1Ø10	787.6	85.0	88.8	26.8	37828·E9	7703·E9	77.7	58.3	92.2	60.0	118.7
	1Ø20	885.1	94.4	99.3	27.0	37955·E9	8438·E9	86.8	65.1	92.2	62.4	118.7
	2Ø16	1132.7	116.8	125.6	27.4	38269·E9	10192·E9	109.8	82.3	92.2	67.7	128.5
	1Ø20+1Ø16	1451.3	142.8	158.3	27.9	38661·E9	12230·E9	138.8	104.1	92.2	73.6	139.6
2Ø20	1769.9	164.7	189.9	28.4	39043·E9	14083·E9	164.7	125.4	92.2	78.6	149.1	
24+771(D.V.)	1Ø10	221.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	318.6	37.5	38.1	28.5	41483·E9	3930·E9	33.7	25.3	95.5	46.1	121.5
	2Ø10	442.5	51.4	52.6	28.7	41660·E9	5194·E9	46.3	34.7	95.5	50.3	121.5
	1Ø16	566.5	65.0	67.0	28.9	41826·E9	6380·E9	58.7	44.1	95.5	54.6	121.5
	1Ø16+1Ø10	787.6	88.4	92.2	29.3	42120·E9	8330·E9	80.6	60.5	95.5	61.0	121.5
	1Ø20	885.1	98.2	103.1	29.4	42258·E9	9124·E9	90.1	67.6	95.5	63.4	121.5
	2Ø16	1132.7	121.5	130.4	29.8	42581·E9	11035·E9	113.9	85.4	95.5	68.8	130.6
	1Ø20+1Ø16	1451.3	149.1	164.5	30.4	42993·E9	13250·E9	144.0	108.0	95.5	74.8	141.8
2Ø20	1769.9	172.9	197.4	30.9	43404·E9	15278·E9	172.9	130.2	95.5	79.9	151.5	
24+871(D.V.)	1Ø10	221.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	318.6	38.9	39.5	30.8	45933·E9	4224·E9	34.9	26.2	99.1	47.2	124.4
	2Ø10	442.5	53.3	54.5	31.0	46109·E9	5596·E9	48.0	36.0	99.1	51.1	124.4
	1Ø16	566.5	67.5	69.4	31.2	46285·E9	6880·E9	60.8	45.6	99.1	55.5	124.4
	1Ø16+1Ø10	787.6	91.8	95.5	31.6	46609·E9	8977·E9	83.5	62.7	99.1	61.9	124.4
	1Ø20	885.1	101.9	106.9	31.8	46746·E9	9849·E9	93.4	70.0	99.1	64.4	124.4
	2Ø16	1132.7	126.4	135.2	32.2	47089·E9	11907·E9	118.1	88.6	99.1	69.9	132.6
	1Ø20+1Ø16	1451.3	155.3	170.7	32.8	47530·E9	14328·E9	149.3	111.9	99.1	75.9	144.0
2Ø20	1769.9	181.4	205.0	33.3	47961·E9	16523·E9	179.9	134.9	99.1	81.1	153.8	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rígidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

$w_{k(X0, XC1)} = 0.4 \text{ mm}$
 $w_{k(XC2, XC3, XC4)} = 0.3 \text{ mm}$

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 82 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{fis}$					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	V_u (KN/m)
							M_o	Mfis	M_o'	$M_{0,2}$	No Fis.	Fis.		
25+4/71 (D.V.)	BP110.2	5824-E3	9.52	41.8	27969-E9	7095-E9	26.5	31.5	27.9	34.1	45.1	45.1	89.2	118.9
	BP110.3	5892-E3	9.45	64.3	27783-E9	9457-E9	45.3	45.3	45.3	51.6	45.1	45.1	89.2	118.9
	BP110.4	5897-E3	9.34	84.1	27656-E9	11231-E9	57.7	57.7	57.7	66.4	45.0	45.0	88.9	118.7
25+5/71 (D.V.)	BP110.2	6297-E3	10.29	43.5	31164-E9	7693-E9	28.0	32.7	29.3	35.5	46.2	46.2	92.5	121.8
	BP110.3	6368-E3	10.21	66.9	30997-E9	10261-E9	46.9	46.9	46.9	53.6	46.2	46.2	92.5	121.8
	BP110.4	6373-E3	10.09	87.6	30811-E9	12201-E9	59.6	59.6	59.6	68.9	46.1	46.1	92.2	121.5
25+6/71 (D.V.)	BP110.2	6763-E3	11.05	45.3	34359-E9	8320-E9	29.5	34.0	30.7	37.0	47.2	47.2	95.8	124.6
	BP110.3	6837-E3	10.96	69.5	34202-E9	11084-E9	48.5	48.5	48.5	55.7	47.2	47.2	95.8	124.6
	BP110.4	6842-E3	10.83	91.1	33957-E9	13191-E9	61.7	61.7	61.7	71.5	47.1	47.1	95.5	124.4
25+7/71 (D.V.)	BP110.2	7229-E3	11.81	47.0	37583-E9	8967-E9	30.9	35.3	32.0	38.5	48.3	48.3	99.1	127.5
	BP110.3	7307-E3	11.72	72.2	37456-E9	11936-E9	50.1	50.1	50.1	57.8	48.3	48.3	99.1	127.5
	BP110.4	7312-E3	11.58	94.6	37142-E9	14220-E9	63.7	63.7	63.7	74.2	48.2	48.2	98.8	127.2
25+8/71 (D.V.)	BP110.2	7701-E3	12.58	48.8	40866-E9	9643-E9	32.3	36.7	33.4	39.9	49.4	49.4	102.4	130.3
	BP110.3	7781-E3	12.48	74.8	40778-E9	12828-E9	51.8	51.8	51.8	59.9	49.4	49.4	102.4	130.3
	BP110.4	7786-E3	12.33	98.1	40386-E9	15298-E9	65.9	65.9	65.9	77.0	49.3	49.3	102.0	130.0

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

Mfis momento de aparición de fisura.

$M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO: **BP110**
Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 83 de 113



TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
25+471(D.V.)	1Ø10	221.1	24.4	24.7	22.1	32115·E9	2460·E9	22.1	16.6	88.9	43.9	115.8
	1Ø12	318.6	34.8	35.4	22.4	32242·E9	3371·E9	31.3	23.5	88.9	43.9	115.8
	2Ø10	442.5	47.7	48.9	22.6	32409·E9	4449·E9	43.0	32.2	88.9	48.7	115.8
	1Ø16	566.5	60.2	62.2	22.8	32575·E9	5459·E9	54.5	40.9	88.9	52.9	115.8
	1Ø16+1Ø10	787.6	81.7	85.5	23.1	32859·E9	7105·E9	74.8	56.1	88.9	59.0	115.8
	1Ø20	885.1	90.7	95.6	23.3	32987·E9	7781·E9	83.6	62.7	88.9	61.4	116.4
	2Ø16	1132.7	111.9	120.7	23.7	33300·E9	9379·E9	105.7	79.3	88.9	66.6	126.4
	1Ø20+1Ø16	1451.3	136.7	152.1	24.2	33702·E9	11250·E9	133.6	100.2	88.9	72.4	137.3
2Ø20	1769.9	156.3	182.3	24.7	34084·E9	12936·E9	156.3	120.7	88.9	77.3	146.7	
25+571(D.V.)	1Ø10	221.1	25.4	25.6	22.9	36407·E9	2656·E9	22.9	17.2	92.2	45.0	118.7
	1Ø12	318.6	36.2	36.8	25.0	36544·E9	3646·E9	32.5	24.4	92.2	45.0	118.7
	2Ø10	442.5	49.6	50.8	25.3	36711·E9	4812·E9	44.6	33.5	92.2	49.5	118.7
	1Ø16	566.5	62.6	64.6	25.5	36887·E9	5909·E9	56.6	42.5	92.2	53.8	118.7
	1Ø16+1Ø10	787.6	85.0	88.8	25.8	37181·E9	7703·E9	77.7	58.3	92.2	60.0	118.7
	1Ø20	885.1	94.4	99.3	26.0	37318·E9	8438·E9	86.8	65.1	92.2	62.4	118.7
	2Ø16	1132.7	116.8	125.6	26.4	37642·E9	10192·E9	109.8	82.3	92.2	67.7	128.5
	1Ø20+1Ø16	1451.3	142.8	158.3	26.9	38053·E9	12230·E9	138.8	104.1	92.2	73.6	139.6
2Ø20	1769.9	164.7	189.9	27.5	38455·E9	14083·E9	164.7	125.4	92.2	78.6	149.1	
25+671(D.V.)	1Ø10	221.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	318.6	37.5	38.1	27.6	40964·E9	3930·E9	33.7	25.3	95.5	46.1	121.5
	2Ø10	442.5	51.4	52.6	27.9	41150·E9	5194·E9	46.3	34.7	95.5	50.3	121.5
	1Ø16	566.5	65.0	67.0	28.1	41327·E9	6380·E9	58.7	44.1	95.5	54.6	121.5
	1Ø16+1Ø10	787.6	88.4	92.2	28.4	41630·E9	8330·E9	80.6	60.5	95.5	61.0	121.5
	1Ø20	885.1	98.2	103.1	28.6	41768·E9	9124·E9	90.1	67.6	95.5	63.4	121.5
	2Ø16	1132.7	121.5	130.4	29.0	42111·E9	11035·E9	113.9	85.4	95.5	68.8	130.6
	1Ø20+1Ø16	1451.3	149.1	164.5	29.6	42542·E9	13250·E9	144.0	108.0	95.5	74.7	141.8
2Ø20	1769.9	173.0	197.4	30.1	42963·E9	15278·E9	173.0	130.2	95.5	79.8	151.5	
25+771(D.V.)	1Ø10	221.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	318.6	38.9	39.5	30.2	45550·E9	4224·E9	34.9	26.2	98.8	47.1	124.4
	2Ø10	442.5	53.3	54.5	30.4	45737·E9	5596·E9	48.0	36.0	98.8	51.1	124.4
	1Ø16	566.5	67.5	69.4	30.6	45923·E9	6880·E9	60.8	45.6	98.8	55.5	124.4
	1Ø16+1Ø10	787.6	91.8	95.5	31.0	46246·E9	8977·E9	83.5	62.7	98.8	61.9	124.4
	1Ø20	885.1	101.9	106.9	31.2	46393·E9	9849·E9	93.4	70.0	98.8	64.4	124.4
	2Ø16	1132.7	126.4	135.2	31.6	46746·E9	11907·E9	118.1	88.6	98.8	69.9	132.6
	1Ø20+1Ø16	1451.3	155.3	170.7	32.2	47207·E9	14328·E9	149.3	111.9	98.8	75.9	144.0
2Ø20	1769.9	181.4	205.0	32.7	47648·E9	16523·E9	179.9	134.9	98.8	81.1	153.8	
25+871(D.V.)	1Ø10	221.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	318.6	40.2	40.8	32.6	50313·E9	4537·E9	36.1	27.1	102.4	48.2	127.2
	2Ø10	442.5	55.2	56.4	32.8	50509·E9	6007·E9	49.6	37.2	102.4	51.8	127.2
	1Ø16	566.5	69.9	71.8	33.1	50705·E9	7389·E9	63.0	47.2	102.4	56.3	127.2
	1Ø16+1Ø10	787.6	95.1	98.9	33.5	51048·E9	9653·E9	86.5	64.8	102.4	62.8	127.2
	1Ø20	885.1	105.7	110.6	33.6	51205·E9	10594·E9	96.6	72.5	102.4	65.3	127.2
	2Ø16	1132.7	131.2	140.0	34.1	51587·E9	12818·E9	122.2	91.7	102.4	70.9	134.6
	1Ø20+1Ø16	1451.3	161.6	176.8	34.7	52067·E9	15435·E9	154.5	115.9	102.4	77.0	146.2
2Ø20	1769.9	189.2	212.5	35.2	52538·E9	17826·E9	186.2	139.7	102.4	82.3	156.2	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rígidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

W_k(X0, XC1) = 0.4 mm W_k(XC2, XC3, XC4) = 0.3 mm

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **BP110**

Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 84 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{fis}$					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)
							M _o	Mfis	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.		Fisurada
26+4/71 (D.V.)	BP110.2	6227-E3	10.17	43.5	30547-E9	7693-E9	28.0	32.9	29.3	35.6	46.1	46.1	92.4	121.8
	BP110.3	6297-E3	10.10	66.9	30380-E9	10251-E9	47.1	47.1	47.1	53.8	46.1	46.1	92.4	121.8
	BP110.4	6303-E3	9.98	87.6	30213-E9	12172-E9	59.9	59.9	59.9	69.1	46.0	46.0	92.1	121.5
26+5/71 (D.V.)	BP110.2	6721-E3	10.98	45.3	33937-E9	8320-E9	29.5	34.1	30.8	37.0	47.2	47.2	95.7	124.6
	BP110.3	6795-E3	10.89	69.5	33781-E9	11084-E9	48.7	48.7	48.7	55.7	47.2	47.2	95.7	124.6
	BP110.4	6800-E3	10.77	91.1	33555-E9	13191-E9	62.0	62.0	62.0	71.6	47.1	47.1	95.4	124.4
26+6/71 (D.V.)	BP110.2	7208-E3	11.77	47.0	37318-E9	8967-E9	31.0	35.4	32.2	38.5	48.3	48.3	99.0	127.5
	BP110.3	7285-E3	11.68	72.2	37181-E9	11936-E9	50.4	50.4	50.4	57.8	48.3	48.3	99.0	127.5
	BP110.4	7290-E3	11.54	94.6	36887-E9	14220-E9	64.0	64.0	64.0	74.3	48.2	48.2	98.7	127.2
26+7/71 (D.V.)	BP110.2	7693-E3	12.57	48.8	40709-E9	9643-E9	32.4	36.7	33.5	39.9	49.3	49.3	102.3	130.3
	BP110.3	7774-E3	12.46	74.8	40611-E9	12828-E9	52.0	52.0	52.0	59.9	49.3	49.3	102.3	130.3
	BP110.4	7779-E3	12.31	98.1	40239-E9	15298-E9	66.2	66.2	66.2	77.0	49.2	49.2	102.0	130.0
26+8/71 (D.V.)	BP110.2	8183-E3	13.37	50.5	44159-E9	10339-E9	33.8	38.0	34.9	41.4	50.4	50.4	105.6	133.0
	BP110.3	8267-E3	13.25	77.4	44110-E9	13749-E9	53.7	53.7	53.7	62.1	50.4	50.4	105.6	133.0
	BP110.4	8272-E3	13.09	101.6	43639-E9	16405-E9	68.3	68.3	68.3	79.8	50.3	50.3	105.3	132.8

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M_0 momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

$M_{0'}$ momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

M_{fis} momento de aparición de fisura.

$M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO: **BP110**
FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**
Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1
Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

Firma:

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 85 de 113



TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{SU} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
26+471(D.V.)	1Ø10	221.1	25.4	25.6	22.9	35407·E9	2656·E9	22.9	17.2	92.1	44.9	118.7
	1Ø12	318.6	36.2	36.8	23.7	35554·E9	3646·E9	32.5	24.4	92.1	44.9	118.7
	2Ø10	442.5	49.6	50.8	24.0	35731·E9	4812·E9	44.6	33.5	92.1	49.5	118.7
	1Ø16	566.5	62.6	64.6	24.2	35917·E9	5909·E9	56.6	42.5	92.1	53.7	118.7
	1Ø16+1Ø10	787.6	85.0	88.8	24.5	36240·E9	7703·E9	77.7	58.3	92.1	60.0	118.7
	1Ø20	885.1	94.4	99.3	24.7	36378·E9	8438·E9	86.8	65.1	92.1	62.3	118.7
	2Ø16	1132.7	116.8	125.6	25.1	36721·E9	10192·E9	109.8	82.3	92.1	67.7	128.5
	1Ø20+1Ø16	1451.3	142.8	158.3	25.7	37162·E9	12230·E9	138.8	104.1	92.1	73.5	139.6
	2Ø20	1769.9	164.7	189.9	26.2	37593·E9	14083·E9	164.7	125.4	92.1	78.6	149.1
26+571(D.V.)	1Ø10	221.1	26.3	26.6	23.7	40043·E9	2862·E9	23.7	17.8	95.4	46.0	121.5
	1Ø12	318.6	37.5	38.1	26.5	40190·E9	3930·E9	33.7	25.3	95.4	46.0	121.5
	2Ø10	442.5	51.4	52.6	26.8	40376·E9	5194·E9	46.3	34.7	95.4	50.3	121.5
	1Ø16	566.5	65.0	67.0	27.0	40562·E9	6380·E9	58.7	44.1	95.4	54.6	121.5
	1Ø16+1Ø10	787.6	88.4	92.2	27.4	40895·E9	8330·E9	80.6	60.5	95.4	60.9	121.5
	1Ø20	885.1	98.2	103.1	27.5	41033·E9	9124·E9	90.1	67.6	95.4	63.3	121.5
	2Ø16	1132.7	121.5	130.4	28.0	41395·E9	11035·E9	113.9	85.4	95.4	68.8	130.6
	1Ø20+1Ø16	1451.3	149.1	164.5	28.5	41846·E9	13250·E9	144.0	108.0	95.4	74.7	141.8
	2Ø20	1769.9	173.0	197.4	29.1	42287·E9	15278·E9	173.0	130.2	95.4	79.8	151.5
26+671(D.V.)	1Ø10	221.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	318.6	38.9	39.5	29.2	44943·E9	4224·E9	34.9	26.2	98.7	47.1	124.4
	2Ø10	442.5	53.3	54.5	29.5	45139·E9	5596·E9	48.0	36.0	98.7	51.1	124.4
	1Ø16	566.5	67.5	69.4	29.7	45335·E9	6880·E9	60.8	45.6	98.7	55.4	124.4
	1Ø16+1Ø10	787.6	91.8	95.5	30.1	45678·E9	8977·E9	83.5	62.7	98.7	61.9	124.4
	1Ø20	885.1	101.9	106.9	30.3	45825·E9	9849·E9	93.4	70.0	98.7	64.3	124.4
	2Ø16	1132.7	126.4	135.2	30.7	46197·E9	11907·E9	118.1	88.6	98.7	69.8	132.6
	1Ø20+1Ø16	1451.3	155.3	170.7	31.3	46677·E9	14328·E9	149.3	111.9	98.7	75.9	144.0
	2Ø20	1769.9	181.4	205.0	31.9	47138·E9	16523·E9	179.9	134.9	98.7	81.0	153.8
26+771(D.V.)	1Ø10	221.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	318.6	40.2	40.8	31.9	49862·E9	4537·E9	36.1	27.1	102.0	48.2	127.2
	2Ø10	442.5	55.2	56.4	32.1	50068·E9	6007·E9	49.6	37.2	102.0	51.8	127.2
	1Ø16	566.5	69.9	71.8	32.3	50264·E9	7389·E9	63.0	47.2	102.0	56.3	127.2
	1Ø16+1Ø10	787.6	95.1	98.9	32.8	50627·E9	9653·E9	86.5	64.8	102.0	62.8	127.2
	1Ø20	885.1	105.7	110.6	32.9	50784·E9	10594·E9	96.6	72.5	102.0	65.3	127.2
	2Ø16	1132.7	131.2	140.0	33.4	51176·E9	12818·E9	122.2	91.7	102.0	70.9	134.6
	1Ø20+1Ø16	1451.3	161.5	176.8	34.0	51666·E9	15435·E9	154.5	115.9	102.0	77.0	146.2
	2Ø20	1769.9	189.2	212.5	34.6	52156·E9	17826·E9	186.2	139.7	102.0	82.3	156.2
26+871(D.V.)	1Ø10	221.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	318.6	41.6	42.2	34.4	54958·E9	4851·E9	37.3	28.0	105.6	49.2	130.0
	2Ø10	442.5	57.1	58.3	34.7	55174·E9	6439·E9	51.3	38.5	105.6	52.6	130.0
	1Ø16	566.5	72.3	74.2	34.9	55390·E9	7918·E9	65.1	48.8	105.6	57.1	130.0
	1Ø16+1Ø10	787.6	98.4	102.2	35.3	55762·E9	10359·E9	89.4	67.0	105.6	63.7	130.0
	1Ø20	885.1	109.5	114.4	35.5	55929·E9	11368·E9	99.9	74.9	105.6	66.3	130.0
	2Ø16	1132.7	136.1	144.9	36.0	56340·E9	13769·E9	126.4	94.8	105.6	71.9	136.5
	1Ø20+1Ø16	1451.3	167.6	183.0	36.6	56860·E9	16601·E9	159.8	119.8	105.6	78.1	148.3
	2Ø20	1769.9	196.7	220.0	37.2	57379·E9	19179·E9	192.6	144.5	105.6	83.5	158.4

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rígidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

W_k(X0, XC1) = 0.4 mm W_k(XC2, XC3, XC4) = 0.3 mm

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **BP110**

Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 86 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1)												(Valores por metro de ancho de Forjado)			
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada				
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{fis}$					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	V_u (KN/m)			
							M_o	Mfis	M_o'	$M_{0,2}$					No Fis.	Fis.	Fisurada
30+4/71 (D.V.)	BP110.2	7976-E3	13.03	50.5	42228-E9	10339-E9	33.9	38.3	35.1	41.5	50.4	50.4	105.6	133.0			
	BP110.3	8057-E3	12.92	77.4	42120-E9	13720-E9	54.5	54.5	54.5	62.3	50.4	50.4	105.6	133.0			
	BP110.4	8062-E3	12.76	101.6	41758-E9	16346-E9	69.3	69.3	69.3	80.2	50.3	50.3	105.3	132.8			
30+5/71 (D.V.)	BP110.2	8560-E3	13.98	52.3	46403-E9	11064-E9	35.5	39.5	36.6	42.8	51.4	51.4	108.9	135.8			
	BP110.3	8645-E3	13.86	80.0	46354-E9	14700-E9	56.3	56.3	56.3	64.3	51.4	51.4	108.9	135.8			
	BP110.4	8650-E3	13.69	105.1	45884-E9	17552-E9	71.6	71.6	71.6	82.7	51.3	51.3	108.6	135.5			
30+6/71 (D.V.)	BP110.2	9132-E3	14.92	54.1	50519-E9	11819-E9	37.1	40.8	38.1	44.3	52.5	52.5	112.2	138.6			
	BP110.3	9220-E3	14.78	82.7	50558-E9	15690-E9	58.0	58.0	58.0	66.3	52.5	52.5	112.2	138.6			
	BP110.4	9225-E3	14.60	108.6	49951-E9	18747-E9	73.8	73.8	73.8	85.3	52.4	52.4	111.9	138.3			
30+7/71 (D.V.)	BP110.2	9700-E3	15.85	55.8	54635-E9	12593-E9	38.6	42.1	39.5	45.8	53.5	53.5	115.5	141.3			
	BP110.3	9791-E3	15.70	85.3	54762-E9	16709-E9	59.7	59.7	59.7	68.5	53.5	53.5	115.5	141.3			
	BP110.4	9796-E3	15.51	112.1	54027-E9	19982-E9	75.9	75.9	75.9	88.0	53.4	53.4	115.2	141.0			
30+8/71 (D.V.)	BP110.2	10267-E3	16.77	57.6	58771-E9	13397-E9	40.0	43.4	40.9	47.2	54.5	54.5	118.8	144.0			
	BP110.3	10361-E3	16.61	87.9	59006-E9	17767-E9	61.4	61.4	61.4	70.6	54.5	54.5	118.8	144.0			
	BP110.4	10366-E3	16.41	115.6	58124-E9	21256-E9	78.1	78.1	78.1	90.8	54.4	54.4	118.4	143.7			

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:
 M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.
 M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
Mfis momento de aparición de fisura.
 $M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)
 $w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN CE21 - DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL		
MODELO: BP110	Firma:	
FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.		
Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1		
Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)		
NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA		
XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL		
HOJA 87 de 113		

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}	clase de exposición (m ·kN/m)			Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
30+471(D.V.)	1Ø10	221.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	318.6	41.6	42.2	29.7	51087·E9	4851·E9	37.3	28.0	105.3	49.2	130.0
	2Ø10	442.5	57.1	58.3	29.9	51342·E9	6439·E9	51.3	38.5	105.3	52.6	130.0
	1Ø16	566.5	72.3	74.2	30.2	51597·E9	7918·E9	65.1	48.8	105.3	57.1	130.0
	1Ø16+1Ø10	787.6	98.4	102.2	30.6	52058·E9	10359·E9	89.4	67.0	105.3	63.7	130.0
	1Ø20	885.1	109.5	114.4	30.8	52254·E9	11368·E9	99.9	74.9	105.3	66.3	130.0
	2Ø16	1132.7	136.1	144.9	31.3	52744·E9	13769·E9	126.4	94.8	105.3	71.9	136.5
	1Ø20+1Ø16	1451.3	167.6	183.0	32.0	53371·E9	16601·E9	159.8	119.8	105.3	78.1	148.3
2Ø20	1769.9	196.7	220.0	32.6	53988·E9	19179·E9	192.6	144.5	105.3	83.5	158.4	
30+571(D.V.)	1Ø10	221.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	318.6	42.9	43.6	32.9	57183·E9	5184·E9	38.5	28.9	108.6	50.3	132.8
	2Ø10	442.5	59.0	60.2	33.2	57448·E9	6880·E9	52.9	39.7	108.6	53.3	132.8
	1Ø16	566.5	74.7	76.6	33.4	57712·E9	8467·E9	67.2	50.4	108.6	57.9	132.8
	1Ø16+1Ø10	787.6	101.8	105.6	33.9	58173·E9	11084·E9	92.3	69.2	108.6	64.6	132.8
	1Ø20	885.1	113.2	118.2	34.1	58379·E9	12172·E9	103.2	77.4	108.6	67.2	132.8
	2Ø16	1132.7	140.9	149.7	34.6	58888·E9	14759·E9	130.5	97.9	108.6	73.0	138.5
	1Ø20+1Ø16	1451.3	173.8	189.2	35.3	59525·E9	17807·E9	165.0	123.8	108.6	79.2	150.4
2Ø20	1769.9	204.3	227.6	36.0	60152·E9	20590·E9	199.0	149.2	108.6	84.7	160.7	
30+671(D.V.)	1Ø10	221.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	318.6	44.3	44.9	36.1	63406·E9	5527·E9	39.7	29.8	111.9	51.3	135.5
	2Ø10	442.5	60.9	62.1	36.4	63680·E9	7340·E9	54.6	41.0	111.9	54.1	135.5
	1Ø16	566.5	77.1	79.0	36.6	63955·E9	9036·E9	69.4	52.0	111.9	58.7	135.5
	1Ø16+1Ø10	787.6	105.2	109.0	37.1	64425·E9	11838·E9	95.2	71.4	111.9	65.5	135.5
	1Ø20	885.1	117.0	121.9	37.3	64631·E9	13005·E9	106.4	79.8	111.9	68.1	135.5
	2Ø16	1132.7	145.7	154.5	37.8	65160·E9	15778·E9	134.6	101.0	111.9	74.0	140.4
	1Ø20+1Ø16	1451.3	180.0	195.4	38.5	65817·E9	19051·E9	170.3	127.7	111.9	80.3	152.5
2Ø20	1769.9	211.9	235.1	39.2	66464·E9	22050·E9	205.3	154.0	111.9	85.8	162.9	
30+771(D.V.)	1Ø10	221.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	318.6	45.6	46.3	39.2	69786·E9	5880·E9	40.9	30.7	115.2	52.4	138.3
	2Ø10	442.5	62.8	64.0	39.5	70070·E9	7811·E9	56.3	42.2	115.2	54.8	138.3
	1Ø16	566.5	79.5	81.5	39.7	70344·E9	9624·E9	71.5	53.6	115.2	59.5	138.3
	1Ø16+1Ø10	787.6	108.6	112.3	40.2	70844·E9	12622·E9	98.1	73.6	115.2	66.4	138.3
	1Ø20	885.1	120.8	125.7	40.4	71060·E9	13867·E9	109.7	82.3	115.2	69.1	138.3
	2Ø16	1132.7	150.5	159.3	41.0	71599·E9	16836·E9	138.8	104.1	115.2	75.0	142.3
	1Ø20+1Ø16	1451.3	186.2	201.6	41.7	72285·E9	20345·E9	175.6	131.7	115.2	81.4	154.6
2Ø20	1769.9	219.4	242.7	42.4	72961·E9	23569·E9	211.7	158.8	115.2	87.0	165.1	
30+871(D.V.)	1Ø10	221.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	318.6	47.0	47.6	42.1	76362·E9	6243·E9	42.1	31.6	118.8	53.4	141.0
	2Ø10	442.5	64.7	65.8	42.5	76646·E9	8301·E9	58.0	43.5	118.8	55.5	141.0
	1Ø16	566.5	81.9	83.9	42.8	76940·E9	10231·E9	73.6	55.2	118.8	60.3	141.0
	1Ø16+1Ø10	787.6	112.0	115.7	43.3	77449·E9	13426·E9	101.1	75.8	118.8	67.3	141.0
	1Ø20	885.1	124.5	129.5	43.5	77675·E9	14759·E9	113.0	84.8	118.8	70.0	141.0
	2Ø16	1132.7	155.3	164.2	44.0	78243·E9	17934·E9	143.0	107.2	118.8	76.0	144.2
	1Ø20+1Ø16	1451.3	192.4	207.8	44.8	78959·E9	21687·E9	180.8	135.6	118.8	82.5	156.6
2Ø20	1769.9	227.0	250.2	45.5	79654·E9	25137·E9	218.1	163.6	118.8	88.1	167.3	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.
Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....

7 días

14 días

21 días

28 días

3 meses

6 meses

1 año

> 5 años

Rígidez.....

0,82

0,92

0,97

1,00

1,09

1,13

1,16

1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

W_k(X0, XC1) = 0.4 mm

W_k(XC2, XC3, XC4) = 0,3 mm

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 88 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mKN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{\text{fis}}$					V_u (KN/m)	Vras (KN/m)	V_u (KN/m)	
							M_o	Mfis	M_o'	$M_{0,2}$				No Fis.
10+4/81 (D.V.)	BP110.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	BP110.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	BP110.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10+5/81 (D.V.)	BP110.2	1415·E3	2.64	15.2	4194·E9	1166·E9	7.3	10.1	8.6	12.2	25.6	21.7	38.6	64.2
	BP110.3	1441·E3	2.64	24.4	4214·E9	1617·E9	13.9	16.8	14.8	19.5	29.2	28.5	38.6	64.2
	BP110.4	1446·E3	2.61	31.3	4214·E9	1891·E9	17.2	20.0	18.7	24.8	38.0	38.0	38.3	63.7
10+6/81 (D.V.)	BP110.2	1608·E3	3.00	16.8	5047·E9	1392·E9	8.3	11.4	9.5	13.5	25.8	23.4	41.6	69.1
	BP110.3	1636·E3	2.99	26.7	5067·E9	1921·E9	15.6	18.9	16.4	21.3	29.5	28.5	41.6	69.1
	BP110.4	1641·E3	2.96	34.3	5067·E9	2254·E9	19.4	22.5	20.7	27.2	38.0	38.0	41.3	68.6
10+7/81 (D.V.)	BP110.2	1822·E3	3.40	18.3	6007·E9	1646·E9	9.3	12.8	10.6	14.8	26.0	25.0	44.5	74.0
	BP110.3	1852·E3	3.39	29.0	6037·E9	2254·E9	17.5	21.1	18.2	23.1	29.7	28.5	44.5	74.0
	BP110.4	1857·E3	3.35	37.4	6027·E9	2646·E9	21.7	25.3	22.9	29.5	38.0	38.0	44.2	73.5
10+8/81 (D.V.)	BP110.2	2057·E3	3.83	19.8	7115·E9	1911·E9	10.4	14.3	11.7	16.0	26.7	26.7	47.4	78.9
	BP110.3	2090·E3	3.82	31.3	7134·E9	2617·E9	19.6	22.8	20.2	24.9	29.9	28.5	47.4	78.9
	BP110.4	2094·E3	3.78	40.5	7115·E9	3077·E9	24.2	28.0	25.2	31.8	38.0	38.0	47.1	78.4

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:
M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.
M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
M_{fis} momento de aparición de fisura.
M_{0,2} momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** β = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigueta}

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:
Edad..... 7 días 14 días 21 días 28 días 3 meses 6 meses 1 año > 5 años
Rigidez..... 0,82 0,92 0,97 1,00 1,09 1,13 1,16 1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

W_{k(XC1)} = 0.2 mm

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO:

BP110

FABRICANTE:

PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección:

Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad:

25230, Mollerussa (Lleida)

Firma:



NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 89 de 113

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{SU} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
10+4/81(D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø10	387.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø16	496.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø16+1Ø10	690.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø20	775.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2Ø16	992.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø20+1Ø16	1272.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2Ø20	1551.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10+5/81(D.V.)	1Ø10	193.8	9.8	10.1	6.8	4400·E9	461·E9	9.7	7.3	38.3	21.8	58.8
	1Ø12	279.3	13.8	14.4	6.8	4410·E9	608·E9	13.3	10.0	38.3	24.7	58.8
	2Ø10	387.9	18.7	19.8	6.8	4420·E9	774·E9	17.9	13.4	38.3	27.5	58.8
	1Ø16	496.5	23.2	25.1	6.9	4430·E9	931·E9	22.4	16.8	38.3	29.9	61.1
	1Ø16+1Ø10	690.4	30.4	34.1	7.0	4459·E9	1176·E9	30.3	22.7	38.3	33.3	68.2
	1Ø20	775.8	32.6	38.0	7.0	4469·E9	1274·E9	32.6	25.3	38.3	34.7	70.9
	2Ø16	992.8	36.3	47.4	7.1	4488·E9	1509·E9	36.3	31.9	38.3	35.2	77.0
	1Ø20+1Ø16	1272.1	37.9	58.7	7.2	4518·E9	1764·E9	37.9	37.9	38.3	35.2	83.6
2Ø20	1551.4	38.8	69.1	7.3	4547·E9	1980·E9	38.8	38.8	38.3	35.2	89.3	
10+6/81(D.V.)	1Ø10	193.8	10.7	10.9	7.7	5321·E9	539·E9	10.3	7.7	41.3	23.0	63.7
	1Ø12	279.3	15.0	15.6	7.7	5331·E9	715·E9	14.3	10.7	41.3	26.0	63.7
	2Ø10	387.9	20.3	21.5	7.7	5351·E9	921·E9	19.2	14.4	41.3	29.0	63.7
	1Ø16	496.5	25.3	27.2	7.8	5370·E9	1107·E9	24.1	18.1	41.3	31.5	64.5
	1Ø16+1Ø10	690.4	33.3	37.1	7.9	5400·E9	1401·E9	32.8	24.6	41.3	35.2	71.9
	1Ø20	775.8	36.2	41.3	7.9	5410·E9	1519·E9	36.2	27.4	41.3	36.6	74.8
	2Ø16	992.8	40.8	51.6	8.0	5439·E9	1793·E9	40.8	34.5	41.3	38.2	81.2
	1Ø20+1Ø16	1272.1	43.4	64.1	8.1	5478·E9	2107·E9	43.4	43.4	41.3	38.2	88.2
2Ø20	1551.4	44.6	75.8	8.3	5517·E9	2381·E9	44.6	44.6	41.3	38.2	94.2	
10+7/81(D.V.)	1Ø10	193.8	11.5	11.8	8.6	6380·E9	617·E9	11.0	8.2	44.2	24.2	68.6
	1Ø12	279.3	16.2	16.8	8.6	6399·E9	833·E9	15.2	11.4	44.2	27.3	68.6
	2Ø10	387.9	22.0	23.1	8.7	6419·E9	1068·E9	20.6	15.4	44.2	30.5	68.6
	1Ø16	496.5	27.4	29.3	8.7	6439·E9	1294·E9	25.9	19.4	44.2	33.1	68.6
	1Ø16+1Ø10	690.4	36.3	40.0	8.8	6478·E9	1646·E9	35.2	26.4	44.2	37.0	75.6
	1Ø20	775.8	39.8	44.6	8.9	6488·E9	1784·E9	39.3	29.4	44.2	38.4	78.6
	2Ø16	992.8	45.3	55.8	9.0	6527·E9	2117·E9	45.3	37.1	44.2	41.1	85.3
	1Ø20+1Ø16	1272.1	49.2	69.6	9.1	6576·E9	2489·E9	49.2	46.8	44.2	41.1	92.7
2Ø20	1551.4	50.9	82.4	9.3	6625·E9	2813·E9	50.9	50.9	44.2	41.1	99.0	
10+8/81(D.V.)	1Ø10	193.8	12.3	12.6	9.5	7585·E9	715·E9	11.6	8.7	47.4	25.3	73.5
	1Ø12	279.3	17.4	18.0	9.6	7605·E9	951·E9	16.2	12.2	47.4	28.6	73.5
	2Ø10	387.9	23.6	24.8	9.7	7634·E9	1235·E9	22.0	16.5	47.4	31.9	73.5
	1Ø16	496.5	29.5	31.4	9.7	7664·E9	1490·E9	27.7	20.7	47.4	34.7	73.5
	1Ø16+1Ø10	690.4	39.2	42.9	9.8	7703·E9	1901·E9	37.7	28.3	47.4	38.7	79.1
	1Ø20	775.8	43.1	47.9	9.9	7722·E9	2068·E9	42.1	31.5	47.4	40.2	82.3
	2Ø16	992.8	49.9	60.1	10.0	7781·E9	2460·E9	49.9	39.8	47.4	43.7	89.3
	1Ø20+1Ø16	1272.1	55.2	75.0	10.2	7840·E9	2901·E9	55.2	50.2	47.4	44.0	97.0
2Ø20	1551.4	57.5	89.0	10.3	7899·E9	3283·E9	57.5	57.5	47.4	44.0	103.7	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

W_k(X0, XC1) = 0.4 mm W_k(XC2, XC3, XC4) = 0.3 mm

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **BP110**

Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 90 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{fis}$					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)
							M _o	M _{fis}	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.		Fisurada
13+4/81 (D.V.)	BP110.2	1819-E3	3.39	18.3	5958-E9	1646-E9	9.3	12.7	10.5	14.8	26.0	24.6	43.7	74.0
	BP110.3	1850-E3	3.38	29.0	5988-E9	2254-E9	17.5	21.1	18.2	23.1	29.7	28.5	43.7	74.0
	BP110.4	1855-E3	3.35	37.4	5978-E9	2646-E9	21.6	25.2	22.9	29.5	38.0	38.0	43.4	73.5
13+5/81 (D.V.)	BP110.2	2033-E3	3.79	19.8	7036-E9	1911-E9	10.2	14.1	11.5	16.0	26.3	26.3	46.6	78.9
	BP110.3	2066-E3	3.78	31.3	7066-E9	2617-E9	19.3	22.8	19.8	24.9	29.9	28.5	46.6	78.9
	BP110.4	2071-E3	3.74	40.5	7066-E9	3077-E9	23.9	27.8	24.9	31.8	38.0	38.0	46.3	78.4
13+6/81 (D.V.)	BP110.2	2259-E3	4.21	21.4	8212-E9	2205-E9	11.2	15.5	12.5	17.3	27.9	27.9	49.5	83.8
	BP110.3	2295-E3	4.20	33.6	8252-E9	3009-E9	21.2	24.5	21.6	26.8	30.1	28.5	49.5	83.8
	BP110.4	2299-E3	4.15	43.5	8242-E9	3538-E9	26.2	30.6	27.1	34.2	38.0	38.0	49.2	83.3
13+7/81 (D.V.)	BP110.2	2501-E3	4.66	22.9	9506-E9	2519-E9	12.3	17.0	13.6	18.5	29.5	29.5	52.4	88.6
	BP110.3	2539-E3	4.64	35.9	9535-E9	3420-E9	23.3	26.2	23.4	28.6	30.4	29.5	52.4	88.6
	BP110.4	2544-E3	4.59	46.6	9516-E9	4028-E9	28.7	33.4	29.3	36.6	38.0	38.0	52.1	88.2
13+8/81 (D.V.)	BP110.2	2761-E3	5.15	24.4	10927-E9	2852-E9	13.5	18.2	14.8	19.8	31.1	31.1	55.3	93.5
	BP110.3	2802-E3	5.13	38.2	10947-E9	3861-E9	25.4	27.9	25.4	30.4	31.1	31.1	55.3	93.5
	BP110.4	2807-E3	5.07	49.6	10917-E9	4557-E9	31.3	35.6	31.7	39.0	38.0	38.0	55.0	93.1

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M_0 momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

M_0' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

M_{fis} momento de aparición de fisura.

$M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110

Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 91 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}	M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)			Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
13+4/81(D.V.)	1Ø10	193.8	11.5	11.8	8.4	6321·E9	617·E9	11.0	8.2	43.4	23.9	68.6
	1Ø12	279.3	16.2	16.8	8.4	6331·E9	833·E9	15.2	11.4	43.4	27.0	68.6
	2Ø10	387.9	22.0	23.1	8.5	6360·E9	1068·E9	20.6	15.4	43.4	30.2	68.6
	1Ø16	496.5	27.4	29.3	8.5	6380·E9	1294·E9	25.9	19.4	43.4	32.7	68.6
	1Ø16+1Ø10	690.4	36.3	40.0	8.7	6419·E9	1646·E9	35.2	26.4	43.4	36.5	75.6
	1Ø20	775.8	39.8	44.6	8.7	6429·E9	1784·E9	39.3	29.4	43.4	38.0	78.6
	2Ø16	992.8	45.3	55.8	8.8	6478·E9	2117·E9	45.3	37.1	43.4	40.4	85.3
	1Ø20+1Ø16	1272.1	49.2	69.6	9.0	6527·E9	2489·E9	49.2	46.8	43.4	40.4	92.7
2Ø20	1551.4	50.9	82.4	9.2	6576·E9	2813·E9	50.9	50.9	43.4	40.4	99.0	
13+5/81(D.V.)	1Ø10	193.8	12.3	12.6	9.6	7526·E9	715·E9	11.6	8.7	46.3	25.1	73.5
	1Ø12	279.3	17.4	18.0	9.6	7546·E9	951·E9	16.2	12.2	46.3	28.3	73.5
	2Ø10	387.9	23.6	24.8	9.7	7575·E9	1235·E9	22.0	16.5	46.3	31.6	73.5
	1Ø16	496.5	29.5	31.4	9.8	7605·E9	1490·E9	27.7	20.7	46.3	34.3	73.5
	1Ø16+1Ø10	690.4	39.2	42.9	9.9	7644·E9	1901·E9	37.7	28.3	46.3	38.3	79.1
	1Ø20	775.8	43.1	47.9	9.9	7664·E9	2068·E9	42.1	31.5	46.3	39.8	82.3
	2Ø16	992.8	49.9	60.1	10.1	7713·E9	2460·E9	49.9	39.8	46.3	43.2	89.3
	1Ø20+1Ø16	1272.1	55.2	75.0	10.2	7771·E9	2901·E9	55.2	50.2	46.3	43.3	97.0
2Ø20	1551.4	57.5	89.0	10.4	7830·E9	3283·E9	57.5	57.5	46.3	43.3	103.7	
13+6/81(D.V.)	1Ø10	193.8	13.1	13.4	10.7	8859·E9	813·E9	12.3	9.2	49.2	26.2	78.4
	1Ø12	279.3	18.6	19.2	10.8	8879·E9	1088·E9	17.2	12.9	49.2	29.5	78.4
	2Ø10	387.9	25.3	26.4	10.8	8908·E9	1411·E9	23.4	17.5	49.2	33.0	78.4
	1Ø16	496.5	31.6	33.5	10.9	8938·E9	1705·E9	29.4	22.1	49.2	35.8	78.4
	1Ø16+1Ø10	690.4	42.2	45.9	11.1	8996·E9	2185·E9	40.2	30.1	49.2	39.9	82.6
	1Ø20	775.8	46.4	51.2	11.1	9016·E9	2381·E9	44.8	33.6	49.2	41.5	85.9
	2Ø16	992.8	54.4	64.3	11.3	9075·E9	2832·E9	54.4	42.5	49.2	45.1	93.3
	1Ø20+1Ø16	1272.1	61.2	80.4	11.4	9143·E9	3352·E9	61.2	53.6	49.2	46.2	101.3
2Ø20	1551.4	64.5	95.6	11.6	9212·E9	3802·E9	64.5	64.5	49.2	46.2	108.2	
13+7/81(D.V.)	1Ø10	193.8	14.0	14.2	11.9	10319·E9	911·E9	13.0	9.7	52.1	27.7	83.3
	1Ø12	279.3	19.8	20.4	11.9	10349·E9	1225·E9	18.2	13.7	52.1	30.8	83.3
	2Ø10	387.9	26.9	28.1	12.0	10388·E9	1597·E9	24.8	18.6	52.1	34.3	83.3
	1Ø16	496.5	33.8	35.6	12.1	10417·E9	1940·E9	31.2	23.4	52.1	37.3	83.3
	1Ø16+1Ø10	690.4	45.1	48.8	12.2	10486·E9	2499·E9	42.7	32.0	52.1	41.6	86.0
	1Ø20	775.8	49.7	54.5	12.3	10506·E9	2715·E9	47.7	35.7	52.1	43.2	89.4
	2Ø16	992.8	59.1	68.5	12.5	10574·E9	3244·E9	59.1	45.1	52.1	47.0	97.1
	1Ø20+1Ø16	1272.1	67.1	85.8	12.7	10662·E9	3832·E9	67.1	57.0	52.1	49.0	105.5
2Ø20	1551.4	71.7	102.2	12.9	10741·E9	4361·E9	71.7	68.7	52.1	49.0	112.7	
13+8/81(D.V.)	1Ø10	193.8	14.8	15.1	13.1	11946·E9	1019·E9	13.7	10.3	55.3	29.4	88.2
	1Ø12	279.3	21.0	21.6	13.1	11985·E9	1382·E9	19.2	14.4	55.3	32.0	88.2
	2Ø10	387.9	28.6	29.7	13.2	12025·E9	1803·E9	26.2	19.6	55.3	35.7	88.2
	1Ø16	496.5	35.9	37.8	13.3	12064·E9	2195·E9	33.1	24.8	55.3	38.7	88.2
	1Ø16+1Ø10	690.4	48.1	51.8	13.4	12132·E9	2822·E9	45.2	33.9	55.3	43.2	89.4
	1Ø20	775.8	53.0	57.8	13.5	12162·E9	3077·E9	50.5	37.9	55.3	44.9	92.9
	2Ø16	992.8	63.7	72.8	13.7	12250·E9	3675·E9	63.7	47.8	55.3	48.8	100.9
	1Ø20+1Ø16	1272.1	73.0	91.2	13.9	12348·E9	4361·E9	73.0	60.4	55.3	51.9	109.6
2Ø20	1551.4	79.0	108.8	14.1	12436·E9	4959·E9	79.0	72.8	55.3	51.9	117.1	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

W _{k(X0,XC1)}	= 0.4 mm	W _{k(XC2,XC3,XC4)}	= 0.3 mm
------------------------	----------	-----------------------------	----------

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110

Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 92 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{fis}$					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	V_u (KN/m)
							M_o	Mfis	M_o'	$M_{0,2}$	No Fis.	Fis.		
16+4/81 (D.V.)	BP110.2	2512-E3	4.68	22.9	9379-E9	2519-E9	12.4	17.0	13.7	18.5	29.4	29.4	52.2	88.6
	BP110.3	2551-E3	4.67	35.9	9408-E9	3420-E9	23.4	26.3	23.7	28.6	30.4	29.4	52.2	88.6
	BP110.4	2556-E3	4.62	46.6	9398-E9	4028-E9	28.9	33.6	29.7	36.6	38.0	38.0	51.9	88.2
16+5/81 (D.V.)	BP110.2	2770-E3	5.16	24.4	10868-E9	2852-E9	13.5	18.2	14.8	19.8	31.1	31.1	55.1	93.5
	BP110.3	2812-E3	5.14	38.2	10888-E9	3861-E9	25.4	27.9	25.4	30.4	31.1	31.1	55.1	93.5
	BP110.4	2816-E3	5.09	49.6	10858-E9	4557-E9	31.3	35.6	31.8	39.0	38.0	38.0	54.8	93.1
16+6/81 (D.V.)	BP110.2	3036-E3	5.66	26.0	12446-E9	3205-E9	14.7	19.4	15.9	21.1	32.6	32.6	58.0	98.3
	BP110.3	3080-E3	5.63	40.5	12417-E9	4332-E9	27.4	29.6	27.1	32.3	32.6	32.6	58.0	98.3
	BP110.4	3084-E3	5.57	52.7	12387-E9	5125-E9	33.8	37.8	33.9	41.3	38.0	38.0	57.7	98.0
16+7/81 (D.V.)	BP110.2	3314-E3	6.18	27.5	14122-E9	3587-E9	15.9	20.5	17.1	22.3	33.7	33.7	60.9	101.3
	BP110.3	3360-E3	6.15	42.8	14043-E9	4841-E9	29.4	31.3	29.0	34.1	33.7	33.7	60.9	101.3
	BP110.4	3364-E3	6.08	55.8	14004-E9	5723-E9	36.3	40.0	36.2	43.7	37.6	37.6	60.6	101.0
16+8/81 (D.V.)	BP110.2	3606-E3	6.72	29.0	15876-E9	3989-E9	17.1	21.7	18.3	23.6	34.7	34.7	63.8	104.3
	BP110.3	3655-E3	6.69	45.1	15778-E9	5370-E9	31.5	33.0	30.9	36.0	34.7	34.7	63.8	104.3
	BP110.4	3659-E3	6.61	58.8	15729-E9	6360-E9	38.9	42.2	38.5	46.1	37.1	37.1	63.5	104.0

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:
 M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.
 M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
Mfis momento de aparición de fisura.
 $M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)
 $w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}	M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)			Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
16+4/8(D.V.)	1Ø10	193.8	14.0	14.2	11.2	10133·E9	911·E9	13.0	9.7	51.9	27.7	83.3
	1Ø12	279.3	19.8	20.4	11.2	10163·E9	1225·E9	18.2	13.7	51.9	30.7	83.3
	2Ø10	387.9	26.9	28.1	11.3	10202·E9	1597·E9	24.8	18.6	51.9	34.3	83.3
	1Ø16	496.5	33.8	35.6	11.4	10241·E9	1940·E9	31.2	23.4	51.9	37.2	83.3
	1Ø16+1Ø10	690.4	45.1	48.8	11.6	10310·E9	2499·E9	42.7	32.0	51.9	41.5	86.0
	1Ø20	775.8	49.7	54.5	11.6	10339·E9	2715·E9	47.7	35.7	51.9	43.2	89.4
	2Ø16	992.8	59.1	68.5	11.8	10417·E9	3244·E9	59.1	45.1	51.9	46.9	97.1
	1Ø20+1Ø16	1272.1	67.1	85.8	12.1	10506·E9	3832·E9	67.1	57.0	51.9	48.9	105.5
2Ø20	1551.4	71.7	102.2	12.3	10604·E9	4361·E9	71.7	68.7	51.9	48.9	112.7	
16+5/8(D.V.)	1Ø10	193.8	14.8	15.1	12.7	11858·E9	1019·E9	13.7	10.3	54.8	29.3	88.2
	1Ø12	279.3	21.0	21.6	12.8	11887·E9	1382·E9	19.2	14.4	54.8	31.9	88.2
	2Ø10	387.9	28.6	29.7	12.9	11936·E9	1803·E9	26.2	19.6	54.8	35.6	88.2
	1Ø16	496.5	35.9	37.8	13.0	11976·E9	2195·E9	33.1	24.8	54.8	38.7	88.2
	1Ø16+1Ø10	690.4	48.1	51.8	13.1	12054·E9	2822·E9	45.2	33.9	54.8	43.1	89.4
	1Ø20	775.8	53.0	57.8	13.2	12083·E9	3077·E9	50.5	37.9	54.8	44.8	92.9
	2Ø16	992.8	63.7	72.8	13.4	12172·E9	3675·E9	63.7	47.8	54.8	48.7	100.9
	1Ø20+1Ø16	1272.1	73.0	91.2	13.6	12270·E9	4361·E9	73.0	60.4	54.8	51.8	109.6
2Ø20	1551.4	79.0	108.8	13.9	12377·E9	4959·E9	79.0	72.8	54.8	51.8	117.1	
16+6/8(D.V.)	1Ø10	193.8	15.6	15.9	14.2	13700·E9	1137·E9	14.4	10.8	57.7	30.9	93.1
	1Ø12	279.3	22.2	22.8	14.2	13730·E9	1548·E9	20.2	15.2	57.7	33.1	93.1
	2Ø10	387.9	30.2	31.4	14.3	13779·E9	2019·E9	27.6	20.7	57.7	36.9	93.1
	1Ø16	496.5	38.0	39.9	14.4	13828·E9	2460·E9	34.9	26.2	57.7	40.1	93.1
	1Ø16+1Ø10	690.4	51.0	54.7	14.6	13916·E9	3175·E9	47.7	35.8	57.7	44.7	93.1
	1Ø20	775.8	56.4	61.1	14.7	13955·E9	3459·E9	53.3	40.0	57.7	46.5	96.3
	2Ø16	992.8	68.4	77.0	14.9	14043·E9	4136·E9	67.4	50.5	57.7	50.5	104.6
	1Ø20+1Ø16	1272.1	78.9	96.7	15.2	14161·E9	4910·E9	78.9	63.8	57.7	54.7	113.6
2Ø20	1551.4	86.3	115.5	15.4	14269·E9	5606·E9	86.3	76.9	57.7	54.7	121.4	
16+7/8(D.V.)	1Ø10	193.8	16.4	16.7	15.1	15680·E9	1264·E9	15.1	11.3	60.6	32.5	98.0
	1Ø12	279.3	23.4	24.0	15.7	15719·E9	1715·E9	21.2	15.9	60.6	34.2	98.0
	2Ø10	387.9	31.9	33.0	15.8	15768·E9	2254·E9	29.0	21.8	60.6	38.2	98.0
	1Ø16	496.5	40.1	42.0	15.9	15827·E9	2744·E9	36.7	27.5	60.6	41.5	98.0
	1Ø16+1Ø10	690.4	54.0	57.6	16.1	15925·E9	3538·E9	50.2	37.7	60.6	46.3	98.0
	1Ø20	775.8	59.6	64.4	16.2	15964·E9	3871·E9	56.1	42.1	60.6	48.1	99.7
	2Ø16	992.8	72.7	81.2	16.4	16062·E9	4635·E9	71.0	53.2	60.6	52.2	108.2
	1Ø20+1Ø16	1272.1	84.8	102.1	16.6	16199·E9	5508·E9	84.8	67.3	60.6	56.7	117.5
2Ø20	1551.4	93.6	122.1	16.9	16327·E9	6292·E9	93.6	81.0	60.6	57.6	125.6	
16+8/8(D.V.)	1Ø10	193.8	17.3	17.6	15.8	17816·E9	1392·E9	15.8	11.8	63.8	33.5	101.0
	1Ø12	279.3	24.5	25.1	17.1	17865·E9	1901·E9	22.3	16.7	63.8	34.9	101.0
	2Ø10	387.9	33.5	34.7	17.2	17924·E9	2489·E9	30.4	22.8	63.8	39.0	101.0
	1Ø16	496.5	42.2	44.1	17.3	17983·E9	3038·E9	38.5	28.9	63.8	42.3	101.0
	1Ø16+1Ø10	690.4	56.9	60.6	17.5	18091·E9	3930·E9	52.8	39.6	63.8	47.2	101.0
	1Ø20	775.8	62.9	67.7	17.6	18140·E9	4302·E9	59.0	44.2	63.8	49.1	101.7
	2Ø16	992.8	77.0	85.5	17.8	18257·E9	5155·E9	74.6	55.9	63.8	53.3	110.4
	1Ø20+1Ø16	1272.1	90.8	107.5	18.1	18404·E9	6135·E9	90.8	70.7	63.8	57.9	120.0
2Ø20	1551.4	100.8	128.7	18.4	18551·E9	7017·E9	100.8	85.1	63.8	59.7	128.2	

$$w_k(x_0, y_{C1}) = 0.4 \text{ mm} \quad w_k(x_{C2}, y_{C3}, y_{C4}) = 0.3 \text{ mm}$$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO: **BP110**
Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 95 de 113



TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 · N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m · kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E · I _b	fisurada E · I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
17+4/81(D.V.)	1Ø10	193.8	14.8	15.1	12.2	11662-E9	1019-E9	13.7	10.3	54.8	29.3	88.2
	1Ø12	279.3	21.0	21.6	12.2	11701-E9	1382-E9	19.2	14.4	54.8	31.9	88.2
	2Ø10	387.9	28.6	29.7	12.3	11750-E9	1803-E9	26.2	19.6	54.8	35.6	88.2
	1Ø16	496.5	35.9	37.8	12.4	11799-E9	2195-E9	33.1	24.8	54.8	38.6	88.2
	1Ø16+1Ø10	690.4	48.1	51.8	12.6	11878-E9	2822-E9	45.2	33.9	54.8	43.1	89.4
	1Ø20	775.8	53.0	57.8	12.7	11917-E9	3077-E9	50.5	37.9	54.8	44.8	92.9
	2Ø16	992.8	63.7	72.8	12.9	12005-E9	3675-E9	63.7	47.8	54.8	48.7	100.9
	1Ø20+1Ø16	1272.1	73.0	91.2	13.1	12113-E9	4361-E9	73.0	60.4	54.8	51.7	109.6
2Ø20	1551.4	79.0	108.8	13.4	12221-E9	4959-E9	79.0	72.8	54.8	51.7	117.1	
17+5/81(D.V.)	1Ø10	193.8	15.6	15.9	13.8	13593-E9	1137-E9	14.4	10.8	57.6	30.9	93.1
	1Ø12	279.3	22.2	22.8	13.9	13632-E9	1548-E9	20.2	15.2	57.6	33.0	93.1
	2Ø10	387.9	30.2	31.4	14.0	13681-E9	2019-E9	27.6	20.7	57.6	36.9	93.1
	1Ø16	496.5	38.0	39.9	14.1	13730-E9	2460-E9	34.9	26.2	57.6	40.0	93.1
	1Ø16+1Ø10	690.4	51.0	54.7	14.3	13818-E9	3175-E9	47.7	35.8	57.6	44.7	93.1
	1Ø20	775.8	56.4	61.1	14.4	13857-E9	3459-E9	53.3	40.0	57.6	46.5	96.3
	2Ø16	992.8	68.4	77.0	14.6	13955-E9	4136-E9	67.4	50.5	57.6	50.4	104.6
	1Ø20+1Ø16	1272.1	78.9	96.7	14.8	14073-E9	4910-E9	78.9	63.8	57.6	54.6	113.6
2Ø20	1551.4	86.3	115.5	15.1	14190-E9	5606-E9	86.3	76.9	57.6	54.6	121.4	
17+6/81(D.V.)	1Ø10	193.8	16.4	16.7	15.1	15621-E9	1264-E9	15.1	11.3	60.5	32.5	98.0
	1Ø12	279.3	23.4	24.0	15.5	15670-E9	1715-E9	21.2	15.9	60.5	34.2	98.0
	2Ø10	387.9	31.9	33.0	15.6	15729-E9	2254-E9	29.0	21.8	60.5	38.2	98.0
	1Ø16	496.5	40.1	42.0	15.7	15778-E9	2744-E9	36.7	27.5	60.5	41.4	98.0
	1Ø16+1Ø10	690.4	54.0	57.6	15.9	15876-E9	3538-E9	50.2	37.7	60.5	46.2	98.0
	1Ø20	775.8	59.6	64.4	16.0	15925-E9	3871-E9	56.1	42.1	60.5	48.1	99.7
	2Ø16	992.8	72.7	81.2	16.2	16023-E9	4635-E9	71.0	53.2	60.5	52.2	108.2
	1Ø20+1Ø16	1272.1	84.8	102.1	16.5	16160-E9	5508-E9	84.8	67.3	60.5	56.7	117.5
2Ø20	1551.4	93.6	122.1	16.7	16288-E9	6292-E9	93.6	81.0	60.5	57.5	125.6	
17+7/81(D.V.)	1Ø10	193.8	17.3	17.6	15.8	17797-E9	1392-E9	15.8	11.8	63.4	33.5	101.0
	1Ø12	279.3	24.5	25.1	17.0	17846-E9	1901-E9	22.3	16.7	63.4	34.9	101.0
	2Ø10	387.9	33.5	34.7	17.1	17914-E9	2489-E9	30.4	22.8	63.4	38.9	101.0
	1Ø16	496.5	42.2	44.1	17.2	17973-E9	3038-E9	38.5	28.9	63.4	42.3	101.0
	1Ø16+1Ø10	690.4	56.9	60.6	17.5	18081-E9	3930-E9	52.8	39.6	63.4	47.2	101.0
	1Ø20	775.8	62.9	67.7	17.5	18130-E9	4302-E9	59.0	44.2	63.4	49.1	101.7
	2Ø16	992.8	77.0	85.5	17.8	18248-E9	5155-E9	74.6	55.9	63.4	53.3	110.4
	1Ø20+1Ø16	1272.1	90.8	107.5	18.1	18395-E9	6135-E9	90.8	70.7	63.4	57.9	120.0
2Ø20	1551.4	100.8	128.7	18.3	18542-E9	7017-E9	100.8	85.1	63.4	59.6	128.2	
17+8/81(D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	25.7	26.3	18.5	20188-E9	2087-E9	23.3	17.5	66.6	35.6	104.0
	2Ø10	387.9	35.2	36.3	18.7	20257-E9	2744-E9	31.9	23.9	66.6	39.7	104.0
	1Ø16	496.5	44.3	46.2	18.8	20325-E9	3352-E9	40.4	30.3	66.6	43.1	104.0
	1Ø16+1Ø10	690.4	59.8	63.5	19.0	20453-E9	4351-E9	55.3	41.5	66.6	48.1	104.0
	1Ø20	775.8	66.2	71.0	19.1	20502-E9	4753-E9	61.8	46.4	66.6	50.0	104.0
	2Ø16	992.8	81.2	89.7	19.3	20629-E9	5704-E9	78.2	58.6	66.6	54.3	112.6
	1Ø20+1Ø16	1272.1	96.8	112.9	19.6	20796-E9	6811-E9	96.8	74.1	66.6	59.0	122.3
2Ø20	1551.4	108.0	135.3	19.9	20962-E9	7791-E9	108.0	89.2	66.6	61.8	130.7	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigüeta menor, para otros tipo de vigüeta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

$w_{k(X0, XC1)} = 0.4 \text{ mm}$
 $w_{k(XC2, XC3, XC4)} = 0.3 \text{ mm}$

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **BP110**

Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 96 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1)													(Valores por metro de ancho de Forjado)			
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada					
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{fis}$					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	V_u (KN/m)				
							M_o	Mfis	M_o'	$M_{0,2}$					No Fis.	Fis.	Fisurada	
18+4/81 (D.V.)	BP110.2	3036-E3	5.66	26.0	12211-E9	3205-E9	14.7	19.4	16.1	21.1	32.6	32.6	58.0	98.3				
	BP110.3	3080-E3	5.63	40.5	12211-E9	4332-E9	27.6	29.7	27.4	32.3	32.6	32.6	58.0	98.3				
	BP110.4	3084-E3	5.57	52.7	12181-E9	5125-E9	34.0	38.0	34.3	41.4	38.0	38.0	57.7	98.0				
18+5/81 (D.V.)	BP110.2	3327-E3	6.20	27.5	14024-E9	3587-E9	16.0	20.5	17.3	22.3	33.7	33.7	60.9	101.3				
	BP110.3	3373-E3	6.17	42.8	13955-E9	4841-E9	29.6	31.3	29.2	34.1	33.7	33.7	60.9	101.3				
	BP110.4	3378-E3	6.10	55.8	13916-E9	5723-E9	36.5	40.0	36.5	43.7	37.6	37.6	60.6	101.0				
18+6/81 (D.V.)	BP110.2	3622-E3	6.75	29.0	15847-E9	3989-E9	17.2	21.7	18.5	23.6	34.7	34.7	63.8	104.3				
	BP110.3	3671-E3	6.71	45.1	15749-E9	5370-E9	31.6	33.0	31.0	36.0	34.7	34.7	63.8	104.3				
	BP110.4	3676-E3	6.64	58.8	15700-E9	6360-E9	39.0	42.2	38.7	46.1	37.1	37.1	63.5	104.0				
18+7/81 (D.V.)	BP110.2	3927-E3	7.32	30.6	17748-E9	4410-E9	18.4	22.9	19.6	24.9	35.6	35.6	66.7	107.3				
	BP110.3	3978-E3	7.28	47.4	17620-E9	5929-E9	33.7	33.8	32.8	37.8	35.6	35.6	66.7	107.3				
	BP110.4	3983-E3	7.19	61.9	17562-E9	7027-E9	41.5	44.4	40.9	48.5	36.7	36.7	66.4	107.0				
18+8/81 (D.V.)	BP110.2	4244-E3	7.91	32.1	19737-E9	4851-E9	19.6	24.1	20.7	26.2	36.6	36.6	69.5	110.2				
	BP110.3	4298-E3	7.86	49.7	19590-E9	6507-E9	34.8	34.8	34.7	39.7	36.6	36.6	69.5	110.2				
	BP110.4	4302-E3	7.77	65.0	19522-E9	7732-E9	44.1	45.4	43.2	50.9	36.5	36.5	69.3	109.9				

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M_o momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

M_o' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

Mfis momento de aparición de fisura.

$M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO: **BP110**
Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 97 de 113



TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
18+4/81(D.V.)	1Ø10	193.8	15.6	15.9	13.2	13348·E9	1137·E9	14.4	10.8	57.7	30.9	93.1
	1Ø12	279.3	22.2	22.8	13.3	13397·E9	1548·E9	20.2	15.2	57.7	33.1	93.1
	2Ø10	387.9	30.2	31.4	13.4	13446·E9	2019·E9	27.6	20.7	57.7	36.9	93.1
	1Ø16	496.5	38.0	39.9	13.5	13504·E9	2460·E9	34.9	26.2	57.7	40.1	93.1
	1Ø16+1Ø10	690.4	51.0	54.7	13.7	13602·E9	3175·E9	47.7	35.8	57.7	44.7	93.1
	1Ø20	775.8	56.4	61.1	13.8	13642·E9	3459·E9	53.3	40.0	57.7	46.5	96.3
	2Ø16	992.8	68.4	77.0	14.0	13740·E9	4136·E9	67.4	50.5	57.7	50.5	104.6
	1Ø20+1Ø16	1272.1	78.9	96.7	14.2	13877·E9	4910·E9	78.9	63.8	57.7	54.7	113.6
2Ø20	1551.4	86.3	115.5	14.5	14004·E9	5606·E9	86.3	76.9	57.7	54.7	121.4	
18+5/81(D.V.)	1Ø10	193.8	16.4	16.7	15.0	15484·E9	1264·E9	15.1	11.3	60.6	32.5	98.0
	1Ø12	279.3	23.4	24.0	15.0	15533·E9	1715·E9	21.2	15.9	60.6	34.2	98.0
	2Ø10	387.9	31.9	33.0	15.2	15592·E9	2254·E9	29.0	21.8	60.6	38.2	98.0
	1Ø16	496.5	40.1	42.0	15.3	15651·E9	2744·E9	36.7	27.5	60.6	41.5	98.0
	1Ø16+1Ø10	690.4	54.0	57.6	15.5	15749·E9	3538·E9	50.2	37.7	60.6	46.3	98.0
	1Ø20	775.8	59.6	64.4	15.6	15798·E9	3871·E9	56.1	42.1	60.6	48.1	99.7
	2Ø16	992.8	72.7	81.2	15.8	15905·E9	4635·E9	71.0	53.2	60.6	52.2	108.2
	1Ø20+1Ø16	1272.1	84.8	102.1	16.1	16043·E9	5508·E9	84.8	67.3	60.6	56.7	117.5
2Ø20	1551.4	93.6	122.1	16.4	16180·E9	6292·E9	93.6	81.0	60.6	57.6	125.6	
18+6/81(D.V.)	1Ø10	193.8	17.3	17.6	15.8	17728·E9	1392·E9	15.8	11.8	63.5	33.5	101.0
	1Ø12	279.3	24.5	25.1	16.7	17777·E9	1901·E9	22.3	16.7	63.5	34.9	101.0
	2Ø10	387.9	33.5	34.7	16.9	17836·E9	2489·E9	30.4	22.8	63.5	39.0	101.0
	1Ø16	496.5	42.2	44.1	17.0	17905·E9	3038·E9	38.5	28.9	63.5	42.3	101.0
	1Ø16+1Ø10	690.4	56.9	60.6	17.2	18012·E9	3930·E9	52.8	39.6	63.5	47.2	101.0
	1Ø20	775.8	62.9	67.7	17.3	18061·E9	4302·E9	59.0	44.2	63.5	49.1	101.7
	2Ø16	992.8	77.0	85.5	17.5	18189·E9	5155·E9	74.6	55.9	63.5	53.3	110.4
	1Ø20+1Ø16	1272.1	90.8	107.5	17.8	18336·E9	6135·E9	90.8	70.7	63.5	57.9	120.0
2Ø20	1551.4	100.8	128.7	18.1	18493·E9	7017·E9	100.8	85.1	63.5	59.7	128.2	
18+7/81(D.V.)	1Ø10	193.8	18.1	18.4	16.5	20110·E9	1529·E9	16.5	12.4	66.4	34.5	104.0
	1Ø12	279.3	25.7	26.3	18.4	20159·E9	2087·E9	23.3	17.5	66.4	35.6	104.0
	2Ø10	387.9	35.2	36.3	18.5	20237·E9	2744·E9	31.9	23.9	66.4	39.7	104.0
	1Ø16	496.5	44.3	46.2	18.6	20306·E9	3352·E9	40.4	30.3	66.4	43.1	104.0
	1Ø16+1Ø10	690.4	59.8	63.5	18.9	20423·E9	4351·E9	55.3	41.5	66.4	48.2	104.0
	1Ø20	775.8	66.2	71.0	19.0	20482·E9	4753·E9	61.8	46.4	66.4	50.1	104.0
	2Ø16	992.8	81.2	89.7	19.2	20609·E9	5704·E9	78.2	58.6	66.4	54.4	112.6
	1Ø20+1Ø16	1272.1	96.8	112.9	19.5	20786·E9	6811·E9	96.8	74.1	66.4	59.1	122.3
2Ø20	1551.4	108.0	135.3	19.8	20952·E9	7791·E9	108.0	89.2	66.4	61.8	130.7	
18+8/81(D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	26.9	27.5	20.0	22716·E9	2293·E9	24.3	18.3	69.5	36.3	107.0
	2Ø10	387.9	36.8	38.0	20.1	22795·E9	3018·E9	33.3	25.0	69.5	40.5	107.0
	1Ø16	496.5	46.4	48.3	20.3	22873·E9	3685·E9	42.2	31.7	69.5	44.0	107.0
	1Ø16+1Ø10	690.4	62.8	66.5	20.5	23001·E9	4782·E9	57.9	43.4	69.5	49.1	107.0
	1Ø20	775.8	69.6	74.3	20.6	23059·E9	5233·E9	64.7	48.5	69.5	51.0	107.0
	2Ø16	992.8	85.4	93.9	20.8	23216·E9	6292·E9	81.8	61.3	69.5	55.4	114.8
	1Ø20+1Ø16	1272.1	102.8	118.3	21.2	23402·E9	7517·E9	102.8	77.5	69.5	60.2	124.7
2Ø20	1551.4	115.2	141.9	21.5	23579·E9	8614·E9	115.2	93.4	69.5	64.0	133.2	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.
 Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:
 Edad..... 7 días 14 días 21 días 28 días 3 meses 6 meses 1 año > 5 años
 Rigidez..... 0,82 0,92 0,97 1,00 1,09 1,13 1,16 1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)
 W_k(X0, XC1) = 0.4 mm W_k(XC2, XC3, XC4) = 0,3 mm

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO: **BP110** Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 99 de 113



TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
20+4/81(D.V.)	1Ø10	193.8	17.3	17.6	15.3	17160·E9	1392·E9	15.8	11.8	63.5	33.5	101.0
	1Ø12	279.3	24.5	25.1	15.4	17219·E9	1901·E9	22.3	16.7	63.5	34.9	101.0
	2Ø10	387.9	33.5	34.7	15.6	17297·E9	2489·E9	30.4	22.8	63.5	39.0	101.0
	1Ø16	496.5	42.2	44.1	15.7	17366·E9	3038·E9	38.5	28.9	63.5	42.3	101.0
	1Ø16+1Ø10	690.4	56.9	60.6	15.9	17493·E9	3930·E9	52.8	39.6	63.5	47.2	101.0
	1Ø20	775.8	62.9	67.7	16.0	17552·E9	4302·E9	59.0	44.2	63.5	49.1	101.7
	2Ø16	992.8	77.0	85.5	16.3	17689·E9	5155·E9	74.6	55.9	63.5	53.3	110.4
	1Ø20+1Ø16	1272.1	90.8	107.5	16.6	17865·E9	6135·E9	90.8	70.7	63.5	57.9	120.0
2Ø20	1551.4	100.8	128.7	16.9	18032·E9	7017·E9	100.8	85.1	63.5	59.7	128.2	
20+5/81(D.V.)	1Ø10	193.8	18.1	18.4	16.5	19757·E9	1529·E9	16.5	12.4	66.4	34.5	104.0
	1Ø12	279.3	25.7	26.3	17.4	19816·E9	2087·E9	23.3	17.5	66.4	35.6	104.0
	2Ø10	387.9	35.2	36.3	17.6	19894·E9	2744·E9	31.9	23.9	66.4	39.7	104.0
	1Ø16	496.5	44.3	46.2	17.7	19972·E9	3352·E9	40.4	30.3	66.4	43.1	104.0
	1Ø16+1Ø10	690.4	59.8	63.5	17.9	20100·E9	4351·E9	55.3	41.5	66.4	48.2	104.0
	1Ø20	775.8	66.2	71.0	18.1	20159·E9	4753·E9	61.8	46.4	66.4	50.1	104.0
	2Ø16	992.8	81.2	89.7	18.3	20306·E9	5704·E9	78.2	58.6	66.4	54.4	112.6
	1Ø20+1Ø16	1272.1	96.8	112.9	18.6	20492·E9	6811·E9	96.8	74.1	66.4	59.1	122.3
2Ø20	1551.4	108.0	135.3	19.0	20678·E9	7791·E9	108.0	89.2	66.4	61.8	130.7	
20+6/81(D.V.)	1Ø10	193.8	18.9	19.2	17.2	22452·E9	1676·E9	17.2	12.9	69.3	35.5	107.0
	1Ø12	279.3	26.9	27.5	19.4	22520·E9	2293·E9	24.3	18.3	69.3	36.3	107.0
	2Ø10	387.9	36.8	38.0	19.5	22599·E9	3018·E9	33.3	25.0	69.3	40.5	107.0
	1Ø16	496.5	46.4	48.3	19.6	22677·E9	3685·E9	42.2	31.7	69.3	44.0	107.0
	1Ø16+1Ø10	690.4	62.8	66.5	19.9	22824·E9	4782·E9	57.9	43.4	69.3	49.1	107.0
	1Ø20	775.8	69.6	74.3	20.0	22893·E9	5233·E9	64.7	48.5	69.3	51.0	107.0
	2Ø16	992.8	85.4	93.9	20.3	23050·E9	6292·E9	81.8	61.3	69.3	55.4	114.8
	1Ø20+1Ø16	1272.1	102.8	118.3	20.6	23246·E9	7517·E9	102.8	77.5	69.3	60.2	124.7
2Ø20	1551.4	115.2	141.9	21.0	23442·E9	8614·E9	115.2	93.4	69.3	64.0	133.2	
20+7/81(D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	28.1	28.7	21.2	25362·E9	2499·E9	25.4	19.0	72.1	37.0	109.9
	2Ø10	387.9	38.5	39.7	21.4	25451·E9	3293·E9	34.8	26.1	72.1	41.2	109.9
	1Ø16	496.5	48.5	50.5	21.5	25539·E9	4038·E9	44.1	33.0	72.1	44.8	109.9
	1Ø16+1Ø10	690.4	65.8	69.4	21.8	25696·E9	5243·E9	60.4	45.3	72.1	50.0	109.9
	1Ø20	775.8	72.9	77.6	21.9	25754·E9	5733·E9	67.6	50.7	72.1	52.0	109.9
	2Ø16	992.8	89.6	98.1	22.2	25931·E9	6899·E9	85.4	64.1	72.1	56.4	116.9
	1Ø20+1Ø16	1272.1	108.8	123.8	22.5	26146·E9	8261·E9	107.9	80.9	72.1	61.3	126.9
2Ø20	1551.4	122.5	148.5	22.9	26352·E9	9477·E9	122.5	97.5	72.1	65.5	135.6	
20+8/81(D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	29.3	29.9	23.1	28361·E9	2724·E9	26.4	19.8	75.3	37.6	112.9
	2Ø10	387.9	40.2	41.3	23.2	28459·E9	3597·E9	36.2	27.2	75.3	42.0	112.9
	1Ø16	496.5	50.7	52.6	23.4	28557·E9	4400·E9	45.9	34.4	75.3	45.6	112.9
	1Ø16+1Ø10	690.4	68.7	72.3	23.6	28724·E9	5723·E9	63.0	47.2	75.3	50.9	112.9
	1Ø20	775.8	76.2	80.9	23.7	28802·E9	6262·E9	70.4	52.8	75.3	52.9	112.9
	2Ø16	992.8	93.8	102.4	24.0	28988·E9	7546·E9	89.0	66.8	75.3	57.4	118.9
	1Ø20+1Ø16	1272.1	114.4	129.2	24.4	29214·E9	9036·E9	112.5	84.4	75.3	62.4	129.2
2Ø20	1551.4	129.7	155.1	24.8	29449·E9	10388·E9	129.7	101.6	75.3	66.6	138.0	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad..... 7 días 14 días 21 días 28 días 3 meses 6 meses 1 año > 5 años

Rigidez..... 0,82 0,92 0,97 1,00 1,09 1,13 1,16 1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

W_{k(X0, XC1)} = 0.4 mm W_{k(XC2, XC3, XC4)} = 0,3 mm

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **BP110**

Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 100 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1)												(Valores por metro de ancho de Forjado)			
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mkN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada				
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{\text{fis}}$					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)			
							M _o	Mfis	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.		Fisurada			
21+4/81 (D.V.)	BP110.2	3912-E3	7.29	30.6	17297-E9	4410-E9	18.6	22.9	19.8	24.9	35.7	35.7	66.7	107.3			
	BP110.3	3963-E3	7.25	47.4	17189-E9	5919-E9	34.0	34.9	33.3	37.9	35.7	35.7	66.7	107.3			
	BP110.4	3968-E3	7.17	61.9	17140-E9	7027-E9	41.9	44.7	41.5	48.6	36.7	36.7	66.4	107.0			
21+5/81 (D.V.)	BP110.2	4256-E3	7.93	32.1	19522-E9	4851-E9	19.8	24.1	21.0	26.2	36.7	36.7	69.6	110.2			
	BP110.3	4310-E3	7.88	49.7	19375-E9	6507-E9	35.2	35.2	35.1	39.7	36.7	36.7	69.6	110.2			
	BP110.4	4315-E3	7.79	65.0	19316-E9	7732-E9	44.6	46.7	43.7	50.9	36.6	36.6	69.3	109.9			
21+6/81 (D.V.)	BP110.2	4600-E3	8.57	33.7	21766-E9	5321-E9	21.0	25.2	22.1	27.4	37.6	37.6	72.5	113.2			
	BP110.3	4657-E3	8.52	52.0	21609-E9	7125-E9	36.3	36.3	36.3	41.6	37.6	37.6	72.5	113.2			
	BP110.4	4661-E3	8.42	68.0	21511-E9	8467-E9	46.4	46.4	46.0	53.3	37.5	37.5	72.2	112.9			
21+7/81 (D.V.)	BP110.2	4950-E3	9.23	35.2	24059-E9	5802-E9	22.2	26.4	23.2	28.7	38.6	38.6	75.4	116.1			
	BP110.3	5009-E3	9.16	54.3	23912-E9	7771-E9	37.6	37.6	37.6	43.4	38.6	38.6	75.4	116.1			
	BP110.4	5013-E3	9.05	71.1	23775-E9	9241-E9	47.9	47.9	47.9	55.7	38.5	38.5	75.1	115.8			
21+8/81 (D.V.)	BP110.2	5309-E3	9.89	36.7	26440-E9	6311-E9	23.4	27.6	24.4	30.0	39.5	39.5	78.3	118.9			
	BP110.3	5370-E3	9.82	56.6	26303-E9	8448-E9	39.2	39.2	39.2	45.3	39.5	39.5	78.3	118.9			
	BP110.4	5374-E3	9.71	74.1	26127-E9	10055-E9	49.8	49.8	49.8	58.1	39.4	39.4	78.0	118.7			

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M_0 momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

M_0' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

M_{fis} momento de aparición de fisura.

$M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO:
BP110

Firma:

FABRICANTE:

PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección:

Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad:

25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 101 de 113



TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
21+4/81(D.V.)	1Ø10	193.8	18.1	18.4	16.5	19306·E9	1529·E9	16.5	12.4	66.4	34.6	104.0
	1Ø12	279.3	25.7	26.3	16.6	19375·E9	2087·E9	23.3	17.5	66.4	35.6	104.0
	2Ø10	387.9	35.2	36.3	16.7	19463·E9	2744·E9	31.9	23.9	66.4	39.8	104.0
	1Ø16	496.5	44.3	46.2	16.8	19541·E9	3352·E9	40.4	30.3	66.4	43.2	104.0
	1Ø16+1Ø10	690.4	59.8	63.5	17.1	19688·E9	4351·E9	55.3	41.5	66.4	48.2	104.0
	1Ø20	775.8	66.2	71.0	17.2	19747·E9	4753·E9	61.8	46.4	66.4	50.1	104.0
	2Ø16	992.8	81.2	89.7	17.5	19914·E9	5704·E9	78.2	58.6	66.4	54.4	112.6
	1Ø20+1Ø16	1272.1	96.8	112.9	17.8	20110·E9	6811·E9	96.8	74.1	66.4	59.1	122.3
2Ø20	1551.4	108.0	135.3	18.1	20306·E9	7791·E9	108.0	89.2	66.4	61.9	130.7	
21+5/81(D.V.)	1Ø10	193.8	18.9	19.2	17.2	22148·E9	1676·E9	17.2	12.9	69.3	35.6	107.0
	1Ø12	279.3	26.9	27.5	18.7	22217·E9	2293·E9	24.3	18.3	69.3	36.3	107.0
	2Ø10	387.9	36.8	38.0	18.8	22305·E9	3018·E9	33.3	25.0	69.3	40.5	107.0
	1Ø16	496.5	46.4	48.3	19.0	22393·E9	3685·E9	42.2	31.7	69.3	44.0	107.0
	1Ø16+1Ø10	690.4	62.8	66.5	19.2	22550·E9	4782·E9	57.9	43.4	69.3	49.1	107.0
	1Ø20	775.8	69.6	74.3	19.3	22609·E9	5233·E9	64.7	48.5	69.3	51.1	107.0
	2Ø16	992.8	85.4	93.9	19.6	22775·E9	6292·E9	81.8	61.3	69.3	55.4	114.8
	1Ø20+1Ø16	1272.1	102.8	118.3	20.0	22991·E9	7517·E9	102.8	77.5	69.3	60.2	124.7
2Ø20	1551.4	115.2	141.9	20.3	23197·E9	8614·E9	115.2	93.4	69.3	64.0	133.2	
21+6/81(D.V.)	1Ø10	193.8	19.7	20.0	17.9	25098·E9	1833·E9	17.9	13.4	72.2	36.6	109.9
	1Ø12	279.3	28.1	28.7	20.7	25166·E9	2499·E9	25.4	19.0	72.2	37.0	109.9
	2Ø10	387.9	38.5	39.7	20.9	25264·E9	3293·E9	34.8	26.1	72.2	41.3	109.9
	1Ø16	496.5	48.5	50.5	21.0	25353·E9	4038·E9	44.1	33.0	72.2	44.8	109.9
	1Ø16+1Ø10	690.4	65.8	69.4	21.3	25519·E9	5243·E9	60.4	45.3	72.2	50.0	109.9
	1Ø20	775.8	72.9	77.6	21.4	25588·E9	5733·E9	67.6	50.7	72.2	52.0	109.9
	2Ø16	992.8	89.6	98.1	21.7	25764·E9	6899·E9	85.4	64.1	72.2	56.4	116.9
	1Ø20+1Ø16	1272.1	108.8	123.8	22.1	25990·E9	8261·E9	107.9	80.9	72.2	61.3	126.9
2Ø20	1551.4	122.5	148.5	22.4	26205·E9	9477·E9	122.5	97.5	72.2	65.5	135.6	
21+7/81(D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	29.3	29.9	22.7	28253·E9	2724·E9	26.4	19.8	75.1	37.6	112.9
	2Ø10	387.9	40.2	41.3	22.9	28351·E9	3597·E9	36.2	27.2	75.1	42.0	112.9
	1Ø16	496.5	50.7	52.6	23.0	28449·E9	4400·E9	45.9	34.4	75.1	45.6	112.9
	1Ø16+1Ø10	690.4	68.7	72.3	23.3	28626·E9	5723·E9	63.0	47.2	75.1	50.9	112.9
	1Ø20	775.8	76.2	80.9	23.4	28704·E9	6262·E9	70.4	52.8	75.1	52.9	112.9
	2Ø16	992.8	93.8	102.4	23.7	28890·E9	7546·E9	89.0	66.8	75.1	57.4	118.9
	1Ø20+1Ø16	1272.1	114.4	129.2	24.1	29135·E9	9036·E9	112.5	84.4	75.1	62.4	129.2
2Ø20	1551.4	129.7	155.1	24.5	29371·E9	10388·E9	129.7	101.6	75.1	66.7	138.0	
21+8/81(D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	30.5	31.1	24.6	31507·E9	2950·E9	27.5	20.6	78.3	38.5	115.8
	2Ø10	387.9	41.8	43.0	24.8	31615·E9	3900·E9	37.7	28.3	78.3	42.7	115.8
	1Ø16	496.5	52.8	54.7	25.0	31723·E9	4782·E9	47.8	35.8	78.3	46.4	115.8
	1Ø16+1Ø10	690.4	71.6	75.3	25.2	31909·E9	6223·E9	65.5	49.2	78.3	51.8	115.8
	1Ø20	775.8	79.5	84.2	25.4	31987·E9	6821·E9	73.3	54.9	78.3	53.8	115.8
	2Ø16	992.8	98.1	106.6	25.7	32193·E9	8222·E9	92.6	69.5	78.3	58.4	121.0
	1Ø20+1Ø16	1272.1	119.8	134.6	26.1	32458·E9	9859·E9	117.1	87.8	78.3	63.5	131.4
2Ø20	1551.4	137.0	161.7	26.5	32712·E9	11339·E9	137.0	105.8	78.3	67.8	140.4	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.
 Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:
 Edad..... 7 días 14 días 21 días 28 días 3 meses 6 meses 1 año > 5 años
 Rigidez..... 0,82 0,92 0,97 1,00 1,09 1,13 1,16 1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)
 W_k(X0, XC1) = 0.4 mm W_k(XC2, XC3, XC4) = 0,3 mm

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **BP110**

Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 102 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					E · I _b	fisurada E · I _{fis}					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)
							M _o	Mfis	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.	Fisurada	
22+4/81 (D.V.)	BP110.2	4227-E3	7.88	32.1	19188-E9	4851-E9	19.8	24.1	21.1	26.2	36.6	36.6	69.5	110.2
	BP110.3	4281-E3	7.83	49.7	19061-E9	6507-E9	35.6	35.6	35.2	39.8	36.6	36.6	69.5	110.2
	BP110.4	4285-E3	7.74	65.0	19002-E9	7732-E9	44.6	47.0	43.9	51.1	36.5	36.5	69.3	109.9
22+5/81 (D.V.)	BP110.2	4590-E3	8.56	33.7	21570-E9	5321-E9	21.1	25.2	22.2	27.4	37.6	37.6	72.4	113.2
	BP110.3	4647-E3	8.50	52.0	21423-E9	7125-E9	36.5	36.5	36.5	41.6	37.6	37.6	72.4	113.2
	BP110.4	4651-E3	8.40	68.0	21335-E9	8467-E9	46.8	46.8	46.2	53.3	37.5	37.5	72.1	112.9
22+6/81 (D.V.)	BP110.2	4951-E3	9.23	35.2	23971-E9	5802-E9	22.3	26.4	23.4	28.7	38.6	38.6	75.3	116.1
	BP110.3	5010-E3	9.16	54.3	23814-E9	7771-E9	37.8	37.8	37.8	43.4	38.6	38.6	75.3	116.1
	BP110.4	5015-E3	9.06	71.1	23687-E9	9241-E9	48.1	48.1	48.1	55.7	38.5	38.5	75.0	115.8
22+7/81 (D.V.)	BP110.2	5316-E3	9.91	36.7	26411-E9	6311-E9	23.5	27.6	24.5	30.0	39.5	39.5	78.2	118.9
	BP110.3	5378-E3	9.84	56.6	26264-E9	8448-E9	39.2	39.2	39.2	45.3	39.5	39.5	78.2	118.9
	BP110.4	5382-E3	9.72	74.1	26097-E9	10055-E9	49.9	49.9	49.9	58.1	39.4	39.4	77.9	118.7
22+8/81 (D.V.)	BP110.2	5690-E3	10.60	38.3	28920-E9	6840-E9	24.6	28.8	25.6	31.3	40.5	40.5	81.1	121.8
	BP110.3	5754-E3	10.52	58.9	28792-E9	9143-E9	40.8	40.8	40.8	47.2	40.5	40.5	81.1	121.8
	BP110.4	5758-E3	10.40	77.2	28577-E9	10898-E9	51.8	51.8	51.8	60.6	40.4	40.4	80.8	121.5

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M₀ momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

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

M_{fis} momento de aparición de fisura.

M_{0,2} momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** β = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigueta}

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

w_{k(XC1)} = 0.2 mm

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO: **BP110**
Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 103 de 113



TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
22+4/81(D.V.)	1Ø10	193.8	18.9	19.2	17.2	21619·E9	1676·E9	17.2	12.9	69.3	35.5	107.0
	1Ø12	279.3	26.9	27.5	17.7	21687·E9	2293·E9	24.3	18.3	69.3	36.3	107.0
	2Ø10	387.9	36.8	38.0	17.9	21785·E9	3018·E9	33.3	25.0	69.3	40.5	107.0
	1Ø16	496.5	46.4	48.3	18.0	21883·E9	3685·E9	42.2	31.7	69.3	44.0	107.0
	1Ø16+1Ø10	690.4	62.8	66.5	18.3	22040·E9	4782·E9	57.9	43.4	69.3	49.1	107.0
	1Ø20	775.8	69.6	74.3	18.4	22119·E9	5233·E9	64.7	48.5	69.3	51.0	107.0
	2Ø16	992.8	85.4	93.9	18.7	22295·E9	6292·E9	81.8	61.3	69.3	55.4	114.8
	1Ø20+1Ø16	1272.1	102.8	118.3	19.0	22520·E9	7517·E9	102.8	77.5	69.3	60.2	124.7
2Ø20	1551.4	115.2	141.9	19.4	22746·E9	8614·E9	115.2	93.4	69.3	64.0	133.2	
22+5/81(D.V.)	1Ø10	193.8	19.7	20.0	17.9	24725·E9	1833·E9	17.9	13.4	72.1	36.5	109.9
	1Ø12	279.3	28.1	28.7	20.0	24794·E9	2499·E9	25.4	19.0	72.1	37.0	109.9
	2Ø10	387.9	38.5	39.7	20.1	24902·E9	3293·E9	34.8	26.1	72.1	41.2	109.9
	1Ø16	496.5	48.5	50.5	20.3	24990·E9	4038·E9	44.1	33.0	72.1	44.8	109.9
	1Ø16+1Ø10	690.4	65.8	69.4	20.6	25166·E9	5243·E9	60.4	45.3	72.1	50.0	109.9
	1Ø20	775.8	72.9	77.6	20.7	25245·E9	5733·E9	67.6	50.7	72.1	52.0	109.9
	2Ø16	992.8	89.6	98.1	21.0	25431·E9	6899·E9	85.4	64.1	72.1	56.4	116.9
	1Ø20+1Ø16	1272.1	108.8	123.8	21.3	25666·E9	8261·E9	107.9	80.9	72.1	61.3	126.9
2Ø20	1551.4	122.5	148.5	21.7	25892·E9	9477·E9	122.5	97.5	72.1	65.5	135.6	
22+6/81(D.V.)	1Ø10	193.8	20.6	20.9	18.6	27930·E9	1989·E9	18.6	14.0	75.0	37.5	112.9
	1Ø12	279.3	29.3	29.9	22.1	28008·E9	2724·E9	26.4	19.8	75.0	37.6	112.9
	2Ø10	387.9	40.2	41.3	22.3	28116·E9	3597·E9	36.2	27.2	75.0	42.0	112.9
	1Ø16	496.5	50.7	52.6	22.5	28214·E9	4400·E9	45.9	34.4	75.0	45.6	112.9
	1Ø16+1Ø10	690.4	68.7	72.3	22.7	28391·E9	5723·E9	63.0	47.2	75.0	50.9	112.9
	1Ø20	775.8	76.2	80.9	22.9	28479·E9	6262·E9	70.4	52.8	75.0	52.9	112.9
	2Ø16	992.8	93.8	102.4	23.2	28675·E9	7546·E9	89.0	66.8	75.0	57.4	118.9
	1Ø20+1Ø16	1272.1	114.4	129.2	23.6	28920·E9	9036·E9	112.5	84.4	75.0	62.4	129.2
2Ø20	1551.4	129.7	155.1	23.9	29165·E9	10388·E9	129.7	101.6	75.0	66.6	138.0	
22+7/81(D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	30.5	31.1	24.2	31350·E9	2950·E9	27.5	20.6	77.9	38.5	115.8
	2Ø10	387.9	41.8	43.0	24.4	31468·E9	3900·E9	37.7	28.3	77.9	42.7	115.8
	1Ø16	496.5	52.8	54.7	24.6	31576·E9	4782·E9	47.8	35.8	77.9	46.4	115.8
	1Ø16+1Ø10	690.4	71.6	75.3	24.8	31762·E9	6223·E9	65.5	49.2	77.9	51.7	115.8
	1Ø20	775.8	79.5	84.2	25.0	31850·E9	6821·E9	73.3	54.9	77.9	53.8	115.8
	2Ø16	992.8	98.1	106.6	25.3	32056·E9	8222·E9	92.6	69.5	77.9	58.4	121.0
	1Ø20+1Ø16	1272.1	119.8	134.6	25.7	32330·E9	9859·E9	117.1	87.8	77.9	63.4	131.4
2Ø20	1551.4	137.0	161.7	26.1	32585·E9	11339·E9	137.0	105.8	77.9	67.8	140.4	
22+8/81(D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	31.7	32.3	26.3	34868·E9	3195·E9	28.5	21.4	81.1	39.4	118.7
	2Ø10	387.9	43.5	44.6	26.4	34986·E9	4224·E9	39.1	29.3	81.1	43.4	118.7
	1Ø16	496.5	54.9	56.8	26.6	35104·E9	5184·E9	49.6	37.2	81.1	47.1	118.7
	1Ø16+1Ø10	690.4	74.5	78.2	26.9	35309·E9	6752·E9	68.1	51.1	81.1	52.6	118.7
	1Ø20	775.8	82.8	87.5	27.0	35398·E9	7399·E9	76.1	57.1	81.1	54.7	118.7
	2Ø16	992.8	102.4	110.8	27.4	35623·E9	8928·E9	96.2	72.2	81.1	59.4	123.0
	1Ø20+1Ø16	1272.1	125.2	140.0	27.8	35907·E9	10721·E9	121.6	91.2	81.1	64.5	133.6
2Ø20	1551.4	144.3	168.3	28.2	36191·E9	12338·E9	144.3	109.9	81.1	68.9	142.7	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.
 Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:
 Edad..... 7 días 14 días 21 días 28 días 3 meses 6 meses 1 año > 5 años
 Rigidez..... 0,82 0,92 0,97 1,00 1,09 1,13 1,16 1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)
 W_k(X0, XC1) = 0.4 mm W_k(XC2, XC3, XC4) = 0,3 mm

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110

Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 104 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1)													(Valores por metro de ancho de Forjado)			
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo			Sección Macizada				
					E · I _b	fisurada E · I _{fis}					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)				
							M _o	M _{fis}	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.			Fisurada			
24+4/81 (D.V.)	BP110.2	4895-E3	9.12	35.2	23314-E9	5802-E9	22.3	26.5	23.5	28.7	38.6	38.6	75.3	116.1				
	BP110.3	4953-E3	9.06	54.3	23167-E9	7771-E9	38.3	38.3	38.3	43.5	38.6	38.6	75.3	116.1				
	BP110.4	4958-E3	8.95	71.1	23059-E9	9241-E9	48.9	48.9	48.8	55.9	38.5	38.5	75.0	115.8				
24+5/81 (D.V.)	BP110.2	5297-E3	9.87	36.7	26029-E9	6311-E9	23.6	27.6	24.7	30.0	39.5	39.5	78.2	118.9				
	BP110.3	5358-E3	9.80	56.6	25882-E9	8448-E9	39.6	39.6	39.6	45.3	39.5	39.5	78.2	118.9				
	BP110.4	5362-E3	9.68	74.1	25735-E9	10055-E9	50.4	50.4	50.4	58.2	39.4	39.4	77.9	118.7				
24+6/81 (D.V.)	BP110.2	5693-E3	10.61	38.3	28734-E9	6840-E9	24.9	28.8	25.9	31.3	40.5	40.5	81.1	121.8				
	BP110.3	5757-E3	10.53	58.9	28596-E9	9143-E9	41.0	41.0	41.0	47.2	40.5	40.5	81.1	121.8				
	BP110.4	5762-E3	10.41	77.2	28391-E9	10898-E9	52.2	52.2	52.2	60.6	40.4	40.4	80.8	121.5				
24+7/81 (D.V.)	BP110.2	6091-E3	11.35	39.8	31468-E9	7399-E9	26.1	29.9	27.0	32.6	41.4	41.4	84.0	124.6				
	BP110.3	6158-E3	11.26	61.2	31350-E9	9878-E9	42.5	42.5	42.5	49.0	41.4	41.4	84.0	124.6				
	BP110.4	6162-E3	11.13	80.3	31086-E9	11780-E9	54.0	54.0	54.0	63.0	41.3	41.3	83.7	124.4				
24+8/81 (D.V.)	BP110.2	6496-E3	12.11	41.3	34261-E9	7977-E9	27.3	31.1	28.2	33.8	42.3	42.3	86.8	127.5				
	BP110.3	6565-E3	12.01	63.5	34173-E9	10633-E9	44.0	44.0	44.0	50.9	42.3	42.3	86.8	127.5				
	BP110.4	6569-E3	11.86	83.3	33849-E9	12701-E9	56.0	56.0	56.0	65.4	42.2	42.2	86.6	127.2				

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:
M₀ momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.
M₀´ momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
M_{fis} momento de aparición de fisura.
M_{0,2} momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:
Edad..... 7 días 14 días 21 días 28 días 3 meses 6 meses 1 año > 5 años
Rigidez..... 0,82 0,92 0,97 1,00 1,09 1,13 1,16 1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

w_{k(XC1)} = 0.2 mm

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN **CE21**- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - **PUJOL**

MODELO: **BP110**
Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 105 de 113



TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}				Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
24+4/81(D.V.)	1Ø10	193.8	20.6	20.9	18.6	26764·E9	1989·E9	18.6	14.0	75.0	37.5	112.9
	1Ø12	279.3	29.3	29.9	20.1	26852·E9	2724·E9	26.4	19.8	75.0	37.6	112.9
	2Ø10	387.9	40.2	41.3	20.3	26970·E9	3597·E9	36.2	27.2	75.0	42.0	112.9
	1Ø16	496.5	50.7	52.6	20.5	27087·E9	4400·E9	45.9	34.4	75.0	45.6	112.9
	1Ø16+1Ø10	690.4	68.7	72.3	20.8	27303·E9	5723·E9	63.0	47.2	75.0	50.9	112.9
	1Ø20	775.8	76.2	80.9	20.9	27391·E9	6262·E9	70.4	52.8	75.0	52.9	112.9
	2Ø16	992.8	93.8	102.4	21.2	27616·E9	7546·E9	89.0	66.8	75.0	57.4	118.9
	1Ø20+1Ø16	1272.1	114.4	129.2	21.6	27901·E9	9036·E9	112.5	84.4	75.0	62.4	129.2
2Ø20	1551.4	129.7	155.1	22.0	28185·E9	10388·E9	129.7	101.6	75.0	66.6	138.0	
24+5/81(D.V.)	1Ø10	193.8	21.4	21.7	19.4	30429·E9	2156·E9	19.4	14.5	77.9	38.5	115.8
	1Ø12	279.3	30.5	31.1	22.6	30527·E9	2950·E9	27.5	20.6	77.9	38.5	115.8
	2Ø10	387.9	41.8	43.0	22.8	30645·E9	3900·E9	37.7	28.3	77.9	42.7	115.8
	1Ø16	496.5	52.8	54.7	23.0	30772·E9	4782·E9	47.8	35.8	77.9	46.4	115.8
	1Ø16+1Ø10	690.4	71.6	75.3	23.3	30988·E9	6223·E9	65.5	49.2	77.9	51.7	115.8
	1Ø20	775.8	79.5	84.2	23.4	31076·E9	6821·E9	73.3	54.9	77.9	53.8	115.8
	2Ø16	992.8	98.1	106.6	23.8	31311·E9	8222·E9	92.6	69.5	77.9	58.4	121.0
	1Ø20+1Ø16	1272.1	119.8	134.6	24.2	31605·E9	9859·E9	117.1	87.8	77.9	63.4	131.4
2Ø20	1551.4	137.0	161.7	24.6	31899·E9	11339·E9	137.0	105.8	77.9	67.8	140.4	
24+6/81(D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	31.7	32.3	25.1	34300·E9	3195·E9	28.5	21.4	80.8	39.4	118.7
	2Ø10	387.9	43.5	44.6	25.2	34427·E9	4224·E9	39.1	29.3	80.8	43.4	118.7
	1Ø16	496.5	54.9	56.8	25.4	34545·E9	5184·E9	49.6	37.2	80.8	47.1	118.7
	1Ø16+1Ø10	690.4	74.5	78.2	25.7	34770·E9	6752·E9	68.1	51.1	80.8	52.6	118.7
	1Ø20	775.8	82.8	87.5	25.8	34868·E9	7399·E9	76.1	57.1	80.8	54.7	118.7
	2Ø16	992.8	102.4	110.8	26.2	35113·E9	8928·E9	96.2	72.2	80.8	59.4	123.0
	1Ø20+1Ø16	1272.1	125.2	140.0	26.6	35427·E9	10721·E9	121.6	91.2	80.8	64.5	133.6
2Ø20	1551.4	144.3	168.3	27.1	35721·E9	12338·E9	144.3	109.9	80.8	68.9	142.7	
24+7/81(D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	32.9	33.5	27.4	38200·E9	3440·E9	29.6	22.2	83.7	40.4	121.5
	2Ø10	387.9	45.1	46.3	27.5	38328·E9	4557·E9	40.6	30.4	83.7	44.1	121.5
	1Ø16	496.5	57.0	58.9	27.7	38465·E9	5596·E9	51.5	38.6	83.7	47.9	121.5
	1Ø16+1Ø10	690.4	77.5	81.2	28.0	38700·E9	7301·E9	70.7	53.0	83.7	53.4	121.5
	1Ø20	775.8	86.1	90.8	28.2	38798·E9	7997·E9	79.0	59.2	83.7	55.5	121.5
	2Ø16	992.8	106.5	115.1	28.5	39063·E9	9673·E9	99.9	74.9	83.7	60.3	124.9
	1Ø20+1Ø16	1272.1	130.7	145.4	29.0	39386·E9	11613·E9	126.2	94.7	83.7	65.5	135.7
2Ø20	1551.4	151.6	174.9	29.4	39700·E9	13387·E9	151.6	114.1	83.7	70.0	145.0	
24+8/81(D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	34.1	34.7	29.6	42267·E9	3704·E9	30.6	23.0	86.8	41.3	124.4
	2Ø10	387.9	46.8	47.9	29.8	42405·E9	4900·E9	42.0	31.5	86.8	44.8	124.4
	1Ø16	496.5	59.1	61.0	30.0	42552·E9	6027·E9	53.3	40.0	86.8	48.6	124.4
	1Ø16+1Ø10	690.4	80.5	84.1	30.3	42797·E9	7869·E9	73.2	54.9	86.8	54.3	124.4
	1Ø20	775.8	89.3	94.1	30.5	42904·E9	8634·E9	81.8	61.4	86.8	56.4	124.4
	2Ø16	992.8	110.8	119.3	30.8	43179·E9	10437·E9	103.5	77.6	86.8	61.2	126.9
	1Ø20+1Ø16	1272.1	136.1	150.9	31.3	43522·E9	12554·E9	130.8	98.1	86.8	66.5	137.8
2Ø20	1551.4	159.0	181.6	31.8	43865·E9	14484·E9	157.7	118.2	86.8	71.1	147.2	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

W_k(X0,XC1) = 0.4 mm W_k(XC2,XC3,XC4) = 0.3 mm

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **BP110**

Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 106 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1)												(Valores por metro de ancho de Forjado)			
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mknN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada				
					E · I _b	fisurada E · I _{fis}					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)			
							M _o	Mfis	M _o '	M _{0,2}	No Fis.	Fis.		Fisurada			
25+4/81 (D.V.)	BP110.2	5247-E3	9.78	36.7	25549-E9	6311-E9	23.6	27.7	24.8	30.0	39.5	39.5	78.2	118.9			
	BP110.3	5308-E3	9.71	56.6	25402-E9	8438-E9	39.9	39.9	39.9	45.4	39.5	39.5	78.2	118.9			
	BP110.4	5313-E3	9.60	74.1	25264-E9	10045-E9	50.8	50.8	50.8	58.4	39.4	39.4	78.0	118.7			
25+5/81 (D.V.)	BP110.2	5669-E3	10.57	38.3	28440-E9	6840-E9	24.9	28.8	26.0	31.3	40.5	40.5	81.1	121.8			
	BP110.3	5733-E3	10.49	58.9	28293-E9	9143-E9	41.2	41.2	41.2	47.2	40.5	40.5	81.1	121.8			
	BP110.4	5737-E3	10.36	77.2	28106-E9	10898-E9	52.5	52.5	52.5	60.6	40.4	40.4	80.8	121.5			
25+6/81 (D.V.)	BP110.2	6084-E3	11.34	39.8	31301-E9	7399-E9	26.2	29.9	27.2	32.6	41.4	41.4	84.0	124.6			
	BP110.3	6151-E3	11.25	61.2	31174-E9	9878-E9	42.6	42.6	42.6	49.0	41.4	41.4	84.0	124.6			
	BP110.4	6155-E3	11.12	80.3	30929-E9	11780-E9	54.3	54.3	54.3	63.0	41.3	41.3	83.7	124.4			
25+7/81 (D.V.)	BP110.2	6500-E3	12.11	41.3	34182-E9	7977-E9	27.4	31.1	28.3	33.8	42.4	42.4	86.9	127.5			
	BP110.3	6569-E3	12.02	63.5	34094-E9	10633-E9	44.1	44.1	44.1	50.9	42.4	42.4	86.9	127.5			
	BP110.4	6573-E3	11.87	83.3	33771-E9	12701-E9	56.1	56.1	56.1	65.4	42.3	42.3	86.6	127.2			
25+8/81 (D.V.)	BP110.2	6921-E3	12.90	42.9	37113-E9	8575-E9	28.6	32.3	29.5	35.1	43.3	43.3	89.8	130.3			
	BP110.3	6992-E3	12.79	65.8	37073-E9	11427-E9	45.7	45.7	45.7	52.8	43.3	43.3	89.8	130.3			
	BP110.4	6997-E3	12.64	86.4	36672-E9	13651-E9	58.1	58.1	58.1	67.8	43.2	43.2	89.5	130.0			

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:
 M_0 momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.
 M_0' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.
 M_{fis} momento de aparición de fisura.
 $M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)
 $w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN CE21 - DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL		
MODELO: BP110	Firma:	
FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.		
Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1		
Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)		
NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA		
XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL		
HOJA 107 de 113		

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 · N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m · kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E · I _b	fisurada E · I _{fis}	clase de exposición			Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
25+4/81 (D.V.)	1Ø10	193.8	21.4	21.7	19.4	29616·E9	2156·E9	19.4	14.5	78.0	38.5	115.8
	1Ø12	279.3	30.5	31.1	21.4	29714·E9	2950·E9	27.5	20.6	78.0	38.5	115.8
	2Ø10	387.9	41.8	43.0	21.6	29851·E9	3900·E9	37.7	28.3	78.0	42.7	115.8
	1Ø16	496.5	52.8	54.7	21.7	29978·E9	4782·E9	47.8	35.8	78.0	46.4	115.8
	1Ø16+1Ø10	690.4	71.6	75.3	22.0	30213·E9	6223·E9	65.5	49.2	78.0	51.8	115.8
	1Ø20	775.8	79.5	84.2	22.2	30311·E9	6821·E9	73.3	54.9	78.0	53.8	115.8
	2Ø16	992.8	98.1	106.6	22.5	30566·E9	8222·E9	92.6	69.5	78.0	58.4	121.0
	1Ø20+1Ø16	1272.1	119.8	134.6	23.0	30880·E9	9859·E9	117.1	87.8	78.0	63.5	131.4
2Ø20	1551.4	137.0	161.7	23.4	31193·E9	11339·E9	137.0	105.8	78.0	67.8	140.4	
25+5/81 (D.V.)	1Ø10	193.8	22.2	22.5	20.1	33585·E9	2323·E9	20.1	15.1	80.8	39.4	118.7
	1Ø12	279.3	31.7	32.3	24.0	33692·E9	3195·E9	28.5	21.4	80.8	39.4	118.7
	2Ø10	387.9	43.5	44.6	24.2	33830·E9	4224·E9	39.1	29.3	80.8	43.4	118.7
	1Ø16	496.5	54.9	56.8	24.4	33957·E9	5184·E9	49.6	37.2	80.8	47.1	118.7
	1Ø16+1Ø10	690.4	74.5	78.2	24.7	34202·E9	6752·E9	68.1	51.1	80.8	52.6	118.7
	1Ø20	775.8	82.8	87.5	24.9	34300·E9	7399·E9	76.1	57.1	80.8	54.7	118.7
	2Ø16	992.8	102.4	110.8	25.2	34565·E9	8928·E9	96.2	72.2	80.8	59.4	123.0
	1Ø20+1Ø16	1272.1	125.2	140.0	25.7	34888·E9	10721·E9	121.6	91.2	80.8	64.5	133.6
2Ø20	1551.4	144.3	168.3	26.1	35211·E9	12338·E9	144.3	109.9	80.8	68.9	142.7	
25+6/81 (D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	32.9	33.5	26.6	37759·E9	3440·E9	29.6	22.2	83.7	40.4	121.5
	2Ø10	387.9	45.1	46.3	26.7	37897·E9	4557·E9	40.6	30.4	83.7	44.1	121.5
	1Ø16	496.5	57.0	58.9	26.9	38044·E9	5596·E9	51.5	38.6	83.7	47.9	121.5
	1Ø16+1Ø10	690.4	77.5	81.2	27.3	38289·E9	7301·E9	70.7	53.0	83.7	53.4	121.5
	1Ø20	775.8	86.1	90.8	27.4	38396·E9	7997·E9	79.0	59.2	83.7	55.6	121.5
	2Ø16	992.8	106.5	115.1	27.8	38661·E9	9673·E9	99.9	74.9	83.7	60.3	124.9
	1Ø20+1Ø16	1272.1	130.7	145.4	28.2	39004·E9	11613·E9	126.2	94.7	83.7	65.5	135.7
2Ø20	1551.4	151.6	174.9	28.7	39337·E9	13387·E9	151.6	114.1	83.7	70.0	145.0	
25+7/81 (D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	34.1	34.7	29.0	41964·E9	3704·E9	30.6	23.0	86.6	41.3	124.4
	2Ø10	387.9	46.8	47.9	29.2	42111·E9	4900·E9	42.0	31.5	86.6	44.8	124.4
	1Ø16	496.5	59.1	61.0	29.4	42258·E9	6027·E9	53.3	40.0	86.6	48.6	124.4
	1Ø16+1Ø10	690.4	80.5	84.1	29.7	42512·E9	7869·E9	73.2	54.9	86.6	54.3	124.4
	1Ø20	775.8	89.3	94.1	29.9	42620·E9	8634·E9	81.8	61.4	86.6	56.4	124.4
	2Ø16	992.8	110.8	119.3	30.2	42904·E9	10437·E9	103.5	77.6	86.6	61.3	126.9
	1Ø20+1Ø16	1272.1	136.1	150.9	30.7	43267·E9	12554·E9	130.8	98.1	86.6	66.6	137.8
2Ø20	1551.4	159.1	181.6	31.2	43620·E9	14484·E9	157.7	118.2	86.6	71.1	147.2	
25+8/81 (D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	35.3	35.9	31.4	46325·E9	3969·E9	31.7	23.7	89.8	42.3	127.2
	2Ø10	387.9	48.4	49.6	31.6	46481·E9	5263·E9	43.5	32.6	89.8	45.5	127.2
	1Ø16	496.5	61.2	63.1	31.7	46628·E9	6478·E9	55.2	41.4	89.8	49.4	127.2
	1Ø16+1Ø10	690.4	83.3	87.1	32.1	46903·E9	8467·E9	75.8	56.8	89.8	55.1	127.2
	1Ø20	775.8	92.7	97.5	32.2	47020·E9	9281·E9	84.7	63.5	89.8	57.3	127.2
	2Ø16	992.8	115.0	123.5	32.6	47324·E9	11241·E9	107.1	80.3	89.8	62.2	128.8
	1Ø20+1Ø16	1272.1	141.6	156.3	33.1	47706·E9	13534·E9	135.4	101.6	89.8	67.6	139.9
2Ø20	1551.4	165.9	188.2	33.6	48069·E9	15621·E9	163.3	122.4	89.8	72.2	149.4	

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.
Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.
NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....

7 días

14 días

21 días

28 días

3 meses

6 meses

1 año

> 5 años

Rígidez.....

0,82

0,92

0,97

1,00

1,09

1,13

1,16

1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

W_k(X0,XC1) = 0.4 mm

W_k(XC2,XC3,XC4) = 0.3 mm

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110

Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 108 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1)													(Valores por metro de ancho de Forjado)			
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mkN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo			Sección Macizada				
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{\text{fis}}$					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	V_u (KN/m)				
							M_o	Mfis	M_o'	$M_{0,2}$	No Fis.	Fis.			Fisurada			
26+4/81 (D.V.)	BP110.2	5611·E3	10.46	38.3	27901·E9	6840·E9	24.9	28.9	26.0	31.3	40.5	40.5	81.1	121.8				
	BP110.3	5673·E3	10.38	58.9	27754·E9	9143·E9	41.5	41.5	41.5	47.3	40.5	40.5	81.1	121.8				
	BP110.4	5678·E3	10.26	77.2	27587·E9	10888·E9	52.8	52.8	52.8	60.8	40.4	40.4	80.8	121.5				
26+5/81 (D.V.)	BP110.2	6052·E3	11.28	39.8	30958·E9	7399·E9	26.2	30.0	27.3	32.6	41.4	41.4	84.0	124.6				
	BP110.3	6118·E3	11.19	61.2	30821·E9	9878·E9	42.9	42.9	42.9	49.0	41.4	41.4	84.0	124.6				
	BP110.4	6123·E3	11.06	80.3	30596·E9	11780·E9	54.6	54.6	54.6	63.0	41.3	41.3	83.7	124.4				
26+6/81 (D.V.)	BP110.2	6486·E3	12.09	41.3	33977·E9	7977·E9	27.5	31.1	28.5	33.8	42.3	42.3	86.8	127.5				
	BP110.3	6555·E3	11.99	63.5	33879·E9	10633·E9	44.3	44.3	44.3	50.9	42.3	42.3	86.8	127.5				
	BP110.4	6559·E3	11.85	83.3	33575·E9	12701·E9	56.4	56.4	56.4	65.4	42.2	42.2	86.6	127.2				
26+7/81 (D.V.)	BP110.2	6919·E3	12.90	42.9	37015·E9	8575·E9	28.7	32.3	29.6	35.1	43.3	43.3	89.7	130.3				
	BP110.3	6991·E3	12.79	65.8	36956·E9	11427·E9	45.8	45.8	45.8	52.8	43.3	43.3	89.7	130.3				
	BP110.4	6995·E3	12.63	86.4	36574·E9	13651·E9	58.2	58.2	58.2	67.8	43.2	43.2	89.4	130.0				
26+8/81 (D.V.)	BP110.2	7356·E3	13.71	44.4	40092·E9	9192·E9	29.9	33.5	30.8	36.4	44.2	44.2	92.6	133.0				
	BP110.3	7430·E3	13.59	68.1	40092·E9	12240·E9	47.3	47.3	47.3	54.6	44.2	44.2	92.6	133.0				
	BP110.4	7434·E3	13.43	89.5	39621·E9	14641·E9	60.2	60.2	60.2	70.2	44.1	44.1	92.3	132.8				

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M_0 momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

M_0' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

M_{fis} momento de aparición de fisura.

$M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....

7 días

14 días

21 días

28 días

3 meses

6 meses

1 año

> 5 años

Rigidez.....

0,82

0,92

0,97

1,00

1,09

1,13

1,16

1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura:

(Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **BP110**

Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 109 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}	M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)			Sección Tipo	Sección Macizada
								X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4			
26+4/81(D.V.)	1Ø10	193.8	22.2	22.5	20.1	32644·E9	2323·E9	20.1	15.1	80.8	39.4	118.7
	1Ø12	279.3	31.7	32.3	22.7	32761·E9	3195·E9	28.5	21.4	80.8	39.4	118.7
	2Ø10	387.9	43.5	44.6	22.9	32908·E9	4224·E9	39.1	29.3	80.8	43.4	118.7
	1Ø16	496.5	54.9	56.8	23.0	33055·E9	5184·E9	49.6	37.2	80.8	47.1	118.7
	1Ø16+1Ø10	690.4	74.5	78.2	23.4	33310·E9	6752·E9	68.1	51.1	80.8	52.6	118.7
	1Ø20	775.8	82.8	87.5	23.5	33418·E9	7399·E9	76.1	57.1	80.8	54.7	118.7
	2Ø16	992.8	102.4	110.8	23.9	33692·E9	8928·E9	96.2	72.2	80.8	59.4	123.0
	1Ø20+1Ø16	1272.1	125.2	140.0	24.3	34045·E9	10721·E9	121.6	91.2	80.8	64.5	133.6
	2Ø20	1551.4	144.3	168.3	24.8	34388·E9	12338·E9	144.3	109.9	80.8	68.9	142.7
26+5/81(D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	32.9	33.5	25.5	37054·E9	3440·E9	29.6	22.2	83.7	40.4	121.5
	2Ø10	387.9	45.1	46.3	25.6	37201·E9	4557·E9	40.6	30.4	83.7	44.1	121.5
	1Ø16	496.5	57.0	58.9	25.8	37348·E9	5596·E9	51.5	38.6	83.7	47.9	121.5
	1Ø16+1Ø10	690.4	77.5	81.2	26.2	37612·E9	7301·E9	70.7	53.0	83.7	53.4	121.5
	1Ø20	775.8	86.1	90.8	26.3	37720·E9	7997·E9	79.0	59.2	83.7	55.5	121.5
	2Ø16	992.8	106.5	115.1	26.7	38004·E9	9673·E9	99.9	74.9	83.7	60.3	124.9
	1Ø20+1Ø16	1272.1	130.7	145.4	27.2	38367·E9	11613·E9	126.2	94.7	83.7	65.5	135.7
	2Ø20	1551.4	151.6	174.9	27.6	38720·E9	13387·E9	151.6	114.1	83.7	70.0	145.0
26+6/81(D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	34.1	34.7	28.1	41434·E9	3704·E9	30.6	23.0	86.6	41.3	124.4
	2Ø10	387.9	46.8	47.9	28.3	41581·E9	4900·E9	42.0	31.5	86.6	44.8	124.4
	1Ø16	496.5	59.1	61.0	28.5	41738·E9	6027·E9	53.3	40.0	86.6	48.6	124.4
	1Ø16+1Ø10	690.4	80.5	84.1	28.8	42013·E9	7869·E9	73.2	54.9	86.6	54.3	124.4
	1Ø20	775.8	89.3	94.1	29.0	42130·E9	8634·E9	81.8	61.4	86.6	56.4	124.4
	2Ø16	992.8	110.8	119.3	29.4	42424·E9	10437·E9	103.5	77.6	86.6	61.2	126.9
	1Ø20+1Ø16	1272.1	136.1	150.9	29.8	42797·E9	12554·E9	130.8	98.1	86.6	66.5	137.8
	2Ø20	1551.4	159.0	181.6	30.3	43159·E9	14484·E9	157.7	118.2	86.6	71.1	147.2
26+7/81(D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	35.3	35.9	30.7	45942·E9	3969·E9	31.7	23.7	89.4	42.2	127.2
	2Ø10	387.9	48.4	49.6	30.9	46099·E9	5263·E9	43.5	32.6	89.4	45.4	127.2
	1Ø16	496.5	61.2	63.1	31.0	46266·E9	6478·E9	55.2	41.4	89.4	49.3	127.2
	1Ø16+1Ø10	690.4	83.3	87.1	31.4	46540·E9	8467·E9	75.8	56.8	89.4	55.1	127.2
	1Ø20	775.8	92.7	97.5	31.5	46668·E9	9281·E9	84.7	63.5	89.4	57.3	127.2
	2Ø16	992.8	115.0	123.5	31.9	46971·E9	11241·E9	107.1	80.3	89.4	62.2	128.8
	1Ø20+1Ø16	1272.1	141.6	156.3	32.4	47363·E9	13534·E9	135.4	101.6	89.4	67.5	139.9
	2Ø20	1551.4	165.9	188.2	32.9	47755·E9	15621·E9	163.3	122.4	89.4	72.1	149.4
26+8/81(D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	36.4	37.0	32.7	50617·E9	4253·E9	32.7	24.5	92.6	43.2	130.0
	2Ø10	387.9	50.1	51.2	33.3	50784·E9	5645·E9	45.0	33.7	92.6	46.1	130.0
	1Ø16	496.5	63.4	65.3	33.5	50950·E9	6938·E9	57.1	42.8	92.6	50.1	130.0
	1Ø16+1Ø10	690.4	86.3	90.0	33.9	51244·E9	9085·E9	78.3	58.8	92.6	55.9	130.0
	1Ø20	775.8	96.0	100.8	34.0	51372·E9	9967·E9	87.6	65.7	92.6	58.1	130.0
	2Ø16	992.8	119.3	127.8	34.4	51705·E9	12074·E9	110.7	83.1	92.6	63.1	130.7
	1Ø20+1Ø16	1272.1	146.9	161.7	35.0	52116·E9	14553·E9	140.0	105.0	92.6	68.5	141.9
	2Ø20	1551.4	172.4	194.8	35.5	52518·E9	16807·E9	168.8	126.6	92.6	73.2	151.6

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

w _{k(X0,XC1)}	= 0.4 mm	w _{k(XC2,XC3,XC4)}	= 0.3 mm
------------------------	----------	-----------------------------	----------

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: BP110

Firma:

FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A.

Dirección: Crt. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 110 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	TIPO DE VIGUETA	FLEXION POSITIVA (1) (Valores por metro de ancho de Forjado)												
		Módulo resistente W_{inf} (mm ³ /m)	β^{***}	Mu (mkN/m)	Rigidez (mm ² · N/m)		M límite servicio según clase de exposición XC1 (m · kN/m) (2)				Sección Tipo		Sección Macizada	
					$E \cdot I_b$	fisurada $E \cdot I_{fis}$					Vu (KN/m)		Vras (KN/m)	Vu (KN/m)
							M _o	M _{fis}	M _o '	M _{0,2}				
30+4/81 (D.V.)	BP110.2	7186-E3	13.39	44.4	38465-E9	9192-E9	30.2	33.7	31.2	36.5	44.2	44.2	92.6	133.0
	BP110.3	7259-E3	13.28	68.1	38396-E9	12230-E9	48.1	48.1	48.1	54.8	44.2	44.2	92.6	133.0
	BP110.4	7263-E3	13.12	89.5	38024-E9	14602-E9	61.2	61.2	61.2	70.6	44.1	44.1	92.3	132.8
30+5/81 (D.V.)	BP110.2	7712-E3	14.37	45.9	42238-E9	9839-E9	31.6	34.8	32.5	37.7	45.1	45.1	95.5	135.8
	BP110.3	7787-E3	14.24	70.4	42228-E9	13093-E9	49.6	49.6	49.6	56.5	45.1	45.1	95.5	135.8
	BP110.4	7792-E3	14.07	92.5	41758-E9	15660-E9	63.1	63.1	63.1	72.8	45.0	45.0	95.2	135.5
30+6/81 (D.V.)	BP110.2	8224-E3	15.33	47.5	45933-E9	10496-E9	32.9	35.9	33.7	39.0	46.0	46.0	98.4	138.6
	BP110.3	8303-E3	15.19	72.7	46011-E9	13965-E9	51.0	51.0	51.0	58.4	46.0	46.0	98.4	138.6
	BP110.4	8307-E3	15.00	95.6	45413-E9	16719-E9	64.9	64.9	64.9	75.1	45.9	45.9	98.1	138.3
30+7/81 (D.V.)	BP110.2	8731-E3	16.27	49.0	49608-E9	11182-E9	34.2	37.1	34.9	40.3	46.9	46.9	101.3	141.3
	BP110.3	8812-E3	16.12	75.0	49784-E9	14876-E9	52.5	52.5	52.5	60.3	46.9	46.9	101.3	141.3
	BP110.4	8817-E3	15.92	98.7	49059-E9	17816-E9	66.8	66.8	66.8	77.5	46.8	46.8	101.0	141.0
30+8/81 (D.V.)	BP110.2	9237-E3	17.22	50.5	53302-E9	11897-E9	35.4	38.2	36.2	41.6	47.8	47.8	104.2	144.0
	BP110.3	9321-E3	17.05	77.3	53596-E9	15807-E9	54.0	54.0	54.0	62.1	47.8	47.8	104.2	144.0
	BP110.4	9326-E3	16.84	101.7	52724-E9	18943-E9	68.8	68.8	68.8	79.9	47.7	47.7	103.9	143.7

(2) Se facilitan cuatro momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según CE21:

M_0 momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

M_0' momento que produce tensión nula en fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior.

M_{fis} momento de aparición de fisura.

$M_{0,2}$ momento para el que se produce fisura de ancho 0,2 mm.

*** $\beta = (I_b)_{forjado} / (I_b)_{vigüeta}$

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

$w_{k(XC1)} = 0.2 \text{ mm}$

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS -SEGÚN CE21- DEL FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **BP110** Firma:

FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A.**

Dirección: Crta. Miralcamp, Km.1

Localidad: 25230, Mollerussa (Lleida)

NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 111 de 113

Pujol

TIPO DE FORJADO	FLEXION NEGATIVA (1) Para Vigueta BP110 (Valores por metro de ancho de Forjado)											
	Negativos por vigueta	A _{su} (mm ² /m)	M _u (mkN/m)		M _{fis} (mkN/m)	Rigidez (mm2 ·N/m)		M límite servicio según clase de exposición (m ·kN/m)		Rasante (kN/m)	V _u (kN/m)	
			Sección Tipo	Sección Macizada		bruta E ·I _b	fisurada E ·I _{fis}	X0 / XC1	XC2 / XC3 / XC4		Sección Tipo	Sección Macizada
30+4/81(D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	36.4	37.0	28.2	47001·E9	4253·E9	32.7	24.5	92.3	43.2	130.0
	2Ø10	387.9	50.1	51.2	28.4	47207·E9	5645·E9	45.0	33.7	92.3	46.1	130.0
	1Ø16	496.5	63.4	65.3	28.6	47412·E9	6938·E9	57.1	42.8	92.3	50.1	130.0
	1Ø16+1Ø10	690.4	86.3	90.0	29.0	47785·E9	9085·E9	78.3	58.8	92.3	55.9	130.0
	1Ø20	775.8	96.0	100.8	29.2	47942·E9	9967·E9	87.6	65.7	92.3	58.1	130.0
	2Ø16	992.8	119.3	127.8	29.6	48343·E9	12074·E9	110.7	83.1	92.3	63.1	130.7
	1Ø20+1Ø16	1272.1	146.9	161.7	30.2	48853·E9	14553·E9	140.0	105.0	92.3	68.5	141.9
	2Ø20	1551.4	172.4	194.8	30.8	49353·E9	16807·E9	168.8	126.6	92.3	73.2	151.6
30+5/81(D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	37.6	38.2	31.5	52685·E9	4547·E9	33.8	25.3	95.2	44.1	132.8
	2Ø10	387.9	51.7	52.9	31.7	52891·E9	6027·E9	46.4	34.8	95.2	46.8	132.8
	1Ø16	496.5	65.5	67.4	31.9	53106·E9	7419·E9	58.9	44.2	95.2	50.8	132.8
	1Ø16+1Ø10	690.4	89.2	92.9	32.3	53479·E9	9722·E9	80.9	60.7	95.2	56.7	132.8
	1Ø20	775.8	99.3	104.1	32.5	53635·E9	10662·E9	90.4	67.8	95.2	58.9	132.8
	2Ø16	992.8	123.5	132.0	32.9	54047·E9	12936·E9	114.4	85.8	95.2	64.0	132.8
	1Ø20+1Ø16	1272.1	152.4	167.1	33.5	54557·E9	15602·E9	144.6	108.5	95.2	69.5	144.0
	2Ø20	1551.4	179.1	201.4	34.1	55066·E9	18042·E9	174.4	130.8	95.2	74.2	153.8
30+6/81(D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	38.8	39.4	34.6	58447·E9	4841·E9	34.8	26.1	98.1	45.0	135.5
	2Ø10	387.9	53.4	54.5	34.8	58663·E9	6429·E9	47.9	35.9	98.1	47.4	135.5
	1Ø16	496.5	67.6	69.5	35.1	58878·E9	7918·E9	60.8	45.6	98.1	51.5	135.5
	1Ø16+1Ø10	690.4	92.2	95.9	35.5	59261·E9	10378·E9	83.5	62.6	98.1	57.5	135.5
	1Ø20	775.8	102.6	107.4	35.6	59417·E9	11397·E9	93.3	70.0	98.1	59.7	135.5
	2Ø16	992.8	127.7	136.2	36.1	59839·E9	13828·E9	118.0	88.5	98.1	64.9	135.5
	1Ø20+1Ø16	1272.1	157.8	172.5	36.7	60368·E9	16699·E9	149.3	111.9	98.1	70.4	145.9
	2Ø20	1551.4	185.7	208.0	37.3	60887·E9	19326·E9	180.0	135.0	98.1	75.3	155.9
30+7/81(D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	40.0	40.6	35.9	64327·E9	5155·E9	35.9	26.9	101.0	45.9	138.3
	2Ø10	387.9	55.0	56.2	37.9	64553·E9	6850·E9	49.3	37.0	101.0	48.0	138.3
	1Ø16	496.5	69.7	71.6	38.1	64768·E9	8438·E9	62.7	47.0	101.0	52.2	138.3
	1Ø16+1Ø10	690.4	95.2	98.8	38.5	65160·E9	11064·E9	86.0	64.5	101.0	58.2	138.3
	1Ø20	775.8	105.9	110.7	38.7	65337·E9	12152·E9	96.2	72.1	101.0	60.5	138.3
	2Ø16	992.8	131.9	140.4	39.2	65768·E9	14759·E9	121.7	91.2	101.0	65.7	138.3
	1Ø20+1Ø16	1272.1	163.2	178.0	39.8	66317·E9	17836·E9	153.9	115.4	101.0	71.4	147.9
	2Ø20	1551.4	192.3	214.6	40.4	66846·E9	20658·E9	185.6	139.2	101.0	76.3	158.0
30+8/81(D.V.)	1Ø10	193.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1Ø12	279.3	41.2	41.8	36.9	70374·E9	5468·E9	36.9	27.7	104.2	46.8	141.0
	2Ø10	387.9	56.7	57.8	40.8	70599·E9	7272·E9	50.8	38.1	104.2	48.7	141.0
	1Ø16	496.5	71.8	73.7	41.0	70834·E9	8967·E9	64.5	48.4	104.2	52.9	141.0
	1Ø16+1Ø10	690.4	98.2	101.8	41.5	71236·E9	11770·E9	88.6	66.4	104.2	59.0	141.0
	1Ø20	775.8	109.2	114.0	41.6	71413·E9	12936·E9	99.0	74.3	104.2	61.3	141.0
	2Ø16	992.8	136.1	144.7	42.1	71863·E9	15719·E9	125.3	94.0	104.2	66.6	141.0
	1Ø20+1Ø16	1272.1	168.6	183.4	42.7	72432·E9	19012·E9	158.5	118.9	104.2	72.3	149.9
	2Ø20	1551.4	198.9	221.2	43.3	72990·E9	22040·E9	191.2	143.4	104.2	77.3	160.1

El valor Vu en sección Tipo se calcula con la vigueta menor, para otros tipo de vigueta mayores este valor se incrementa.

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas (cargas permanentes y variables con los coeficientes que correspondan según (Anejo 19, apartado 2.4.2.4 del CE21) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DÍAS. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad.....	7 días	14 días	21 días	28 días	3 meses	6 meses	1 año	> 5 años
Rigidez.....	0,82	0,92	0,97	1,00	1,09	1,13	1,16	1,21

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura: (Ver artículo 27, tabla 27.2 del CE21)

w _{k(X0,XC1)} = 0.4 mm	w _{k(XC2,XC3,XC4)} = 0.3 mm
---------------------------------	--------------------------------------

MODELO: **BP-110**
FABRICANTE: **PREFABRICADOS PUJOL, S.A**
Dirección: Crt. Miralcamp, Km1
Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)



NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA

XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL

HOJA 112 DE 113

9. OBSERVACIONES

1— NOTA IMPORTANTE:

Las clases generales de exposición ambiental que constan (según tabla 27.1.a del CE 21), pueden alcanzarse si la resistencia característica mínima y la relación A/C del hormigón en cuestión se adaptan a las prescripciones de las tablas 43.2.1.a/b, y el recubrimiento de la armadura se ajusta a la tabla 44.2.1.1.a, teniendo en cuenta la vida útil del proyecto y el tipo de cemento empleado.

En los forjados con elementos prefabricados (viguetas) el proyectista podrá contar, además del recubrimiento del hormigón, con el espesor de los revestimientos del forjado que sean compactos e impermeables y tengan carácter de definitivos y permanentes, al objeto de cumplir con los recubrimientos requeridos en el artículo 44.2.1.1 del CE21.

2— ALAMBRE GRAFILADO d 5 mm. sección= 0.1963 cm²

Armaduras de reparto en dirección perpendicular o paralela a los nervios semiviguetas (Anejo 19 – 7.3.2 del CE 21).

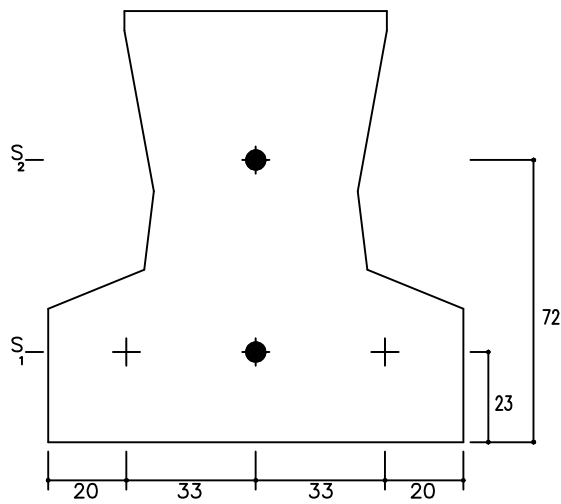
Espesor de la losa de hormigón c1 en cm	Area de la armadura de reparto A en cm/m ² Acero tipo B500T	
	en direccion perpendicular a los nervios	en direccion paralela a los nervios
4	0.44	0.24
5	0.55	0.30
6	0.66	0.36
7	0.77	0.42
8	0.88	0.48

MODELO:	BP-110
FABRICANTE:	PREFABRICADOS PUJOL, S.A
Dirección:	Crta. Miralcamp, Km1
Localidad:	25230, MOLLERUSSA (Lleida)
NOMBRE Y FIRMA DEL TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA	
XAVIER FARNELL MARIN, Ing. INDUSTRIAL	
HOJA 113 DE 113	

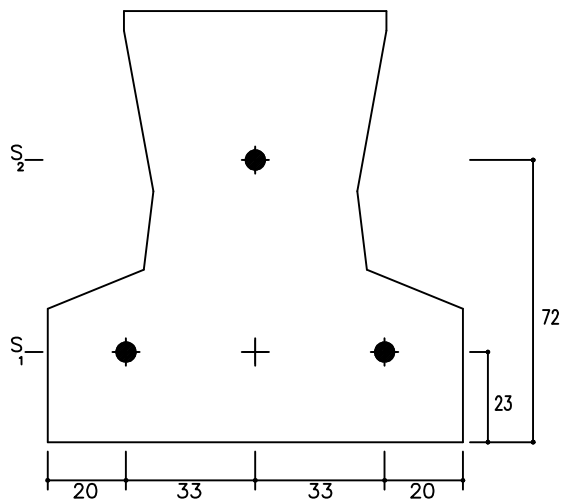


10. REPRESENTACION GRAFICA DE LAS BP-110

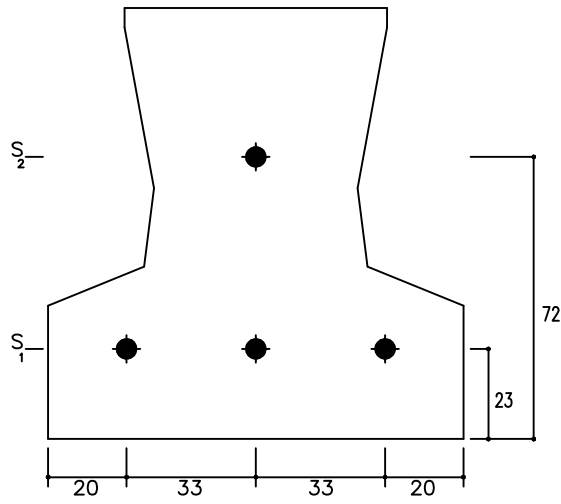
BP-110.2



BP-110.3



BP-110.4



PESO: 0.195 KN/m.

Cotas en mm.

ESCALA: 1/2