

**TRIKU  
INGENIARITZA**

**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE  
ALMACÉN EN LA EDAR DE  
APRAITZ EN ELGOIBAR.**

**ELGOIBARKO APRAITZ  
ARAZTEGIKO BILTEGIA  
ERAIKITZEKO PROIEKTUA.**

**GIPUZKOAKO UR KONTSORTZIOA  
GIPUZKOAKO URAK, S.A.**



Gipuzkoako Ur Kontsortzioa  
Gipuzkoako Urak

**Idazleak: KIMETZ MUNITXA  
DAVID ANDRES  
IGNACIO RUBÍN**



**ANEJO N°.01: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS**

**01. ERANSKINA: EGITUREN KALKULUA**

**2024. ko Martxo**



## ÍNDICE DEL ANEJO

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. RESULTADOS DE PROGRAMA DE CÁLCULO.....	3

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento muestra los datos obtenidos por el programa de cálculo de la empresa PREFABRICADOS PUJOL. S.A., fabricante de los elementos prefabricados propuestos en el proyecto y basados en los siguientes supuestos:

- Cimentación superficial tanto para los pilares como para el muro perimetral, hincada 0.3 metro bajo la cota del suelo existente, un suelo consolidado y conformado durante la ejecución de la EDAR de APRAITZ, para una carga portante mínima de 1,5 kg/cm<sup>2</sup>.

En el caso de que estos valores sean diferentes se deberán recalcular los elementos prefabricados.

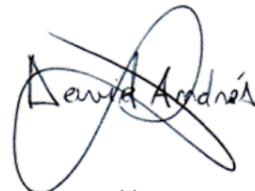
2024ko martxoaren 19

Bide Ubide eta Portuetako ingeniari  
zuzendaria



Kimetz Munitxa Etxeberria,  
Kol. Zkia: 17.396

Bide, Ubide eta Portuetako Ingeniari  
Idazlea



David Andres Barandika,  
Kol Zkia: 26.309

Bide, Ubide eta Portuetako Ingeniari  
Idazlea



Ignacio Rubin Orozco,  
Kol Zkia: 19.600

## 2. RESULTADOS DE PROGRAMA DE CÁLCULO

PUJOL  
Prefabricados Pujol, S.A.

REACCIONES PARA DIMENSIONAMIENTO DE CIMENTACIONES  
=====

Datos administrativos  
Empresa: 01  
Obra: 086296  
Agrupación: 01

Valores procedentes de las combinaciones de acciones para ELS  
Valores SIN MAYORAR

Hipótesis de carga consideradas:

1. carga permanente + sobrecarga
2. carga permanente + viento según X+
3. carga permanente + viento según X-
4. carga permanente + viento según Y+
5. carga permanente + viento según Y-
6. carga permanente + 0.6 \* viento según X+ + sobrecarga
7. carga permanente + 0.6 \* viento según X- + sobrecarga
8. carga permanente + 0.6 \* viento según Y+ + sobrecarga
9. carga permanente + 0.6 \* viento según Y- + sobrecarga
10. carga permanente + viento según X+ + 0.7 \* sobrecarga
11. carga permanente + viento según X- + 0.7 \* sobrecarga
12. carga permanente + viento según Y+ + 0.7 \* sobrecarga
13. carga permanente + viento según Y- + 0.7 \* sobrecarga

Nota 1: La sobrecarga incluye la acción de puente grúa, si existe, en las hipótesis 1,6,7,8,9,10,11,12 y 13

Criterio de orientación en el espacio:

Las reacciones están dadas en coordenadas locales de cada pilar, de manera que se pueden usar directamente en el dimensionamiento de las cimentaciones. Por otro lado, la sección de cada pilar se expresa en la forma hx·hy, hx el lado que resiste el momento y el cortante x, mientras que el lado hy resiste el momento x el cortante y

CALCULO PRESION DINAMICA VIENTO  
=====

Presión dinámica viento.....: Zona C  
Grado de aspereza del entorno.: IV - Zona urbana en general, industrial o forestal.

DATOS DURABILIDAD  
=====

Clase General.....: X0  
Vida Util Edificio.: 50 años

Nota IMPORTANTE:

Los esfuerzos facilitados a continuación proceden del programa de presupuestos el cual realiza aproximaciones aceptables de valores que desconoce al realizar el presupuesto. Los valores son orientativos.  
Los valores definitivos para la realización de la cimentación real serán facilitados por la Oficina Técnica cuando estén aceptadas todas las medidas y cargas para la obra.  
Por ello, el alcance de la utilización de los valores adjuntos es exclusivamente para la aprobación y revisión por parte de la propiedad de dichos cálculos.

Pilar código 0000Pil00000001-1, Referencia A , Seccion (hx·hy): 40x 40,  
Angulo de los ejes locales respecto a los globales 0.00

Hip. Axil [kN] Momt.x [kNm] Momt.y [kNm] Cort.x [kN] Cort.y [kN]  
-----

1	151.06	-4.66	5.60	4.14	8.46
2	107.65	-1.00	-16.12	2.21	2.69
3	107.65	-8.81	20.78	5.24	8.06
4	107.65	19.81	-1.67	2.04	0.06
5	107.65	-24.07	10.83	5.66	8.20
6	151.06	-3.03	-7.05	3.12	6.98
7	151.06	-7.69	15.21	4.93	10.20
8	151.06	9.53	1.67	3.01	5.40
9	151.06	-16.90	9.22	5.19	10.28
10	138.04	-1.66	-15.68	2.37	5.00
11	138.04	-9.44	21.37	5.39	10.37
12	138.04	19.23	-1.17	2.19	2.37
13	138.04	-24.77	11.39	5.81	10.51

Pilar código 0000Pil00000001-3, Referencia B , Seccion (hx·hy): 40x 40,  
Angulo de los ejes locales respecto a los globales 0.00

Hip. Axil [kN] Momt.x [kNm] Momt.y [kNm] Cort.x [kN] Cort.y [kN]  
-----

1	126.94	0.58	-0.01	-0.89	2.49
2	95.34	-4.30	-29.39	-9.39	3.13
3	95.34	5.22	20.89	5.17	-0.64
4	95.34	23.76	-7.22	-2.97	2.95
5	95.34	-17.75	5.20	0.63	-4.50
6	126.94	-1.98	-17.27	-5.86	3.50
7	126.94	3.73	13.02	2.87	1.25
8	126.94	14.91	-3.92	-2.01	3.43
9	126.94	-10.10	3.57	0.15	-1.10
10	117.46	-3.87	-28.96	-9.24	3.86
11	117.46	5.65	21.46	5.31	0.10
12	117.46	24.25	-6.74	-2.83	3.73
13	117.46	-17.38	5.74	0.77	-3.80

Pilar código 0000Pil00000001-4, Referencia C , Seccion (hx·hy): 40x 40,  
Angulo de los ejes locales respecto a los globales 0.00

Hip. Axil [kN] Momt.x [kNm] Momt.y [kNm] Cort.x [kN] Cort.y [kN]  
-----

1	78.12	-8.45	0.00	0.00	3.74
2	69.05	-6.82	-67.11	-13.61	3.02
3	69.05	-6.82	109.73	23.63	3.02
4	69.05	66.28	0.00	0.00	-13.56
5	69.05	-73.95	0.00	0.00	15.80
6	78.12	-8.45	-40.38	-8.17	3.74
7	78.12	-8.45	66.02	14.18	3.74
8	78.12	35.52	0.00	0.00	-6.21
9	78.12	-48.85	0.00	0.00	11.41
10	75.40	-7.96	-67.25	-13.61	3.52
11	75.40	-7.96	109.94	23.63	3.52
12	75.40	65.27	0.00	0.00	-13.06
13	75.40	-75.23	0.00	0.00	16.31

Pilar código 0000Pil00000002-3, Referencia D , Seccion (hx·hy): 40x 40,  
Angulo de los ejes locales respecto a los globales 0.00

Hip. Axil [kN] Momt.x [kNm] Momt.y [kNm] Cort.x [kN] Cort.y [kN]

Hip.	Axil [kN]	Momt.x [kNm]	Momt.y [kNm]	Cort.x [kN]	Cort.y [kN]
1	88.91	3.17	-3.52	-3.73	0.21
2	55.42	-2.16	-33.81	-12.60	1.25
3	55.42	5.68	20.44	3.28	-1.05
4	55.42	42.32	-5.92	-4.44	-11.78
5	55.42	-36.65	-1.78	-3.22	11.35
6	88.91	1.06	-21.63	-9.02	0.82
7	88.91	5.76	11.07	0.52	-0.55
8	88.91	27.85	-4.83	-4.12	-7.00
9	88.91	-19.73	-2.32	-3.38	6.90
10	78.86	-0.89	-33.73	-12.56	1.24
11	78.86	6.95	20.68	3.34	-1.05
12	78.86	43.71	-5.77	-4.39	-11.79
13	78.86	-35.50	-1.60	-3.17	11.35

Pilar código 0000Pil00000003-1, Referencia E , Seccion (hx·hy): 40x 40, Angulo de los ejes locales respecto a los globales 0.00

Hip. Axil [kN] Momt.x [kNm] Momt.y [kNm] Cort.x [kN] Cort.y [kN]

Hip.	Axil [kN]	Momt.x [kNm]	Momt.y [kNm]	Cort.x [kN]	Cort.y [kN]
1	88.66	7.35	3.17	3.43	-2.15
2	55.31	3.20	-34.34	-11.39	-0.94
3	55.31	0.40	37.56	15.76	-0.12
4	55.31	30.72	11.61	5.90	-9.00
5	55.31	-22.55	-2.94	1.64	6.61
6	88.66	7.36	-19.91	-5.61	-2.15
7	88.66	5.71	23.35	10.68	-1.67
8	88.66	23.95	7.75	4.77	-6.99
9	88.66	-8.13	-1.03	2.20	2.37
10	78.66	6.12	-35.01	-11.56	-1.79
11	78.66	3.35	37.03	15.59	-0.98
12	78.66	33.72	11.04	5.73	-9.85
13	78.66	-19.68	-3.56	1.46	5.75

Pilar código 0000Pil00000003-3, Referencia F , Seccion (hx·hy): 40x 40, Angulo de los ejes locales respecto a los globales 0.00

Hip. Axil [kN] Momt.x [kNm] Momt.y [kNm] Cort.x [kN] Cort.y [kN]

Hip.	Axil [kN]	Momt.x [kNm]	Momt.y [kNm]	Cort.x [kN]	Cort.y [kN]
1	73.06	5.09	-3.83	-2.95	-1.49
2	46.12	-1.09	-35.89	-12.35	0.32
3	46.12	6.70	26.80	6.02	-1.96
4	46.12	43.22	4.44	-0.53	-12.67
5	46.12	-35.46	-9.78	-4.70	10.39
6	73.06	3.00	-23.64	-8.75	-0.88
7	73.06	7.67	14.10	2.29	-2.24
8	73.06	29.68	0.65	-1.65	-8.68
9	73.06	-17.73	-7.93	-4.15	5.18
10	64.98	0.80	-36.56	-12.53	-0.23
11	64.98	8.58	26.28	5.85	-2.51
12	64.98	45.22	3.87	-0.70	-13.23
13	64.98	-33.70	-10.40	-4.88	9.86

Pilar código 0000Pil00000004-1, Referencia G , Seccion (hx·hy): 40x 40, Angulo de los ejes locales respecto a los globales 0.00

Hip. Axil [kN] Momt.x [kNm] Momt.y [kNm] Cort.x [kN] Cort.y [kN]

Hip.	Axil [kN]	Momt.x [kNm]	Momt.y [kNm]	Cort.x [kN]	Cort.y [kN]
1	81.16	8.97	5.31	1.28	-0.53
2	73.23	-2.82	-68.60	-17.93	3.38
3	73.58	10.70	50.47	12.53	-3.09
4	73.17	24.22	19.81	6.56	-2.08
5	73.64	-14.16	-18.59	-7.41	2.17
6	81.04	3.73	-38.12	-10.01	1.82
7	81.25	11.86	33.45	8.27	-2.06
8	81.01	19.99	15.03	4.69	-1.45
9	81.29	-3.09	-8.06	-3.70	1.09
10	78.64	-0.68	-67.53	-17.66	3.39
11	78.99	12.86	51.68	12.81	-3.08
12	78.59	26.40	21.00	6.84	-2.06
13	79.06	-12.03	-17.46	-7.14	2.17

Pilar código 0000Pil00000004-3, Referencia H , Seccion (hx·hy): 40x 40, Angulo de los ejes locales respecto a los globales 0.00

Hip. Axil [kN] Momt.x [kNm] Momt.y [kNm] Cort.x [kN] Cort.y [kN]

Hip.	Axil [kN]	Momt.x [kNm]	Momt.y [kNm]	Cort.x [kN]	Cort.y [kN]
1	105.80	1.09	0.00	0.00	1.39
2	88.69	-1.03	-11.40	-4.59	1.06
3	88.63	1.24	18.24	7.34	1.18
4	87.95	33.90	0.00	0.00	-1.71
5	89.36	-39.12	0.00	0.00	7.71
6	105.81	0.48	-6.86	-2.75	1.36
7	105.78	1.85	10.98	4.40	1.43
8	105.37	21.49	0.00	0.00	-0.28
9	106.22	-22.42	0.00	0.00	5.32
10	100.68	-0.25	-11.42	-4.59	1.26
11	100.62	2.01	18.28	7.34	1.37
12	99.94	34.73	0.00	0.00	-1.49
13	101.36	-38.41	0.00	0.00	7.87

Pilar código 0000Pil00000004-4, Referencia J , Seccion (hx·hy): 40x 40, Angulo de los ejes locales respecto a los globales 0.00

Hip. Axil [kN] Momt.x [kNm] Momt.y [kNm] Cort.x [kN] Cort.y [kN]

Hip.	Axil [kN]	Momt.x [kNm]	Momt.y [kNm]	Cort.x [kN]	Cort.y [kN]
1	78.12	8.45	0.00	0.00	-3.74
2	69.05	6.82	-67.11	-13.61	-3.02
3	69.05	6.82	109.73	23.63	-3.02
4	69.05	75.00	0.00	0.00	-16.21
5	69.05	-65.85	0.00	0.00	13.62
6	78.12	8.45	-40.38	-8.17	-3.74
7	78.12	8.45	66.02	14.18	-3.74
8	78.12	49.48	0.00	0.00	-11.65
9	78.12	-35.26	0.00	0.00	6.24
10	75.40	7.96	-67.25	-13.61	-3.52
11	75.40	7.96	109.94	23.63	-3.52
12	75.40	76.29	0.00	0.00	-16.71
13	75.40	-64.84	0.00	0.00	13.11

Pilar código 0000Pil00000005-2, Referencia K , Seccion (hx·hy): 40x 40, Angulo de los ejes locales respecto a los globales 0.00

Hip. Axil [kN] Momt.x [kNm] Momt.y [kNm] Cort.x [kN] Cort.y [kN]

1	30.51	13.90	-4.80	-1.28	-5.03
2	28.01	18.25	-26.72	-9.65	-5.30
3	27.66	1.70	13.76	5.18	-1.92
4	28.07	36.41	6.31	3.20	-11.69
5	27.60	-19.83	-19.24	-7.66	5.97
6	30.63	19.49	-18.85	-6.54	-6.13
7	30.42	9.54	5.45	2.36	-4.10
8	30.66	30.41	0.97	1.17	-9.97
9	30.38	-3.41	-14.35	-5.34	0.65
10	29.90	21.72	-27.77	-9.93	-6.39
11	29.55	5.15	12.72	4.90	-3.01
12	29.96	39.91	5.27	2.92	-12.79
13	29.49	-16.42	-20.27	-7.94	4.89

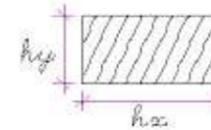
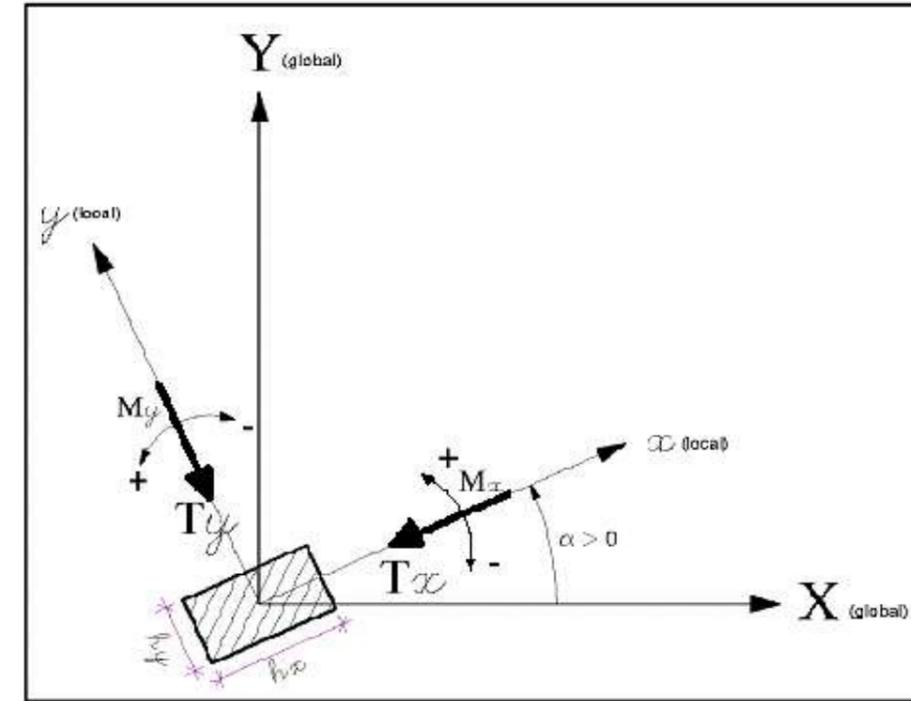
Pilar código 0000Pil00000005-3, Referencia L , Seccion (hx·hy): 40x 40,  
 Angulo de los ejes locales respecto a los globales 0.00

Hip. Axil [kN] Momt.x [kNm] Momt.y [kNm] Cort.x [kN] Cort.y [kN]

1	29.94	7.79	0.00	0.00	-3.36
2	27.33	2.74	-14.71	-5.48	-1.78
3	27.39	7.10	20.04	7.90	-2.94
4	28.07	61.34	0.00	0.00	-17.90
5	26.65	-54.40	0.00	0.00	14.56
6	29.93	6.62	-8.83	-3.29	-3.05
7	29.96	9.24	12.02	4.74	-3.74
8	30.37	41.91	0.00	0.00	-12.75
9	29.52	-27.79	0.00	0.00	6.79
10	29.14	4.90	-14.71	-5.48	-2.52
11	29.20	9.27	20.04	7.90	-3.68
12	29.88	63.66	0.00	0.00	-18.68
13	28.46	-52.39	0.00	0.00	13.86

Fecha 13/03/2024  
 Hora 15:38:11

## DEFINICIÓN GENÉRICA DE LOS EJES DE PILARES



$h_x$  resiste el momento  $M_y$  y el cortante  $T_x$   
 $h_y$  resiste el momento  $M_x$  y el cortante  $T_y$

Los valores según ejes locales  $M_y/M_x/T_y/T_x$  y el ángulo de giro  $\alpha$  constan en el listado de esfuerzos transmitidos por el pilar a la cimentación.

**Pujol**



**Sección pilares**

Datos de la Malla

Longitud lado X (m):	13.6
Longitud lado Y (m):	17.8
Nº divisiones lado X:	3
Nº divisiones lado Y:	4

Esta malla representa la vista de sección transversal de la propia nave.

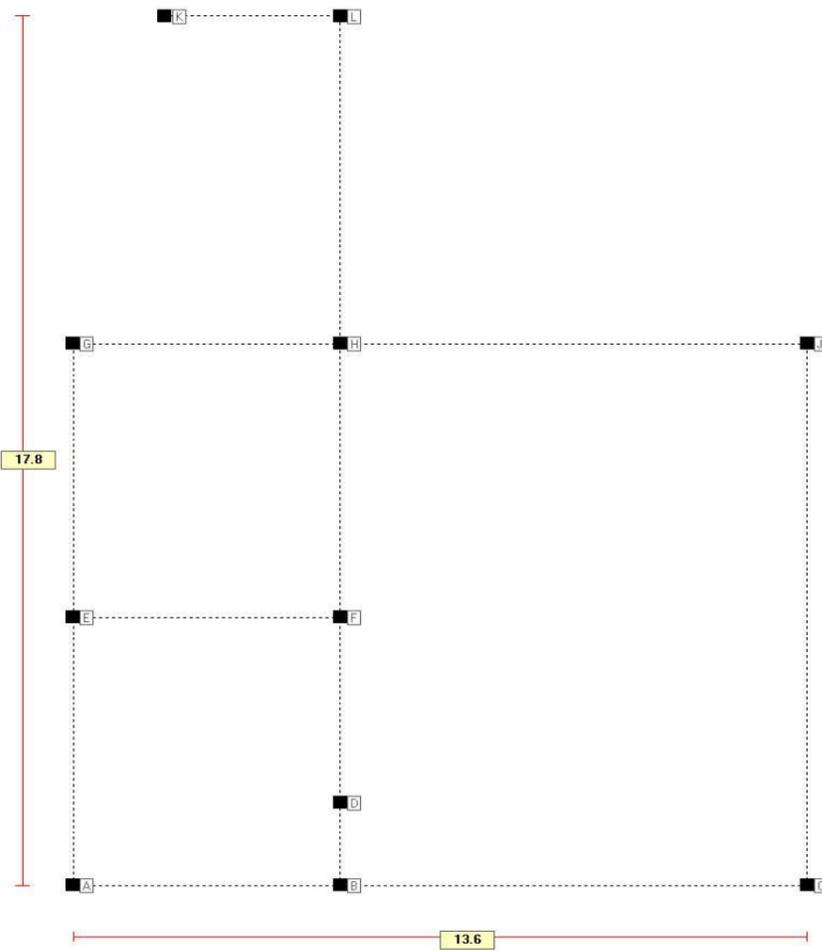
Así mismo se muestra a que grupo pertenece cada pilar de la nave.

**Específicas**

A continuación se destaca para cada pilar el valor específico de:

\*Referencia

Todo pilar que contenga algún error, dichas especificaciones estarán contenidas en un recuadro sombreado.



# Pujol

## Documentación gráfica de PrePil3D



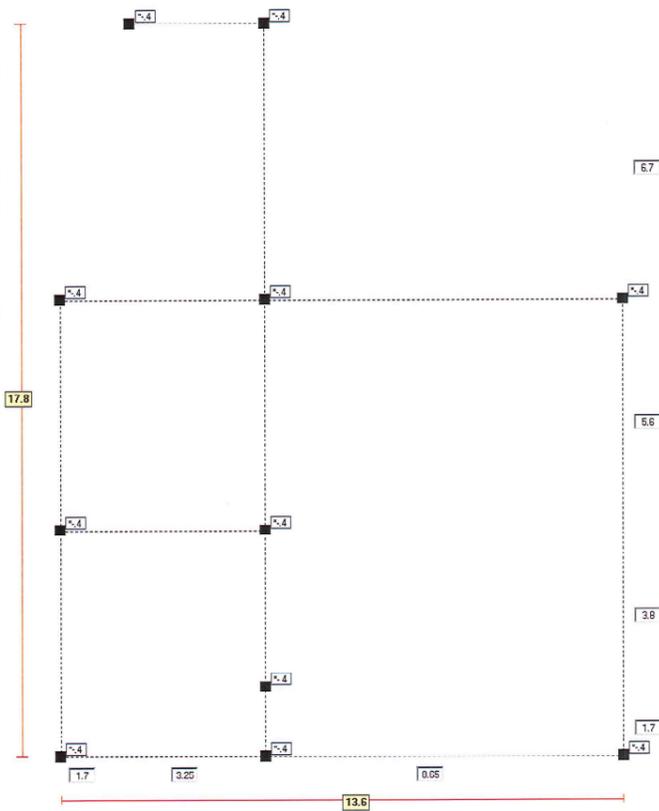
Datos de la obra

Fecha:	13/3/2024
Hora:	15:40:08
Empresa:	01
Obra:	86296
Agrupación/Versión:	01
Dibujado por.....:	JUNATAN
Revisado por.....:	



**Datos de la Malla**  
 Longitud lado X (m): 13.6  
 Longitud lado Y (m): 17.8  
 Nº divisiones lado X: 3  
 Nº divisiones lado Y: 4

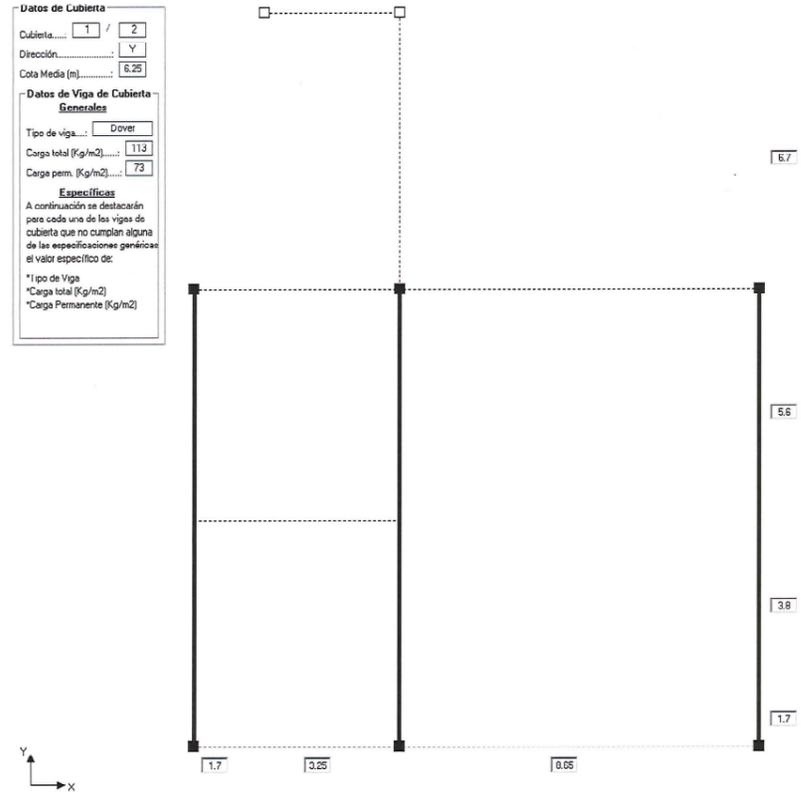
Esta malla representa la vista de sección transversal de la propia nave.  
 Así mismo se muestran los datos más representativos de dicho novo.  
**Especificas**  
 A continuación se destaca para cada pilar el valor específico de la:  
 \*Cota Inicial  
**Aclaraciones**  
 En el caso de "NO aparecer" dicha Cota Inicial es por contener un valor 0.



**Datos de Cubierta**  
 Cubierta: 1 / 2  
 Dirección: Y  
 Cota Meda (m): 6.25

**Datos de Viga de Cubierta Generales**  
 Tipo de viga: Dóner  
 Carga total (Kg/m2): 113  
 Carga perm. (Kg/m2): 73

**Especificas**  
 A continuación se detallarán para cada uno de los vigas de cubierta que no cumplan alguna de las especificaciones genéricas el valor específico de:  
 \*Tipo de Viga  
 \*Carga total (Kg/m2)  
 \*Carga Permanente (Kg/m2)



**Datos de Cubierta**

Cubierta: [?] / [?]  
 Dirección: [Y]

**Datos de Viga de Cubierta**

**Generales**

Tipo de viga: [Riostal\_50]  
 Carga total (Kg/m2): [113]  
 Carga perm. (Kg/m2): [73]

**Específicas**

A continuación se detallan para cada una de las vigas de cubierta que no cumplen alguna de las especificaciones genéricas el valor específico de:

\*Tipo de Viga  
 \*Carga total (Kg/m2)  
 \*Carga Permanente (Kg/m2)

**Datos de Cubierta**

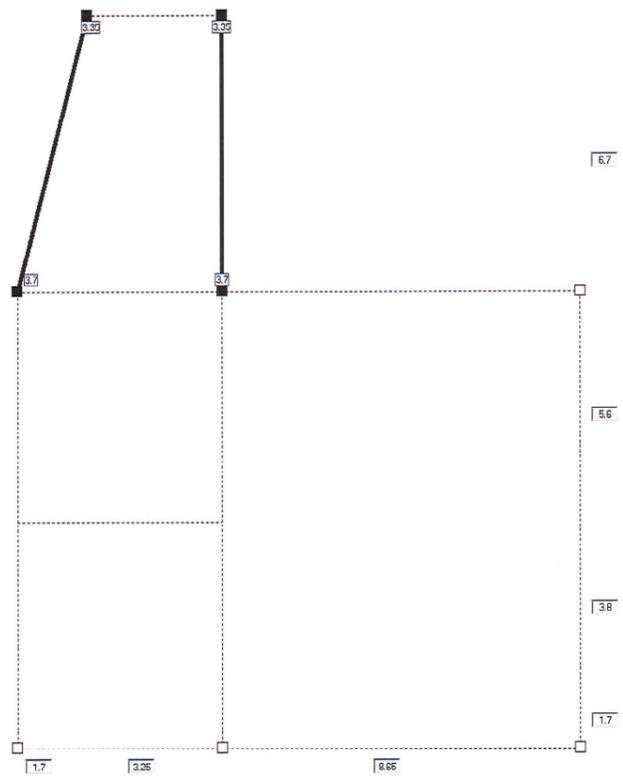
**Generales**

\*Cota cubierta = cota de los pilares más cercanos al origen.  
 \*Segunda cota cub = cota de los pilares más lejanos al origen.

**Específicas**

Se detallan para cada uno de los pilares de cubierta el valor de:

\*Cota cercana origen (m)  
 \*Cota alejada del origen (m)



**Datos de Forjado**

Forjado: [1] / [1]  
 Dirección (áreas forjado): [V]  
 HI (Cota forjado): [3]

**Datos de Viga de Forjado**

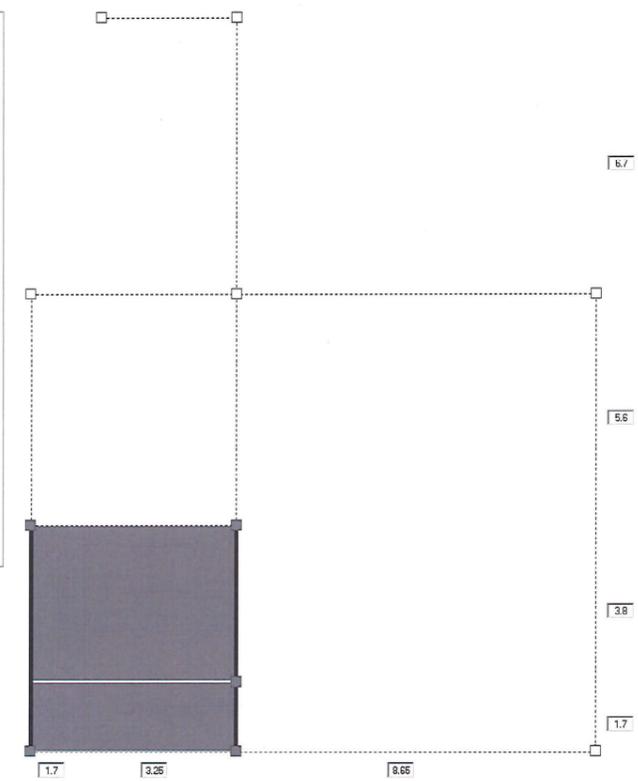
**Generales**

Tipo de viga: [Icatal\_140]  
 Canto Placa: [20]  
 Capa de compresión: [5]  
 Carga pavimento (Kg/m2): [0]  
 Carga tabiquería (Kg/m2): [0]  
 Sobrecarga uso (Kg/m2): [500]

**Específicas**

Se detallará para cada viga de forjado que no cumple alguna de las especificaciones genéricas el valor específico de:

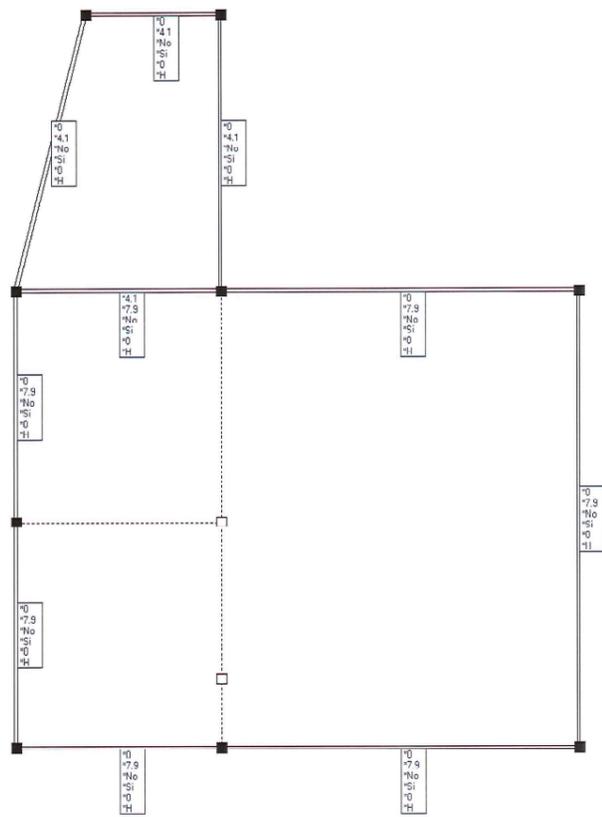
\*Tipo de Viga  
 \*Canto de placa  
 \*Capa de compresión  
 \*Carga pavimento (Kg/m2)  
 \*Carga tabiquería (Kg/m2)  
 \*Sobrecarga uso (Kg/m2)  
 \*Viga para parking = "VP"



**Datos de Pared de Fachada**

**Específicas**  
 A continuación se detallarán para cada una de las paredes de fachada las siguientes especificaciones genéricas:

- \*Cota inferior
- \*Cota superior
- \*Encofrado
- \*Viento
- \*Nº paredes colgadas
- \*Horizontal / Vertical



**Sección pilares**

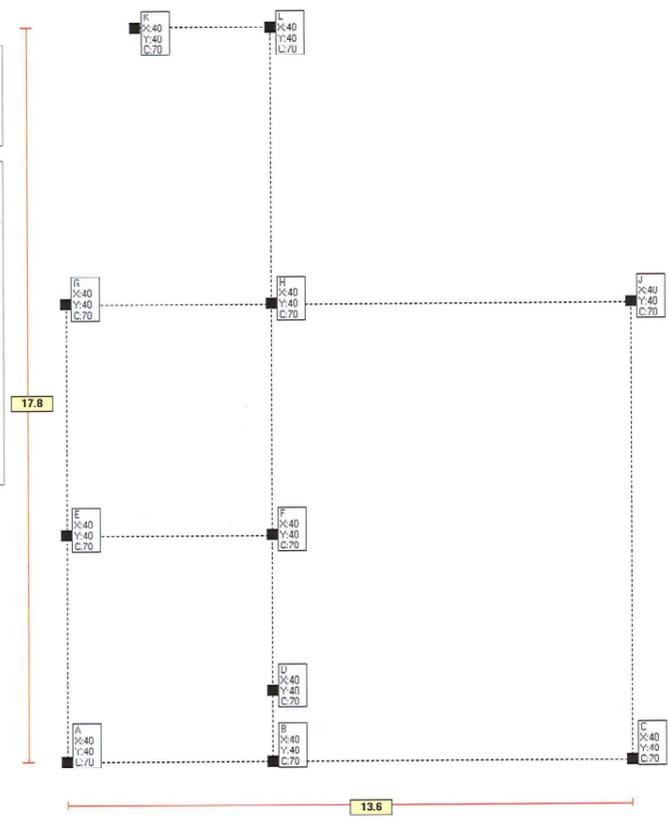
**Datos de la Malla**  
 Longitud lado X (m): 13.6  
 Longitud lado Y (m): 17.8  
 Nº divisiones lado X: 3  
 Nº divisiones lado Y: 4

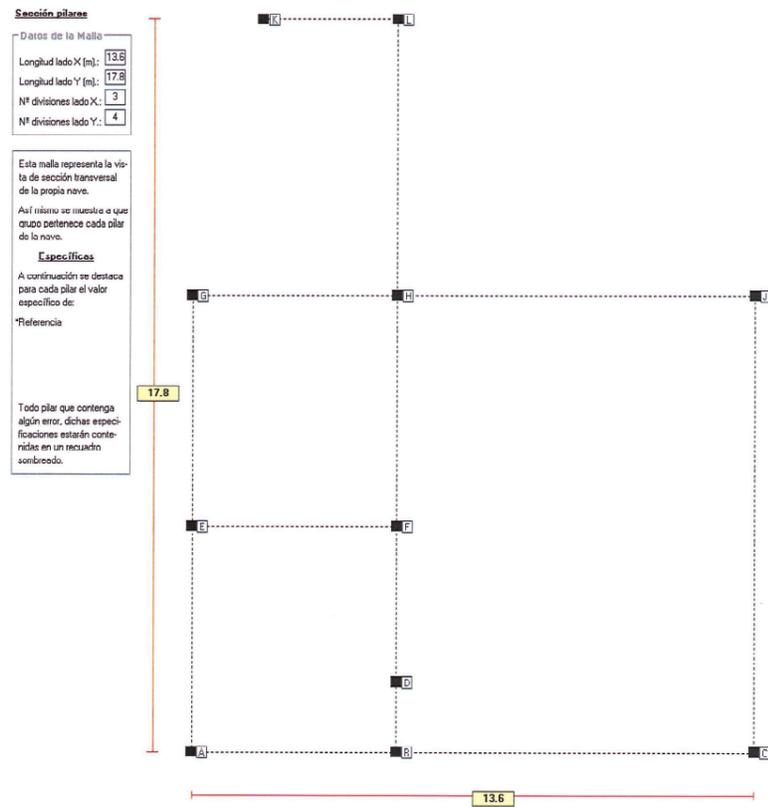
Esta malla representa la vista de sección transversal de la propia nave.  
 Así mismo se muestra a que grupo pertenece cada pilar de la nave.

**Específicas**  
 A continuación se detalla para cada pilar el valor específico de:

- \*Referencia
- \*Sección en X [cm.] = "X"
- \*Sección en Y [cm.] = "Y"
- \*Long. Cáliz/Vena [cm.]
- \*Tomillo = "C/V/T"

Todo pilar que contenga algún error, dichas especificaciones estarán contenidas en un recuadro sombreado.





ARCHIVO DE PESOS PARA PRESUPUESTO

Empresa: 01  
 Obra: 86296  
 Agrupacion/Version: 01  
 Fecha: 13/03/24

Presión estática viento....: Zona C.  
 Situación del terreno.....: 4 - Zona urbana en general, industrial o forestal.

DATOS DURABILIDAD  
 Clase General.....: X0  
 Vida Util Edificio.: 50 años

Ref.	Cantidad Pilares	Longitud (m)	Consumo Presup. (kg/ml)	hx (m)	hy (m)	Long. Caliz (m)	Long. Vainas (m)	Tornillo	Cant. Torn.
A	1	8.50	12	0.40	0.40	0.70			0
B	1	8.50	11	0.40	0.40	0.70			0
C	1	8.50	17	0.40	0.40	0.70			0
D	1	4.60	13	0.40	0.40	0.70			0
E	1	4.60	11	0.40	0.40	0.70			0
F	1	4.60	11	0.40	0.40	0.70			0
G	1	8.50	14	0.40	0.40	0.70			0
H	1	8.50	11	0.40	0.40	0.70			0
J	1	8.50	17	0.40	0.40	0.70			0
K	1	4.70	12	0.40	0.40	0.70			0
L	1	4.70	14	0.40	0.40	0.70			0

NOTA: Es responsabilidad del usuario unificar hierro en pilares que físicamente sean iguales.

MEDIA HIERRO (Kg/ml): 14



BASES DE CALCULO

=====  
 Ambiente -----: X0-(Sin\_Clase)  
 Vida útil -----: 50 años  
 Resistencia al fuego -----: R90  
 Zona Viento -----: C-4  
 Zona Nieve -----: 1-55m.

CARGAS CONSIDERADAS

=====  
 Peso hormigón [kN/m3] -----: 25.00  
 Sobrecarga permanente [kN/m2] -----: 0.73  
 Sobrecarga permanente (2m) [kN/m2] -----: 0.00  
 Sobrecarga variable (nieve) [kN/m2] -----: 0.40  
 Sobrecarga variable (nieve) (2m) [kN/m2] -----: 0.00  
 Sobrecarga variable (viento) [kN/m2] -----: 0.13  
 \* Cargas de viento negativas (succión) no se suman.  
 Sobrecarga mantenimiento [kN/m2] -----: 0.40  
 Sobrecarga puntual mantenimiento [kN] -----: 0.00  
 Intereje entre pórticos [m] -----: 6.80  
 Tipo vigueta -----: BP300  
 Intereje entre viguetas [m] -----: 2.00  
 Cargas puntuales permanentes:  
 1. posición [m] y magnitud [kN] -----: 5.550 5.168  
 Cargas puntuales ocasionales:  
 1. posición [m] y magnitud [kN] -----: 0.000 0.000

HIPOTESIS DE CARGA

=====  
 ELU  
 1a) pesopropio \* 1.35 + sc nieve \* 1.50 + sc viento \* 1.50 \* 0.6  
 2a) pesopropio \* 1.35 + sc mantenimiento \* 1.50  
 ELS  
 1a) pesopropio + sc nieve + sc viento \* 0.6  
 2a) pesopropio + sc mantenimiento

Hipótesis dominante: 1 y 2

ESFUERZOS DE CÁLCULO

=====  
 Dimensionamiento  
 Momento sobre apoyo izquierdo [kN·m] -----: -0.09  
 Momento sobre apoyo derecho [kN·m] -----: -0.09  
 Momento en centro luz [kN·m] -----: 271.38  
 Momento en sección de canto máximo [kN·m] ---: 271.38  
 Cortante sobre apoyo izquierdo [kN] -----: 94.13  
 Cortante sobre apoyo derecho [kN] -----: 94.13  
 Cortante en centro luz [kN] -----: 26.95  
  
 Comprobación  
 Momento sobre apoyo izquierdo [kN·m] -----: -0.07  
 Momento sobre apoyo derecho [kN·m] -----: -0.07  
 Momento en centro luz [kN·m] -----: 196.54  
 Momento en sección de canto máximo [kN·m] ---: 196.54  
  
 Izado y transporte  
 Momento sobre gancho izquierdo (ELU) [kN·m] --: -27.39  
 Momento sobre gancho derecho (ELU) [kN·m] ---: -27.39

Momento sobre gancho izquierdo (ELS) [kN·m] -: -20.29  
 Momento sobre gancho derecho (ELS) [kN·m] ---: -20.29

DIMENSIONAMIENTO Y COMPROBACIÓN DE LA ARMADURA LONGITUDINAL

Armadura inferior

La armadura longitudinal inferior viene determinada por el ELU de flexocompresión  
 La fisuración no excede el valor máximo admisible  
 Apertura máxima de fisura admisible [mm] --: 0.3000  
 Máxima apertura de fisura detectada [mm] --: 0.1125

Armadura superior

La armadura longitudinal superior viene determinada por el ELU de flexocompresión  
 La fisuración no excede el valor máximo admisible  
 Apertura máxima de fisura admisible [mm] --: 0.3000  
 Máxima apertura de fisura detectada [mm] --: 0.0000

Armadura superior

La armadura longitudinal superior para izado y transporte viene determinada por el ELU de fl  
 La fisuración no excede el valor máximo admisible  
 Apertura máxima de fisura admisible [mm] --: 0.3000  
 Máxima apertura de fisura detectada [mm] --: 0.0000

Armadura longitudinal resultante

- \* Una barra en el paramento superior de diámetro 16 mm, en toda la longitud
- \* Una barra en el paramento superior de diámetro 16 mm, en toda la longitud
- \* Una barra en el paramento inferior de diámetro 16 mm, en toda la longitud
- \* Una barra en el paramento inferior de diámetro 16 mm, en toda la longitud
- \* Una barra en el paramento inferior de diámetro 16 mm, de longitud 973 cm empezando a 69 cm del extremo izquierdo

DIMENSIONAMIENTO DE LA ARMADURA TRANSVERSAL. ALMA

Cercos de cortante

Mitad izquierda

- Cercos de diámetro 6 mm, separados 5 cm, en una longitud de 30 cm
- Cercos de diámetro 6 mm, separados 20 cm, en una longitud de 60 cm
- Cercos de diámetro 6 mm, separados 30 cm, hasta el centro de la pieza

Mitad derecha (empieza en el extremo derecho y recorre las zonas hacia el centro de la pieza)

- Cercos de diámetro 6 mm, separados 5 cm, en una longitud de 30 cm
- Cercos de diámetro 6 mm, separados 20 cm, en una longitud de 60 cm
- Cercos de diámetro 6 mm, separados 30 cm, hasta el centro de la pieza

Dibujado por:  
JONATAN

R90 | Viento: C-4 | Nieve: 1-55m.  
Amb.: X0 | Vida Util: 50 | CEM I

plano1 Hormigon: 1/2

<b>JACENA DOVER Q-90 NI N de 11.10 m.</b>	Hormigon: 1.88 m3. Cliente: Ref.: PROBANDO	Cant. FABR.: TOTAL: 1	<b>HORMIGON</b>		Hormigon: 4315 Kg. Bar+Est.: 139 Kg. Ganchos.: 6 Kg.
Aceros.: B 500 S Hormi.: HA-30	Carga T...: 768 Kgs/m Peso TOTAL: 4460 Kgs.	Obra.: 00000 Agrupacion: 00	Fecha: 13-03-24 15:29 Codigo.: 573012		
ACCESORIOS	5				
TIPO	B (2s1/2")				
MEDIDA	175				
CANTIDAD	2				



Momento sobre gancho izquierdo (ELS) [kN·m] --: -1.92  
Momento sobre gancho derecho (ELS) [kN·m] ---: -1.94

DIMENSIONAMIENTO Y COMPROBACIÓN DE LA ARMADURA LONGITUDINAL  
=====

Armadura inferior

La armadura longitudinal inferior viene determinada por el ELU de flexocompresión

La fisuración no excede el valor máximo admisible

Apertura máxima de fisura admisible [mm] --: 0.3000

Máxima apertura de fisura detectada [mm] --: 0.0465

Armadura superior

La armadura longitudinal superior viene determinada por el ELU de flexocompresión

La fisuración no excede el valor máximo admisible

Apertura máxima de fisura admisible [mm] --: 0.3000

Máxima apertura de fisura detectada [mm] --: 0.0000

Armadura superior

La armadura longitudinal superior para izado y transporte viene determinada por el ELU de fl

La fisuración no excede el valor máximo admisible

Apertura máxima de fisura admisible [mm] --: 0.3000

Máxima apertura de fisura detectada [mm] --: 0.0000

Armadura longitudinal resultante

\* Una barra en el paramento superior de diámetro 12 mm, en toda la longitud

\* Una barra en el paramento superior de diámetro 12 mm, en toda la longitud

\* Una barra en el paramento inferior de diámetro 12 mm, en toda la longitud

\* Una barra en el paramento inferior de diámetro 12 mm, en toda la longitud

\* Una barra en el paramento inferior de diámetro 10 mm, en toda la longitud

DIMENSIONAMIENTO DE LA ARMADURA TRANSVERSAL. ALMA  
=====

Cercos de cortante

Mitad izquierda

Cercos de diámetro 6 mm, separados 5 cm, en una longitud de 30 cm

Cercos de diámetro 6 mm, separados 25 cm, hasta el centro de la pieza

Mitad derecha (empieza en el extremo derecho y recorre las zonas hacia el centro de la pieza

Cercos de diámetro 6 mm, separados 5 cm, en una longitud de 30 cm

Cercos de diámetro 6 mm, separados 25 cm, hasta el centro de la pieza



SEP. APOYO FORJ. IZQ.: 0 mm

CALCULO:

-----

AREA SECCION PREFABRICADA.....: 2072 cm2  
 INERCIA SECCION PREFABRICADA...: 317858 cm4

MATERIALES: COEF.SEGURIDAD  
 HORMIGON PREFABRICADO....: 40 MPa ; GC = 1.50  
 HORMIGON IN SITU.....: 30 MPa ; GCi = 1.50  
 ACERO PASIVO.....: 500 MPa ; GS = 1.15  
  
 COEF. MAYOR. CARGAS .....: 1.35/1.50  
 (PERMAN./VARIABLES)

DIMENSIONADO REFUERZOS LONGITUDINALES:

=====

X	AS1	AS2	AS3	MU+	MD+	RATIO+
[m]	[mm2]	[mm2]	[mm2]	[KNm]	[KNm]	
	A.INF	A.SUP	A.LOS	M+RES	M+DIM	
0.10	603	226	157	113	39	2.94
0.33	603	226	157	120	56	2.15
0.56	603	226	157	120	71	1.70
0.79	603	226	157	120	83	1.44
1.02	603	226	157	120	94	1.28
1.25	603	226	157	120	102	1.17
1.48	603	226	157	120	108	1.11
1.71	603	226	157	120	111	1.08
1.94	603	226	157	120	111	1.08
2.17	603	226	157	120	111	1.08
2.40	603	226	157	120	111	1.08
2.63	603	226	157	120	111	1.08
2.86	603	226	157	120	111	1.08
3.09	603	226	157	120	111	1.08
3.32	603	226	157	120	108	1.11
3.55	603	226	157	120	102	1.17
3.78	603	226	157	120	94	1.28
4.01	603	226	157	120	83	1.44
4.24	603	226	157	120	71	1.70
4.47	603	226	157	120	56	2.15
4.70	603	226	157	113	39	2.94

MOMENTO DE FISURACION: (Valores sin mayorar)

=====

X	Mfis
[m]	[KNm]
0.10	63
0.33	63
0.56	63
0.79	63
1.02	63
1.25	63
1.48	63
1.71	63
1.94	63
2.17	63
2.40	63
2.63	63
2.86	63
3.09	63
3.32	63
3.55	63

3.78	63
4.01	63
4.24	63
4.47	63
4.70	63

COMPROBACION DE TENSIONES:SERVICIO INSTANTANEO

TENSIONES (+)TRACCIONES, (-)COMPRESIONES

X(m)	FIBRA INFERIOR PREFABRICADA			FIBRA SUPERIOR PREFABRICADA			FIBRA SUPERIOR LOSA INSITU		
	S(MPa)	SADM(MPa)	RATIO_1	S(MPa)	SADM(MPa)	RATIO_2	S(MPa)	SADM(MPa)	RATIO_3
0.100	0.000	-24.000	0.000	0.000	-24.000	0.000	0.000	-18.000	0.000
0.330	5.820	-24.000	-0.242	-1.248	-24.000	0.052	-1.660	-18.000	0.092
0.560	11.027	-24.000	-0.459	-2.365	-24.000	0.099	-3.145	-18.000	0.175
0.790	15.621	-24.000	-0.651	-3.351	-24.000	0.140	-4.455	-18.000	0.248
1.020	19.603	-24.000	-0.817	-4.205	-24.000	0.175	-5.591	-18.000	0.311
1.250	22.972	-24.000	-0.957	-4.928	-24.000	0.205	-6.552	-18.000	0.364
1.480	25.729	-24.000	-1.072	-5.519	-24.000	0.230	-7.338	-18.000	0.408
1.710	27.873	-24.000	-1.161	-5.979	-24.000	0.249	-7.950	-18.000	0.442
1.940	29.404	-24.000	-1.225	-6.308	-24.000	0.263	-8.387	-18.000	0.466
2.170	30.323	-24.000	-1.263	-6.505	-24.000	0.271	-8.649	-18.000	0.480
2.400	30.630	-24.000	-1.276	-6.571	-24.000	0.274	-8.736	-18.000	0.485
2.630	30.323	-24.000	-1.263	-6.505	-24.000	0.271	-8.649	-18.000	0.480
2.860	29.404	-24.000	-1.225	-6.308	-24.000	0.263	-8.387	-18.000	0.466
3.090	27.873	-24.000	-1.161	-5.979	-24.000	0.249	-7.950	-18.000	0.442
3.320	25.729	-24.000	-1.072	-5.519	-24.000	0.230	-7.338	-18.000	0.408
3.550	22.972	-24.000	-0.957	-4.928	-24.000	0.205	-6.552	-18.000	0.364
3.780	19.603	-24.000	-0.817	-4.205	-24.000	0.175	-5.591	-18.000	0.311
4.010	15.621	-24.000	-0.651	-3.351	-24.000	0.140	-4.455	-18.000	0.248
4.240	11.027	-24.000	-0.459	-2.365	-24.000	0.099	-3.145	-18.000	0.175
4.470	5.820	-24.000	-0.242	-1.248	-24.000	0.052	-1.660	-18.000	0.092
4.700	0.000	-24.000	0.000	0.000	-24.000	0.000	0.000	-18.000	0.000

COMPROBACION DE FISURACION POR TRACCION:SERVICIO INSTANTANEO

X(m)	FIBRA INFERIOR PREFABRICADA			FIBRA SUPERIOR PREFABRICADA			FIBRA SUPERIOR LOSA INSITU		
	WK(mm)	WADM(mm)	RATIO_1	WK(mm)	WADM(mm)	RATIO_2	WK(mm)	WADM(mm)	RATIO_3
0.100	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000
0.330	0.058	0.400	0.146	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000
0.560	0.121	0.400	0.303	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000
0.790	0.175	0.400	0.436	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000
1.020	0.220	0.400	0.551	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000
1.250	0.259	0.400	0.647	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000
1.480	0.290	0.400	0.726	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000
1.710	0.315	0.400	0.787	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000
1.940	0.332	0.400	0.831	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000
2.170	0.343	0.400	0.857	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000
2.400	0.346	0.400	0.866	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000
2.630	0.343	0.400	0.857	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000
2.860	0.332	0.400	0.831	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000
3.090	0.315	0.400	0.787	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000
3.320	0.290	0.400	0.726	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000
3.550	0.259	0.400	0.647	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000
3.780	0.220	0.400	0.551	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000
4.010	0.175	0.400	0.436	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000
4.240	0.121	0.400	0.303	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000
4.470	0.058	0.400	0.146	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000
4.700	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000	0.000	0.400	0.000

COMPROBACION DE TENSIONES:SERVICIO DIFERIDO

TENSIONES (+)TRACCIONES, (-)COMPRESIONES

X(m)	FIBRA INFERIOR PREFABRICADA			FIBRA SUPERIOR PREFABRICADA			FIBRA SUPERIOR LOSA INSITU		
	S(MPa)	SADM(MPa)	RATIO_1	S(MPa)	SADM(MPa)	RATIO_2	S(MPa)	SADM(MPa)	RATIO_3
0.100	0.000	-24.000	0.000	0.000	-24.000	0.000	0.000	-18.000	0.000
0.330	5.820	-24.000	-0.242	-1.248	-24.000	0.052	-1.660	-18.000	0.092
0.560	11.027	-24.000	-0.459	-2.365	-24.000	0.099	-3.145	-18.000	0.175
0.790	15.621	-24.000	-0.651	-3.351	-24.000	0.140	-4.455	-18.000	0.248
1.020	19.603	-24.000	-0.817	-4.205	-24.000	0.175	-5.591	-18.000	0.311
1.250	22.972	-24.000	-0.957	-4.928	-24.000	0.205	-6.552	-18.000	0.364
1.480	25.729	-24.000	-1.072	-5.519	-24.000	0.230	-7.338	-18.000	0.408
1.710	27.873	-24.000	-1.161	-5.979	-24.000	0.249	-7.950	-18.000	0.442
1.940	29.404	-24.000	-1.225	-6.308	-24.000	0.263	-8.387	-18.000	0.466
2.170	30.323	-24.000	-1.263	-6.505	-24.000	0.271	-8.649	-18.000	0.480
2.400	30.630	-24.000	-1.276	-6.571	-24.000	0.274	-8.736	-18.000	0.485
2.630	30.323	-24.000	-1.263	-6.505	-24.000	0.271	-8.649	-18.000	0.480
2.860	29.404	-24.000	-1.225	-6.308	-24.000	0.263	-8.387	-18.000	0.466
3.090	27.873	-24.000	-1.161	-5.979	-24.000	0.249	-7.950	-18.000	0.442
3.320	25.729	-24.000	-1.072	-5.519	-24.000	0.230	-7.338	-18.000	0.408
3.550	22.972	-24.000	-0.957	-4.928	-24.000	0.205	-6.552	-18.000	0.364
3.780	19.603	-24.000	-0.817	-4.205	-24.000	0.175	-5.591	-18.000	0.311
4.010	15.621	-24.000	-0.651	-3.351	-24.000	0.140	-4.455	-18.000	0.248
4.240	11.027	-24.000	-0.459	-2.365	-24.000	0.099	-3.145	-18.000	0.175
4.470	5.820	-24.000	-0.242	-1.248	-24.000	0.052	-1.660	-18.000	0.092
4.700	0.000	-24.000	0.000	0.000	-24.000	0.000	0.000	-18.000	0.000

0.100	-0.035	-28.800	0.001	0.575	-28.800	-0.020	0.126	-21.600	-0.006
0.330	5.472	-28.800	-0.190	-0.629	-28.800	0.022	-1.972	-21.600	0.091
0.560	10.489	-28.800	-0.364	-1.516	-28.800	0.053	-3.666	-21.600	0.170
0.790	14.926	-28.800	-0.518	-2.294	-28.800	0.080	-5.155	-21.600	0.239
1.020	18.774	-28.800	-0.652	-2.966	-28.800	0.103	-6.444	-21.600	0.298
1.250	22.030	-28.800	-0.765	-3.535	-28.800	0.123	-7.535	-21.600	0.349
1.480	24.695	-28.800	-0.857	-4.000	-28.800	0.139	-8.427	-21.600	0.390
1.710	26.767	-28.800	-0.929	-4.361	-28.800	0.151	-9.121	-21.600	0.422
1.940	28.248	-28.800	-0.981	-4.620	-28.800	0.160	-9.616	-21.600	0.445
2.170	29.136	-28.800	-1.012	-4.775	-28.800	0.166	-9.914	-21.600	0.459
2.400	29.432	-28.800	-1.022	-4.826	-28.800	0.168	-10.013	-21.600	0.464
2.630	29.136	-28.800	-1.012	-4.775	-28.800	0.166	-9.914	-21.600	0.459
2.860	28.248	-28.800	-0.981	-4.620	-28.800	0.160	-9.616	-21.600	0.445
3.090	26.767	-28.800	-0.929	-4.361	-28.800	0.151	-9.121	-21.600	0.422
3.320	24.695	-28.800	-0.857	-4.000	-28.800	0.139	-8.427	-21.600	0.390
3.550	22.030	-28.800	-0.765	-3.535	-28.800	0.123	-7.535	-21.600	0.349
3.780	18.774	-28.800	-0.652	-2.966	-28.800	0.103	-6.444	-21.600	0.298
4.010	14.926	-28.800	-0.518	-2.294	-28.800	0.080	-5.155	-21.600	0.239
4.240	10.489	-28.800	-0.364	-1.516	-28.800	0.053	-3.666	-21.600	0.170
4.470	5.472	-28.800	-0.190	-0.629	-28.800	0.022	-1.972	-21.600	0.091
4.700	-0.035	-28.800	0.001	0.575	-28.800	-0.020	0.126	-21.600	-0.006

COMPROBACION DE FISURACION POR TRACCION:SERVICIO DIFERIDO

X(m)	FIBRA INFERIOR PREFABRICADA			FIBRA SUPERIOR PREFABRICADA			FIBRA SUPERIOR LOSA INSITU		
	WK(mm)	WADM(mm)	RATIO_1	WK(mm)	WADM(mm)	RATIO_2	WK(mm)	WADM(mm)	RATIO_3
0.100	0.000	0.400	0.000	0.002	0.400	0.006	0.000	0.400	0.000
0.330	0.056	0.400	0.140	0.002	0.400	0.004	0.000	0.400	0.000
0.560	0.118	0.400	0.295	0.002	0.400	0.004	0.000	0.400	0.000
0.790	0.171	0.400	0.426	0.002	0.400	0.004	0.000	0.400	0.000
1.020	0.216	0.400	0.539	0.002	0.400	0.005	0.000	0.400	0.000
1.250	0.254	0.400	0.634	0.002	0.400	0.005	0.000	0.400	0.000
1.480	0.285	0.400	0.711	0.002	0.400	0.005	0.000	0.400	0.000
1.710	0.309	0.400	0.772	0.002	0.400	0.005	0.000	0.400	0.000
1.940	0.326	0.400	0.815	0.002	0.400	0.005	0.000	0.400	0.000
2.170	0.336	0.400	0.840	0.002	0.400	0.005	0.000	0.400	0.000
2.400	0.340	0.400	0.849	0.002	0.400	0.005	0.000	0.400	0.000
2.630	0.336	0.400	0.840	0.002	0.400	0.005	0.000	0.400	0.000
2.860	0.326	0.400	0.815	0.002	0.400	0.005	0.000	0.400	0.000
3.090	0.309	0.400	0.772	0.002	0.400	0.005	0.000	0.400	0.000
3.320	0.285	0.400	0.711	0.002	0.400	0.005	0.000	0.400	0.000
3.550	0.254	0.400	0.634	0.002	0.400	0.005	0.000	0.400	0.000
3.780	0.216	0.400	0.539	0.002	0.400	0.005	0.000	0.400	0.000
4.010	0.171	0.400	0.426	0.002	0.400	0.004	0.000	0.400	0.000
4.240	0.118	0.400	0.295	0.002	0.400	0.004	0		

1.48	524	0.00	15.19	18.74	4.12	0.29	0.39
1.71	524	0.00	15.19	14.05	3.09	0.29	0.34
1.94	524	0.00	15.19	9.37	2.06	0.29	0.30
2.17	524	0.00	15.19	4.68	1.03	0.29	0.25
2.40	524	0.00	15.19	0.00	0.00	0.29	0.20
2.63	524	0.00	15.19	4.68	1.03	0.29	0.25
2.86	524	0.00	15.19	9.37	2.06	0.29	0.30
3.09	524	0.00	15.19	14.05	3.09	0.29	0.34
3.32	524	0.00	15.19	18.74	4.12	0.29	0.39
3.55	524	0.00	15.19	23.42	5.15	0.29	0.44
3.78	524	0.00	15.19	28.11	6.18	0.29	0.49
4.01	524	0.00	15.19	32.79	7.21	0.29	0.54
4.24	524	0.00	15.19	37.47	8.24	0.29	0.59
4.47	524	0.00	15.19	37.68	9.27	0.29	0.64
4.70	524	0.00	15.19	37.68	10.30	0.29	0.69

DIMENSIONADO REFUERZO TRANSVERSAL EN MENSULA

X	AS	PId	PdD	TRd	RATIO
Cota	SecEst	CargaIzq	CargaDer	TorsorCalc	
[m]	[mm2/m]	[KN/m]	[KN/m]	[KNm]	(=<1)
0.10	524	0.00	15.19	10.30	0.34
0.33	524	0.00	15.19	9.27	0.34
0.56	524	0.00	15.19	8.24	0.34
0.79	524	0.00	15.19	7.21	0.34
1.02	524	0.00	15.19	6.18	0.34
1.25	524	0.00	15.19	5.15	0.34
1.48	524	0.00	15.19	4.12	0.34
1.71	524	0.00	15.19	3.09	0.34
1.94	524	0.00	15.19	2.06	0.34
2.17	524	0.00	15.19	1.03	0.34
2.40	524	0.00	15.19	0.00	0.34
2.63	524	0.00	15.19	1.03	0.34
2.86	524	0.00	15.19	2.06	0.34
3.09	524	0.00	15.19	3.09	0.34
3.32	524	0.00	15.19	4.12	0.34
3.55	524	0.00	15.19	5.15	0.34
3.78	524	0.00	15.19	6.18	0.34
4.01	524	0.00	15.19	7.21	0.34
4.24	524	0.00	15.19	8.24	0.34
4.47	524	0.00	15.19	9.27	0.34
4.70	524	0.00	15.19	10.30	0.34

DIMENSIONADO REFUERZO LONGITUDINAL ADICIONAL POR TORSION

X	ASl	TRd	RATIO
Cota	SecAd	Torsor	
[m]	[mm2]	[KNm]	(=<1)
0.10	0	10.30	0.13
0.33	0	9.27	0.14
0.56	0	8.24	0.16
0.79	0	7.21	0.17
1.02	0	6.18	0.18
1.25	0	5.15	0.19
1.48	0	4.12	0.18
1.71	0	3.09	0.16
1.94	0	2.06	0.11
2.17	0	1.03	0.06
2.40	0	0.00	0.00
2.63	0	1.03	0.06
2.86	0	2.06	0.11
3.09	0	3.09	0.16
3.32	0	4.12	0.18
3.55	0	5.15	0.19

3.78	0	6.18	0.18
4.01	0	7.21	0.17
4.24	0	8.24	0.16
4.47	0	9.27	0.14
4.70	0	10.30	0.13

DIMENSIONADO REFUERZO TRANSVERSAL POR RASANTE EN LOSA IN SITU

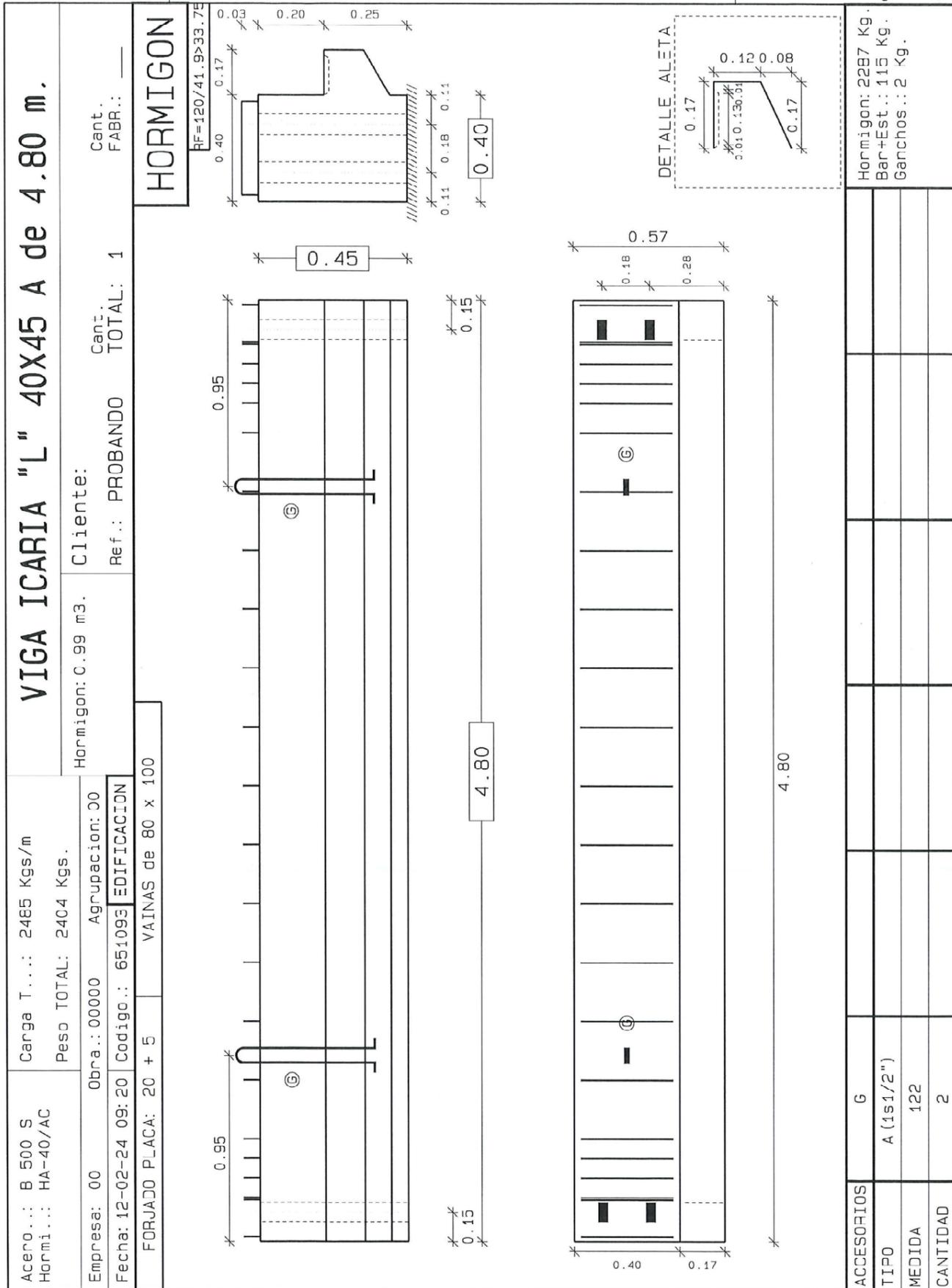
X	AS	Rd	RATIO
Cota	Sec	RasLos	
[m]	[mm2/m]	[KN/m]	(=<1)
0.10	0	0.00	0.00
0.33	0	0.00	0.00
0.56	0	0.00	0.00
0.79	0	0.00	0.00
1.02	0	0.00	0.00
1.25	0	0.00	0.00
1.48	0	0.00	0.00
1.71	0	0.00	0.00
1.94	0	0.00	0.00
2.17	0	0.00	0.00
2.40	0	0.00	0.00
2.63	0	0.00	0.00
2.86	0	0.00	0.00
3.09	0	0.00	0.00
3.32	0	0.00	0.00
3.55	0	0.00	0.00
3.78	0	0.00	0.00
4.01	0	0.00	0.00
4.24	0	0.00	0.00
4.47	0	0.00	0.00
4.70	0	0.00	0.00

Dibujado por:  
JONATAN

Amb.: X0 | Vida Util: 50 | CEM I

PLAN01 Hormigon: 1/1

12 Feb 2024



PROGRAMA DE LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS SEGUN CE-21

DEFINICION DE LA PLACA 200.2

BASES Y ALTURAS (En Cm)

BASES :	119.80	119.80	89.54	63.86	51.76	43.28	37.32	32.90	32.90	33.88
ALTURAS :	2.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	4.50	1.00	1.00
BASES :	36.88	42.22	50.74	56.92	64.20	72.40	83.80	98.44	115.80	115.80
ALTURAS :	1.00	1.00	.50	.50	.50	.50	.50	.50	3.00	0.00

Canto.....(cm)	20.00	C.d.g. (a fibra inf.)...(cm)	10.36
Espesor alma a corte...(cm)	32.90	Area.....(cm2)	1360.32
Inercia flexion.....(cm4)	65225	Moment.resist.inferior(cm3)	6293
Area pret.inf.....(cm2)	4.32	Recubrimiento a eje....(cm)	4.48
Area pret.sup.....(cm2)	.01	Recubrimiento a cjc....(cm)	2.75
Resis.carc.H.placa..(N/mm2)	40.00	Resist.carc.H. capa.(N/mm2)	25.00
Lim.El.acero pret...(N/mm2)	1675.80	Tension inic. pret...(N/mm2)	1396.50
Ancho nominal de la losa(m)	1.20	Peso relleno senos...(KN/m)	.23
Entrega(culata+1/2neop)(cm)	10.00	Diametro cable maximo..(cm)	.50
Perimetro cont. atmosf.(mm)	2747.30		
Recubrim. capa inf.pret(cm)	3.75	Rest.calc.acero capa(N/mm2)	434.61
Coeficiente retraccion...%	.523	Coeficiente fluencia.....	1.343
Coef. relajacion a T= inf.%	9.630		
Coef. parcial seg.hormigon:	1.50	Coef.mayoracion sobrecargas	1.50
Coef. parcial seg.acero....	1.15	Coef.mayoracion cargas perm	1.35

DATOS DE PARTIDA: LUCES Y CARGAS

Luz de calculo.....(m)	4.80	Longitud total placa...(m)	4.95
Ancho de capa.....(m)	1.20	Espesor de Capa.....(cm)	5.00
Ancho contac.Placa-Capa(cm)	120.00	Recub.capa inf.pret...(cm)	3.75
Entrega(culata+1/2neop)(cm)	10.00	Diametro cable maximo.(cm)	.50
Carga s.simp. p.placa(KN/m)	4.94	Carg.tabiq.sec.comp.(KN/m)	0.00
Sobrecarga s.compues.(KN/m)	6.00	Carg.pavim.sec.comp.(KN/m)	0.00
Coeficiente carga frecuen.	.70		

Placa fabricada con arido calizo

RESISTENCIA AL FUEGO

Resistencia a fuego..	R120		
Canto total forjado(mm)	250.0	Canto nec. por fuego...(mm)	160.0
Rec.real por fuego.(mm)	44.8		
		Rec.nec.por fuego C.T.E.(mm)	40.5
		Cumple fuego por C.T.E.	
		Rec.nec.por fuego.Euroc(mm)	35.6
		Cumple fuego por eurocodigo EN 1168:2005	
		Ratio momentos por isoterma	1.845
		Cumple fuego por isoterma 500	

CLASE DE EXPOSICION

Ambiente tipo: X0	50 anos de vida util	
Rec.nec.a borde s/amb(mm): 15.0	Rec.placa a borde(mm)	35.0
Cumple recubrimiento por ambiente		
Tipo cemento:CEM I	Fisura admisible (mm):	0.2

CARACTERISTICAS RESISTENTES VIGA+LOSA (cm)/(cm4)

C.d Grav-borde sup. S.bruta	11.31	Inercia seccion bruta.....	121159
C.d G. Sec.homg.carg.perm..	11.50	Inercia sec.homg.carg.perm.	124452
C.d G. Sec.homg.sobrecarg..	11.40	Inercia sec.homh.sobrecarg.	122592

Las secciones se homogeneizan con la relacion de modulos de elasticidad de hormigon y acero

MOMENTOS FLECTORES (m.KN) sin mayorar Y CORTANTES (KN) mayorados

Momento p.propio placa.....	9.061	Momento p.propio capa.....	4.883
Momento carga permanente...	0.000	Momento sobrecarga.....	16.934
Corte total mayorado (Vrd).	36.855		

PERDIDAS PRETENSADO (N/mm2)

Penetracion cunas.....	4.032		
Acortamiento elastico.....	47.315	Total diferida(Ret+Flu+Rel)	227.603
Tension inicial armadura...	1345.153	Tension final armadura.....	1117.550

HISTORIA TENSIONAL LOSA ALVEOLAR (N/mm2)

Tension pret. final sup.....	-.633	Tension pret. final inf.....	8.116
Tension p.propio placa sup..	1.334	Tension p.propio placa inf..	-1.388
Tension p.propio capa sup...	.719	Tension p.propio capa inf...	-.748
Tension carga perm. sup.....	0.000	Tension carga perm. inf.....	0.000
Tension sobrecarga sup.....	.883	Tension sobrecarga inf.....	-1.879
Tension final suma capa sup.	1.574	Tension final suma capa inf.	.883
Tension final suma placa sup	2.304	Tension final suma placa inf	4.100
Tens.carga frecuen.capa sup.	1.102	Tens.carga frecuen.capa inf.	.618
Tens.carga frecuen.placa sup	2.071	Tens.carga frecuen.placa inf	4.258

ESFUERZOS ULTIMOS (por m. de ancho) (M=m.KN) (Vr=KN)

Momento rotura+seccion.....	105.698	Momento necesario.....	36.855
Momento rotura negativo....	-16.240		
Corte actuante equiv. M0>Md	31.706	Corte resistido M0>Md.....	127.325
Corte que es preciso anclar	30.712	Corte anclado por arm.prete	178.967
Entrega con la que se calcula el corte resistido y anclado....(cm)			10.000
Corte resistido M0<Md con 100% pretensado.....(cm)			143.541
Entrega minima 100% pretensado.....(cm)			20.082
Entrega minima (+toleran. fab) necesaria anclar corte actuante(cm)			4.578
Si hay cargas en seccion simple los cortantes se multiplicaran por			1.208
Corte may. en seccion M0=Md	0.000	Corte resistido idem.....	71.374
Entrega necesaria para poder considerar ese cortante en apoyo.....			3.745
Corte actua may. rasante...	30.712	Rasante resistido.....	101.744
Entrega necesaria para poder considerar ese rasante.....(cm)			5.427

MOMENTOS DE FISURACION POSITIVOS (por metro de ancho en m.KN)  
(Supuesto todos los momentos actuan en seccion compuesta)

Momento ambiente XS1 Desco.	57.896	Idem XC3-XC4 Arm. sin trac.	63.774
Idem X0 fisuracion 0.2..(mm)	86.103	Idem por compresion.....	385.798
Idem Traccion control.Fctk.	79.019		

Si hay momentos en seccion simple (sin apeo) multiplicarlos por: 1.381

MOMENTOS DE FISURACION NEGATIVOS (por m de ancho en m.KN)  
(Supuesto no existe momento en seccion simple)

Momento descomp. placa sup.	0.000	Idem fisur.Branson capa sup	-30.827
Idem por compresion.....	-115.677		
Si hay momentos en seccion simple multiplicarlos por: 2.823			

Vuelo maximo fabricacion(m)	2.975		
Modulo deformacion..(KN/m2)	36339.422	% Perdidas de pretensado...	19.975

ANALISIS DE DEFORMACIONES PREVISIBLES

Flechas (+) y contraflechas (-) en mm.

(1)- Instantanea pretensado +p.propio (seccion simple)	-4.6
(2)- Diferida pretensado +p.propio (seccion simple)	-8.8
(3)- Diferida pretensado +p.propio (seccion compuesta)	-4.7
(4)- Instantanea peso propio losa (seccion simple)	.5
(5)- Diferida peso propio losa (seccion compuesta)	.3
(6)- Instantanea carga tabiqueria (seccion compuesta)	0.0
(7)- Diferida carga tabiqueria (seccion compuesta)	0.0
(8)- Instantanea carga pavimento (seccion compuesta)	0.0
(9)- Diferida carga pavimento (seccion compuesta)	0.0
(10)- Instantanea sobrecarga (seccion compuesta)	.9

La deformacion final de la losa alveolar depende de su edad al llegar a obra. Supuesto que se ha producido el 40% de (2):

Flechas en mm.

Al llegar a obra la contraflecha sera.....	-8.1
Al hormigonar la capa de compresion.....	-7.6
Al echar la carga de tabiqueria.....	-7.6
Al echar la carga de pavimento.....	-7.6
A tiempo infinito sin sobrecarga.....	-10.1
A tiempo infinito con sobrecarga.....	-9.2

Estos valores solo pueden ser considerados como estimativos pues dependen de factores variables no conocidos por el programa

NO existen tabiques rigidos para flecha

Flecha total admisible: MIN(L/250,L/500+10mm) (en mm): 19.2

Flecha total real.....(mm): -1.6

Cumple flecha total



Ficha técnica según EHE-08 PLACA PP-20

PREFABRICADOS PUJOL, S.A.  
Ctra. Miralcamp, km 1.  
Mollerusa (LLEIDA) 25230

Vista su petición de solicitud de comprobación de Ficha Técnica para la fabricación de un forjado de LOSA ALVEOLAR, este Distintivo Oficialmente Reconocido, de acuerdo con el Oficio de 10 de Junio de 2010 de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento, en función de lo establecido en el Anejo 19 de la Instrucción EHE-08, aprobada por R.D. 1.247/2.008 de 18 de Julio ha resuelto:

Conceder a PREFABRICADOS PUJOL, S.A. con domicilio en Ctra. Miralcamp, km 1. en la localidad Mollerusa (Lleida), sello con número 0038-11 para la fabricación de un forjado de LOSAS ALVEOLARES TIPO PP-20, con cantos de 20+0, 20+5, 20+8, 20+10 e intereje 119,8cm.

El sello CIETAN-AIDICO, de acuerdo con lo establecido en la Reglamentación Técnica del mismo, RT-08, garantiza que el contenido técnico de la Memoria de Cálculo, la Ficha con valores declarados y los cálculos realizados se ajustan a lo indicado en la Instrucción EHE-08.

Las características técnicas de los forjados a los que se refiere el presente documento, están contenidas en sus fichas técnicas, que se incluyen debidamente selladas y fechadas.

Las comprobaciones realizadas, así como el técnico encargado de las mismas están incluidas en el informe 19.835-02-F05/2.011 del Instituto Eduardo Torroja, IETcc-CSIC.

Madrid, 12 de Diciembre de 2011

El Comité Técnico de Certificación  
CIETAN-AIDICO



Fdo: Luquesio Rodríguez Argüelles

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08 DEL  
FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS – PUJOL  
MODELO: **PP-20**

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

Dirección: Ctra. Miralcamp, Km1

Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)

Nombre y Firma del Técnico Autor de la Memoria:

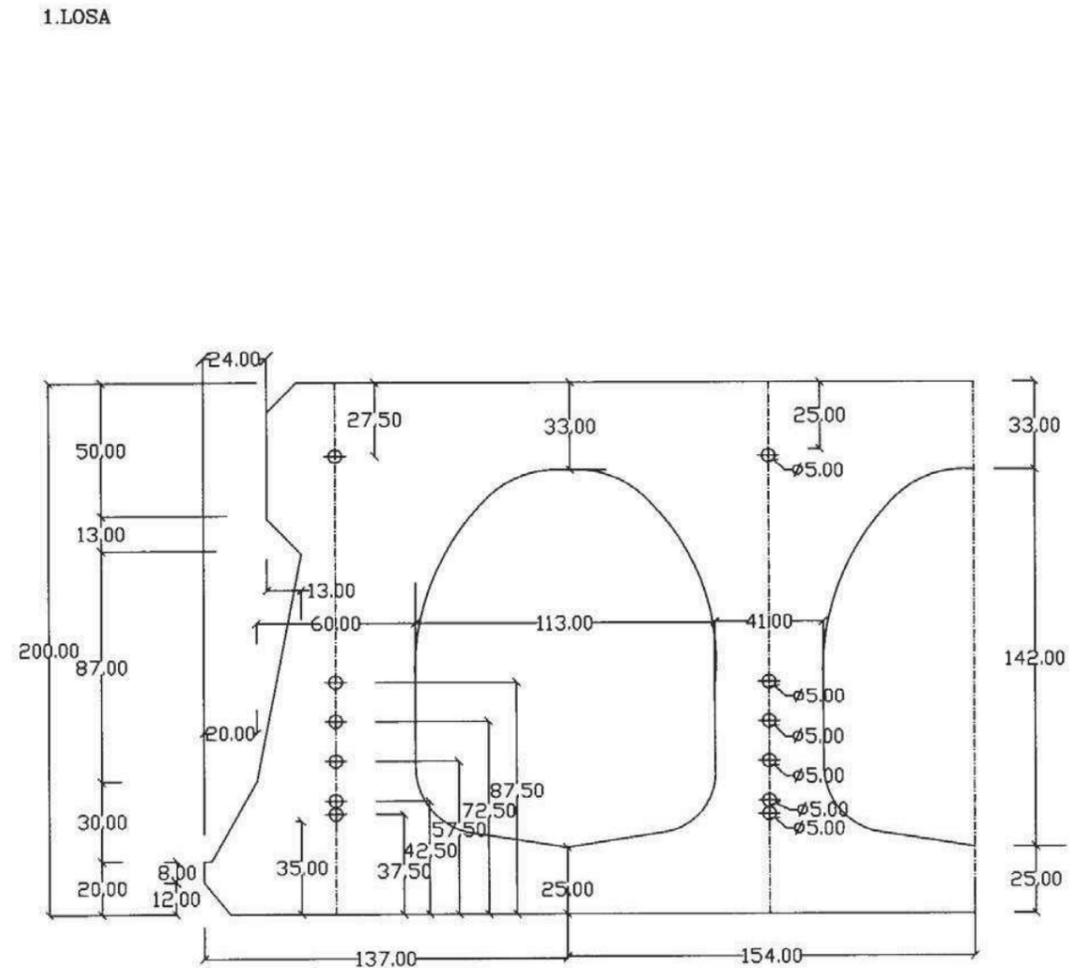
Silvestre Petanas – Ingeniero Industrial

HOJA 1 DE 20

Version 2: 2010



1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA LOSA A ESCALA



Cotas en mm.

E: 1/25

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08 DEL FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS - PUJOL  
**MODELO: PP-20**

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

Dirección: Crta. Miralcamp, Km1  
 Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)

Nombre y Firma del Técnico Autor de la Memoria:  
 Silvestre Petanas - Ingeniero Industrial

HOJA 2 DE 20 Version 2: 2010

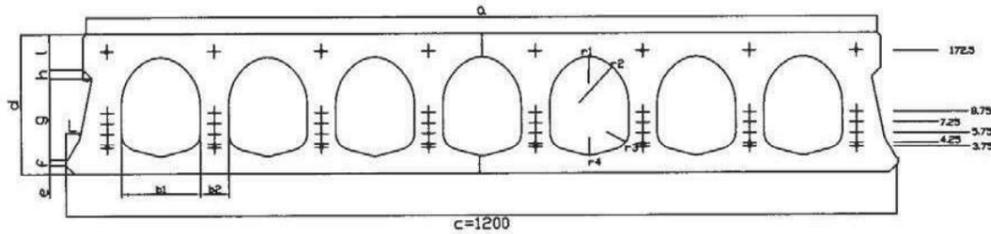
Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO  
 Distintivo Oficialmente Reconocido Anejo 19. Instrucción EHE-08 (10-06-2010)

Ficha Nº **0038-11**  
 (Sustituye a )

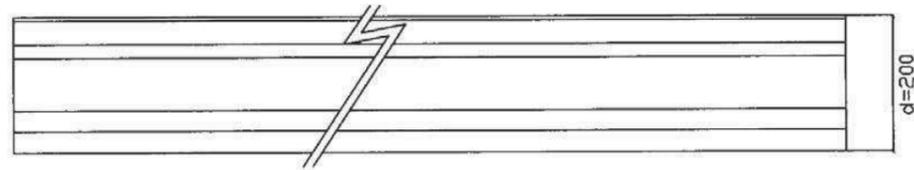
Fecha **12-12-2011**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
 (Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

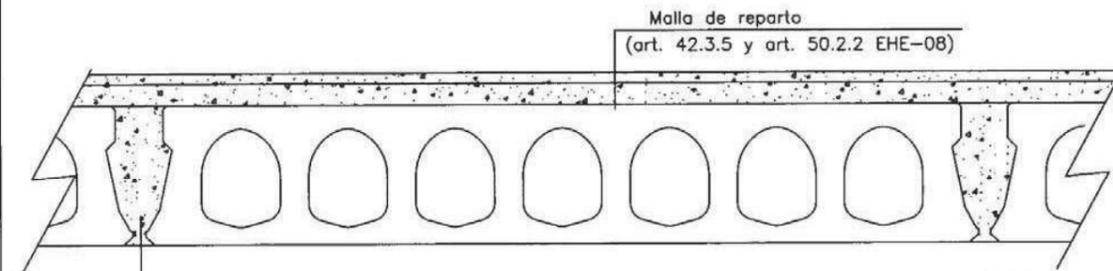
1.- PLACA PP-20



ALZADO



II - FORJADO



Peso forjado  
 20.x+ 0= 2.80 kN/m<sup>2</sup>  
 20.x+ 5= 4.02 kN/m<sup>2</sup>  
 20.x+ 8= 4.76 kN/m<sup>2</sup>  
 20.x+10= 5.25 kN/m

Dimensiones en mm.

3. DIMENSIONES	PLACA	Dimensiones en mm.									PESO	
		a	b1	b2	c	d	e	f	g	h	kN/m	kN/m <sup>2</sup>
		1130	113	41	1198	200	12	8	117	13		
PP-20	i	m	n	p	r1	r2	r3	r4	L	3.13	2.61	
		50	25	33	13	40	70	24	20	20		

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08 DEL FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS - PUJOL  
**MODELO: PP-20**

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

Dirección: Crta. Miralcamp, Km1  
 Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)

Nombre y Firma del Técnico Autor de la Memoria:  
 Silvestre Petanas - Ingeniero Industrial

HOJA 3 DE 20 Version 2: 2010

Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO  
 Distintivo Oficialmente Reconocido Anejo 19. Instrucción EHE-08 (10-06-2010)

Ficha Nº **0038-11**  
 (Sustituye a )

Fecha **12-12-2011**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
 (Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

4. HORMIGÓN	TIPOS DE PLACA	20.0 a 4			coeficiente de minoración
	HORMIGÓN PREFABRICADO	HP-40/P/12/(I a IIIb) (*)			1.50
	HORMIGÓN "IN SITU"	HA-25/B/16/(I a IIIb) (*)			1.50

5. ACERO	ARMADURAS	D. UNE	Límite elástico	Carga Unitaria máx.	
	Longitudinales	Y 1860 C	1675 N/mm <sup>2</sup>	1860 N/mm <sup>2</sup>	1.15
	Transversales				

6. TENSADO	TIPOS DE PLACA	Todas las armaduras	
		Tensión inicial en N/mm <sup>2</sup>	Pérdidas estimadas en %
	20.0	1395	19.05
20.1	1395	20.01	
20.2	1395	21.02	
20.3	1395	22.56	
20.4	1395	23.90	

7. ARMADURAS	TIPOS DE PLACA	LONGITUDINAL					
		A1 n' ∅	A2 n' ∅	A3 n' ∅	A4 n' ∅	A5 n' ∅	A6 n' ∅
	COTA	3.75	4.25	5.75	7.25	8.72	17.25
20.0	8A	6A	-	-	-	4A	
20.1	8A	6A	4A	-	-	6A	
20.2	8A	8A	6A	-	-	6A	
20.3	8A	8A	8A	6A	-	6A	
20.4	8A	8A	8A	8A	6A	8A	

A= alambre ∅ 5 mm

(\*) Ver nota 1 de página 18

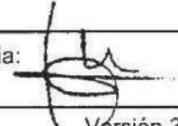
FICHA DE CARACTERISTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08 DEL FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **PP-20**

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

Dirección: Crta. Miralcamp, Km1

Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)

Nombre y Firma del Técnico Autor de la Memoria: 

Silvestre Petanás Vilella - Ingeniero Industrial

HOJA 4 DE 20 Versión 3: 2011



Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido Anejo 19. Instrucción EHE-08 (10-06-2010)

Ficha Nº **0038-11**  
(Sustituye a )

Fecha **12-12-2011**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

TIPO DE LOSA	Módulo resistente W <sub>linf</sub> (m <sup>3</sup> )		P.e (N/mm)	Tensión debida al pretensado (N/mm <sup>2</sup> )		Momentos sollicitación máximos durante ejecución		Momentos sollicitación máximos a rotura		Vu (KN)
	Inf	Sup		$\sigma_{p,inf}$	$\sigma_{p,sup}$	M2 (m.Kn) (vano)	M1 (m.Kn) (s/sop)	Mu2 (m.Kn) (vano)	Mu1 (m.Kn) (s/sop)	
20.0	0.00637	0.00681	13.86xE6	4.93	0.87	23.47	31.70	66.57	31.51	117.99
20.1	0.00638	0.00682	14.72xE6	5.96	1.64	28.49	37.06	81.63	45.18	128.02
20.2	0.00641	0.00682	19.24xE6	7.23	1.57	34.87	37.47	96.97	48.07	134.61
20.3	0.00642	0.00681	24.86xE6	9.23	1.91	44.91	40.59	121.09	56.72	146.71
20.4	0.00642	0.00682	24.97xE6	10.66	3.30	52.22	49.38	134.82	72.02	160.23

Los valores M2 y Mu2 son positivos y en el vano entre apoyos.  
Los valores M1 y Mu1 son negativos sobre sopandas (si se colocan sopandas).

Apoyo o entrega: Se entiende como apoyo o entrega la medida desde el inicio de la placa al borde interior de apoyo (comienzo de la luz libre).

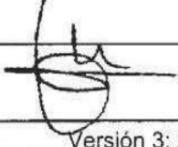
FICHA DE CARACTERISTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08 DEL FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **PP-20**

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

Dirección: Crta. Miralcamp, Km1

Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)

Nombre y Firma del Técnico Autor de la Memoria: 

Silvestre Petanás Vilella - Ingeniero Industrial

HOJA 5 DE 20 Versión 3: 2011



Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido Anejo 19. Instrucción EHE-08 (10-06-2010)

Ficha Nº **0038-11**  
(Sustituye a )

Fecha **12-12-2011**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	Mu (mKN)	Rigidez (m <sup>2</sup> .N)		Momento límite de servicio <sup>(3)</sup> (m.KN)		
			NO fisurada E.lb	fisurada E.lfis	Mo	Mo'	Mo,2
20	20.0	66.57	22.97xE6	1.10xE6	30.78	40.86	51.59
20	20.1	81.63	23.02xE6	1.31xE6	37.30	50.61	63.67
20	20.2	96.97	23.04xE6	1.55xE6	45.36	60.81	75.91
20	20.3	121.09	23.06xE6	1.87xE6	58.04	77.71	96.54
20	20.4	134.82	23.07xE6	2.08xE6	67.10	91.85	112.56

(3) Se facilitarán tres momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según EHE-08:

- Mo: Momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.
- Mo': Momento que produce tensión nula en la fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior (la más baja).
- Mo,2: Momento para el que se produce fisura de ancho 0.2 mm.

Los momentos y los cortantes de las cargas mayoradas con los coeficientes empleados (para cargas permanentes y sobrecargas) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DIAS. 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...	0.89	0.95	0.98	1.00	1.04	1.06	1.07	1.10
Mfisura...	0.78	0.90	0.96	1.00	1.08	1.11	1.13	1.18

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura.  
WkI=0.2 mm WkIIa=0.2<sup>1</sup> mm WkIII y IV=descompresión (1 ver art. 5.1.1.2 EHE-08)

FICHA DE CARACTERISTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08 DEL FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **PP-20**

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

Dirección: Crta. Miralcamp, Km1

Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)

Nombre y Firma del Técnico Autor de la Memoria:

Silvestre Petanás Vilella - Ingeniero Industrial

HOJA 9 DE 20 Versión 3: 2011



Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido Anejo 19. Instrucción EHE-08 (10-06-2010)

Ficha Nº **0038-11**  
(Sustituye a )

Fecha **12-12-2011**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	FLEXION POSITIVA (1)							
		Módulo resistente Winf (m3)	Mu (mKN/m)	$\beta^{***}$	Rigidez (m2.N/m)		Momento límite de servicio(3) (m.KN/m)		
					NO fisurada E.lb	fisurada E.lfis	Mo	Mo'	Mo,2
25	20.0	0.0073	76.33	1.38	36.27xE6	1.63xE6	36.83	42.96	60.94
25	20.1	0.0073	94.59	1.38	36.33xE6	1.97xE6	44.64	53.21	75.73
25	20.2	0.0074	110.95	1.38	36.40xE6	2.34xE6	54.30	63.95	89.73
25	20.3	0.0074	135.55	1.38	36.47xE6	2.89xE6	69.59	81.82	113.55
25	20.4	0.0074	154.67	1.38	36.51xE6	3.30xE6	80.54	96.85	134.79

(3) Se facilitarán tres momentos distintos, cada uno de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según EHE-08:

Mo: Momento de descompresión de la fibra inferior de la sección.

Mo': Momento que produce tensión nula en la fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior (la más baja).

Mo,2: Momento para el que se produce fisura de ancho 0.2 mm.

\*\*\* $\beta$  = (lb)forjado / (lb)losa

Los momentos y los cortantes de las cargas mayoradas con los coeficientes empleados (para cargas permanentes y sobrecargas) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DIAS. 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...	0.89	0.95	0.98	1.00	1.04	1.06	1.07	1.10
Mfisura...	0.78	0.90	0.96	1.00	1.08	1.11	1.13	1.18

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura.

WkI=0.2 mm WkIIa=0.2<sup>1</sup> mm WkIII y IV=descompresión (1 ver art. 5.1.1.2 EHE-08)

FICHA DE CARACTERISTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08 DEL FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **PP-20**

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

Dirección: Crta. Miralcamp, Km1

Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)

Nombre y Firma del Técnico Autor de la Memoria:

Silvestre Petanás Vilella - Ingeniero Industrial

HOJA 10 DE 20 Versión 3: 2011



Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido Anejo 19. Instrucción EHE-08 (10-06-2010)

Ficha Nº **0038-11**  
(Sustituye a )

Fecha **12-12-2011**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	FLEXION POSITIVA (2)					Rasante (kN/m)
		ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu (kN/m) (2)					
		Md > Mfis	Md < Mfis		$\zeta^{**}$		
			long.entrega le=150mm				
Vu'	Va'						
25	20.0	67.85	122.43	134.00	1.21	99.81	
25	20.1	73.48	133.33	172.02	1.21	99.81	
25	20.2	77.10	140.47	210.51	1.21	99.81	
25	20.3	84.22	153.54	287.01	1.21	99.81	
25	20.4	92.99	168.09	363.52	1.21	99.81	

ESFUERZO CORTANTE ULTIMO DE LA SECCIÓN EN KN / m

(2) Esfuerzo cortante de la sección obtenido según art. 44.2.3.2.1 EHE-08

Md > Mfis Valor de cortante obtenido según 44.2.3.2.1.2 EHE-08

\* Md < Mfis Obtenido según 44.2.3.2.1.1 y para una determinada longitud de entrega de la pieza (le : valores propuestos por el fabricante...) se facilitarán dos valores de cortante: Vu agotamiento por tracción del alma y Va agotamiento por anclaje de la armadura traccionada.

\*\*  $\zeta$  = (S/l)losa / (S/l)forjado

Los momentos y los cortantes de las cargas mayoradas con los coeficientes empleados (para cargas permanentes y sobrecargas) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DIAS. 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...	0.89	0.95	0.98	1.00	1.04	1.06	1.07	1.10
Mfisura...	0.78	0.90	0.96	1.00	1.08	1.11	1.13	1.18

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura.

WkI=0.2 mm WkIIa=0.2<sup>1</sup> mm WkIII y IV=descompresión (1 ver art. 5.1.1.2 EHE-08)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08 DEL FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **PP-20**

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

Dirección: Crt. Miralcamp, Km1

Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)

Nombre y Firma del Técnico Autor de la Memoria: 

Silvestre Petanás Vilella - Ingeniero Industrial

HOJA 11 DE 20 Versión 3: 2011

Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido Anejo 19. Instrucción EHE-08 (10-06-2010)

Ficha Nº **0038-11**  
(Sustituye a )

Fecha **12-12-2011**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	FLEXION NEGATIVA (1)			FLEXION NEGATIVA (1)				
		Mu (mKN/m)	Rigidez Bruta (m2.N/m)	Momento fisuración (mKN/m)	en función de distintos refueros pasivos				
					Asu nØ	Asu (mm2/m)	Mu (mKN/m)	Rigidez fisurada (m2.N/m)	Vu (KN/m)
25	20.0	25.51	36.27xE6	30.85	Ø8/15	333	31.78	2.80xE6	49.93
25	20.1	36.61	36.33xE6	30.88	Ø12/30	377	35.81	3.13xE6	49.93
25	20.2	39.00	36.40xE6	30.90	Ø10/15	523	49.44	4.21xE6	49.93
25	20.3	46.22	36.47xE6	30.90	Ø10+12/30	639	60.14	5.03xE6	49.93
25	20.4	60.02	36.51xE6	30.90	Ø12/15	754	70.73	5.82xE6	50.33
					Ø12/10	1131	104.87	8.26xE6	57.68
					Ø16/15	1340	123.51	9.54xE6	58.17
					Ø16/10	2010	181.19	13.30xE6	58.17
					Ø20/10	3140	257.41	18.86xE6	58.17
					Ø25/10	4910	273.50	26.17xE6	58.17

8.2. CARACTERÍSTICAS MECANICAS DE LOS FORJADOS POR METRO DE ANCHO

Los momentos y los cortantes de las cargas mayoradas con los coeficientes empleados (para cargas permanentes y sobrecargas) deben ser menores que los valores últimos.

NOTA: (1) A 28 DIAS. 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...	0.89	0.95	0.98	1.00	1.04	1.06	1.07	1.10
Mfisura...	0.78	0.90	0.96	1.00	1.08	1.11	1.13	1.18

Según clase de exposición, abertura máxima de fisura en hormigón in-situ.  
WkI=0.4 mm WkIIa=0.3 mm WkIIIa-b=0.2 mm WkIIIc=0.1 mm (ver art. 5.1.1.2 EHE-08)

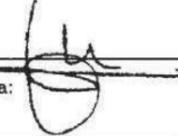
FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08 DEL FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS - PUJOL

MODELO: **PP-20**

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

Dirección: Crt. Miralcamp, Km1

Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)

Nombre y Firma del Técnico Autor de la Memoria: 

Silvestre Petanás - Ingeniero Industrial

HOJA 18 DE 20 Version 2: 2010

Sello de Conformidad CIETAN-AIDICO

Distintivo Oficialmente Reconocido Anejo 19. Instrucción EHE-08 (10-06-2010)

Ficha Nº **0038-11**  
(Sustituye a )

Fecha **12-12-2011**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

9. NOTAS

**NOTA 1:**

Las clases generales de exposición que constan (según art. 8.2 de la EHE-08), pueden alcanzarse tanto en la placa prefabricada como en el hormigón "in-situ", si la resistencia característica mínima y la relación agua/cemento del hormigón en cuestión se adaptan a las prescripciones de las tablas 37.3.2.a-b, y el recubrimiento de la armadura se ajusta a la tabla 37.2.4.1.a, teniendo en cuenta la vida útil del proyecto y el tipo de cemento empleado.

Podrá recurrirse al Anejo 9 de la EHE-08 a fin de ajustar el recubrimiento según el cemento-relación A/C-dosificación de cemento a fin de mejorar las prestaciones del hormigón.

En los forjados con elementos prefabricados (placas alveolares), 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 37.2.4.1 de la EHE-08.

**NOTA 2:**

Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de los cargas mayorada con el coeficiente de poderación correspondiente deben 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.

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 Total	0.89	0.95	0.98	1.00	1.04	1.06	1.07	1.10
Momento flector de fisuración	0.78	0.90	0.96	1.00	1.08	1.11	1.13	1.18

Los momentos de servicio indicados son para cargas actuantes en sección compuesta. Las cargas que actúen en sección simple (el peso propio de la placa -siempre- y el peso de la capa -si no se apea- deben ser multiplicados por Beta y sumadas al resto de cargas para obtener los momentos a comparar con los de servicio.

Los momentos últimos en flexión negativa con capa de compresión se han calculado solo con la armadura activa de la placa sin contar con ninguna malla en la capa de compresión, cuya presencia puede dar a valores superiores.

Para comprobaciones en sección no traccionada las cargas que actúan en sección simple se ponderarán por Ro y se sumarán al resto para obtener el cortante mayorado.

El cortante mayorado en borde libre de apoyo no será superior al valor del límite de anclaje para la entrega que consta. Entregas menores o mayores suponen disminución o aumento de este valor.

El corte mayorado en apoyo debe ser inferior al límite de rasante.

Apoyo o entrega: Se entiende como apoyo o culata la medida desde el inicio de la placa al borde interior de apoyo (comienzo de la luz libre).

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08 DEL  
FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS - PUJOL  
MODELO: **PP-20**

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

Dirección: Crta. Miralcamp, Km1  
Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)

Nombre y Firma del Técnico Autor de la Memoria:  
Silvestre Petanas - Ingeniero Industrial

HOJA 19 DE 20

Version 2: 2010

Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO  
Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0038-11**  
(Sustituye a )

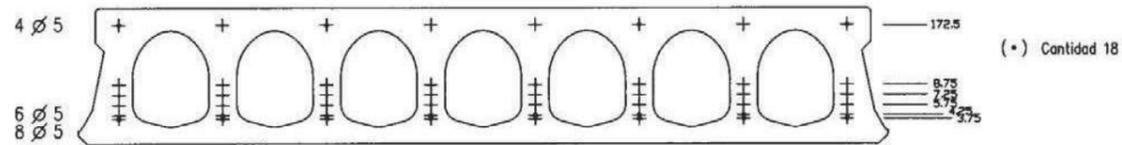
Fecha **12-12-2011**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

10. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS PLACAS DE 20/120

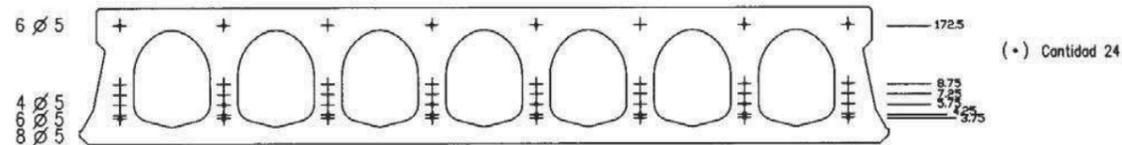
TIPO PP-20.0/120

Cotas en cm.



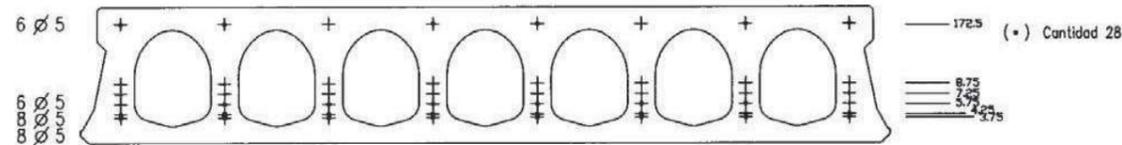
TIPO PP-20.1/120

Cotas en cm.



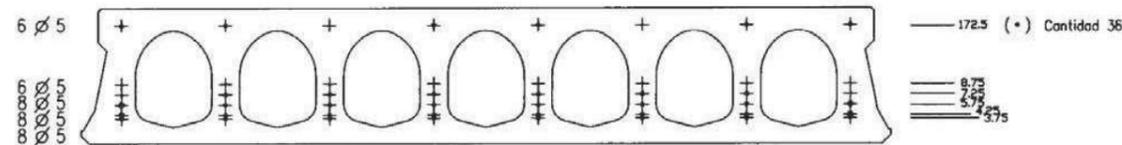
TIPO PP-20.2/120

Cotas en cm.



TIPO PP-20.3/120

Cotas en cm.



FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08 DEL  
FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES PRETENSADAS - PUJOL  
MODELO: **PP-20**

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

Dirección: Crta. Miralcamp, Km1  
Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)

Nombre y Firma del Técnico Autor de la Memoria:  
Silvestre Petanas - Ingeniero Industrial

HOJA 20 DE 20

Version 2: 2010

Sello de Conformidad  
CIETAN-AIDICO  
Distintivo Oficialmente Reconocido  
Anejo 19. Instrucción EHE-08  
(10-06-2010)

Ficha Nº **0038-11**  
(Sustituye a )

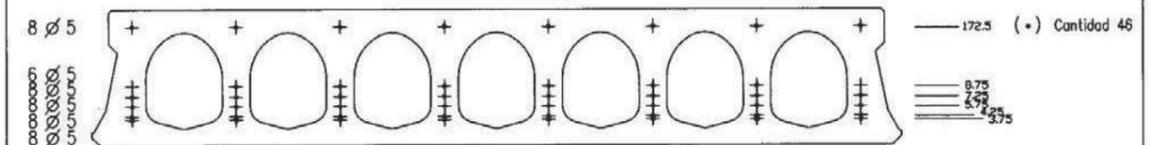
Fecha **12-12-2011**

(Revisados valores sin sombreado: contenido técnico de los valores mecánicos según Anejo 19 de la EHE-08)  
(Esta ficha estará acompañada por el certificado en vigor que acredite estar en posesión del Sello)

10. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS PLACAS DE 20/120

TIPO PP-20.4/120

Cotas en cm.



CALCULO SEPARACION VIGUETAS

EMPRESA: 00  
 OBRA: 00000

DATOS DE LA CUBIERTA

Presión estática del viento: 13.27 kg/m<sup>2</sup>  
 Tipo de nave: 2  
 Pendiente: 12 %  
 Altura Edif.: 7.9 m.  
 Longitud vigueta: 8.68 m.  
 Zona viento: C  
 Tipo terreno: 4  
 Zona nieve: 1  
 Altitud: 55 m.  
 Poblacion:

DATOS DE ENTRADA

Tipo de Vigueta: BP300  
 Carga Chapa + Instalaciones: 35 kg/m<sup>2</sup>  
 Carga Mantenimiento: 40 kg/m<sup>2</sup>  
 Carga Nieve: 40 kg/m<sup>2</sup>  
 Carga Nieve Limahoya: kg/m<sup>2</sup>  
 Carga Viento: 13.27 kg/m<sup>2</sup>  
 Longitud de la Vigueta: 8.68 m.  
 Pendiente de la cubierta: 12 %

Cálculo correas con pendiente

DATOS DE SALIDA

VIGUETA BP300 de 8.68 m.

Separación viguetas: 3.87 m.

Atención: La vigueta NO es de STOCK de CUBIERTAS.

Esta separación cumple para RF30.  
 (Siempre consultar)

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08 DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES - PUJOL

MODELO: VP-300 (AUTORRESISTENTE)  
 FABRICANTE: PREFABRICADOS PUJOL, S.A

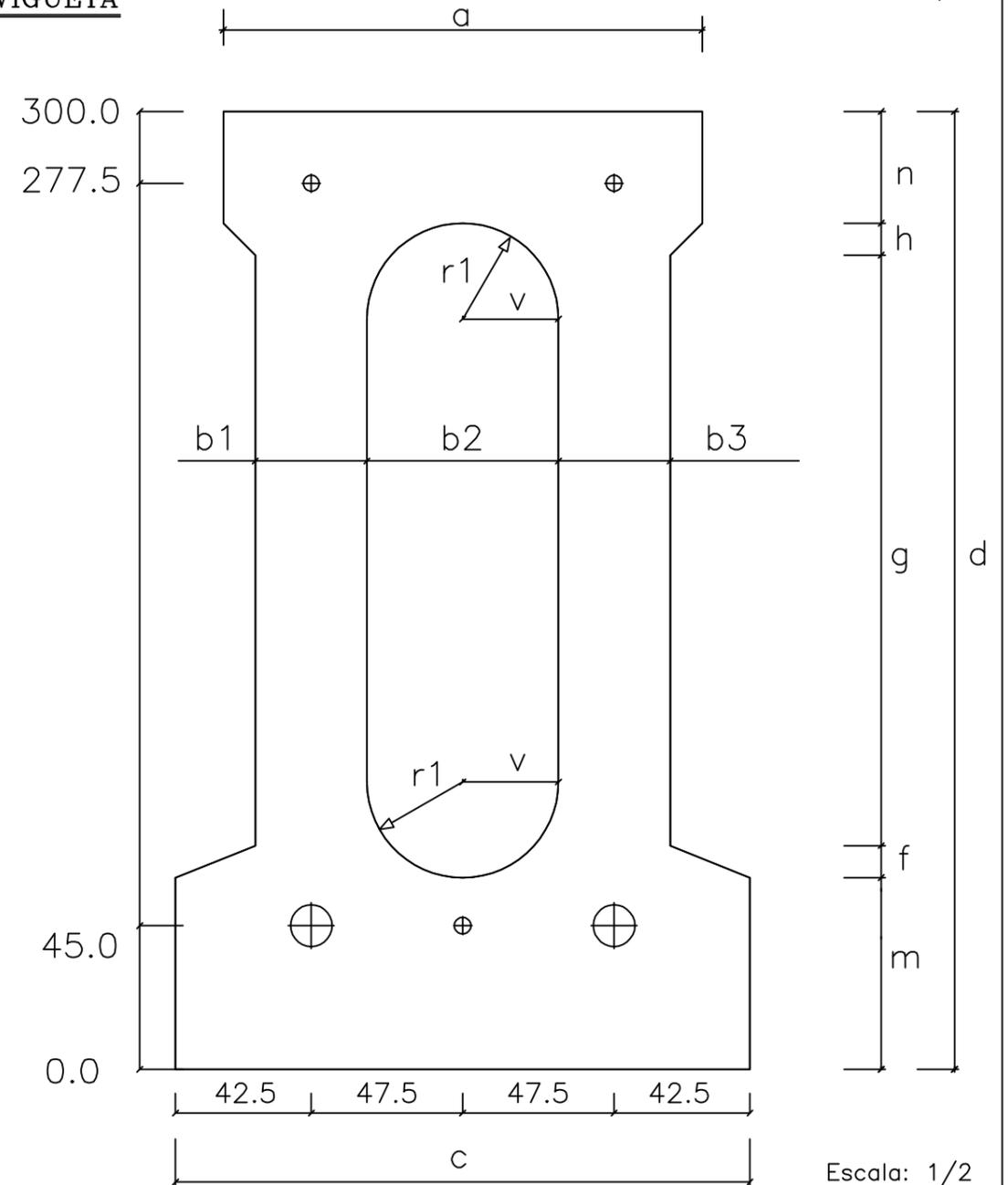
Dirección: Crta. Miralcamp, Km1  
 Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)

HOJA 1 DE 5

1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA

I. VIGUETA

PESO: 0.77 KN/m



Escala: 1/2

VIGUETA	Dimensiones en mm.													Peso
	a	b1	b2	b3	c	d	f	g	h	m	n	r1	v	KN/m
VP-300	150	36	60	36	180	300	10	185	10	60	35	30	30	0.77

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08 DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES - <b>PUJOL</b>					
MODELO: <b>VP-300 (AUTORRESISTENTE)</b> FABRICANTE: <b>PREFABRICADOS PUJOL, S.A</b> Dirección: Crta. Miralcamp, Km1 Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)					
HOJA 2 DE 5					
3. HORMIGÓN	TIPOS DE VIGUETA	VP300			coeficiente de minoración
	HORMIGÓN VIGUETA	HP-40/P/10/(I,IIa,IIb) (*)			1.50
4. ACERO	ARMADURAS	D. UNE	Límite elástico	Carga Unitaria máx.	
	Longitudinales	Y 1860 C	FY=1675 N/mm <sup>2</sup>	1860 N/mm <sup>2</sup>	1.15
	Transversales	_____	_____	_____	
5. TESADO	TIPOS DE VIGUETA	Todas las armaduras			
		Tensión inicial en N/mm <sup>2</sup>	Pérdidas estimadas en %		
	VP300	1395	19.7		
6. ARMADURAS	TIPOS DE VIGUETA	LONGITUDINAL: CANTIDAD ALAMBRES $\phi$ 5 mm	CANTIDAD CABLES 1/2"		
		A1 n° $\phi$	A2 n° $\phi$	A3 n° $\phi$	
	COTA	45	277.5	45	
	VP300	1 $\phi$ 5	2 $\phi$ 5	2 C 1/2"	
(*) Nota importante: Las clases generales de exposición ambiental que constan (según art. 8.2 de la EHE-08), pueden alcanzarse si la resistencia característica mínima y la relación A/C del hormigón en cuestión se adaptan a las prescripciones de las tablas 37.3.2.a-b, y el recubrimiento de la armadura se ajusta a la tabla 37.2.4.1.a, teniendo en cuenta la vida útil del proyecto y el tipo de cemento empleado. Podrá recurrirse al Anejo 9 de la EHE-08 a fin de ajustar el recubrimiento según el cemento-relación A/C-dosificación de cemento a fin de mejorar las prestaciones del hormigón.					

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08 DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES - <b>PUJOL</b>									
MODELO: <b>VP-300 (AUTORRESISTENTE)</b> FABRICANTE: <b>PREFABRICADOS PUJOL, S.A</b> Dirección: Crta. Miralcamp, Km1 Localidad: 25230, MOLLERUSSA (Lleida)									
HOJA 3 DE 5									
7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LA VIGUETA SOLA	TIPO DE VIGUETA	A FLEXIÓN POSITIVA							
		M.U.	Momento de servicio según clase de exposición				CORTANTE		
			Mo	Mo'	Mfis	M0,2	V.U.		
		(m.kN)	(m.kN)	(m.kN)	(m.kN)	(kN)			
	VP300	58.80	35.05	38.50	42.70	53.85	33.06		
8. OBSERVACIONES	Nota 1: Se facilitarán tres momentos distintos, cada una de los cuales corresponderá a una clase de exposición determinada, según EHE-08: Mo momento de descompresión de la fibra inferior de la sección. Mo' momento que produce tensión nula en la fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior (la más baja) Mfis momento de aparición de fisura M0,2 momento para el que se produce fisura de ancho 0.2mm Nota 2: Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes que provienen de las cargas mayoradas con el coeficiente de ponderación (de ordinario igual a $G_g=1.35/G_q=1.50$ , 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.								
	A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor.								
	Edad:	7 d	14d	21d	28d	3m	6m	1año	5años
	Rigidez Total:	0.89	0.95	0.98	1.00	1.04	1.06	1.09	1.10
	Mnt. Flector de Fisuración:	0.68	0.85	0.94	1.00	1.08	1.11	1.13	1.18

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08 DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES - <b>PUJOL</b>	
<b>MODELO:</b> VP-300 (AUTORRESISTENTE) <b>FABRICANTE:</b> PREFABRICADOS PUJOL, S.A <b>Dirección:</b> Crta. Miralcamp, Km1 <b>Localidad:</b> 25230, MOLLERUSSA (Lleida)	
HOJA 4 DE 5	

7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LA VIGUETA SOLA	TIPO DE VIGUETA	Módulo Resis- tente $W_{inf}$	Rigidez	Tensión debida al pretensado ( $N/mm^2$ )	SOLICITACIONES A FLEXIÓN NEGATIVA		
			Sección no fisurada		$\sigma_{p,inf}$	M.U.	Momento de servicio
	$E \cdot I_b$	$M_o$ (m.kN)	$M_{fis}$ (m.kN)				
		( $m^3$ )	( $m^2.kN$ )		(m.kN)	(m.kN)	
	VP300	22.67E-4	11237	15.30	17.93	0.77	6.75

8. OBSERVACIONES

NOTA IMPORTANTE:  
Las viguetas están diseñadas para trabajar con carga lineal o puntual aplicada a la cabeza superior, se prohíbe explícitamente transferir ninguna carga de la aleta inferior o del alma de la vigueta.

Equivalencia de unidades: 1Kp=9.8 Newton (aprox. 10N); 1Kp/cm2=0.98 N/m2 (aprox. 0.1N/mm2); 1DN=10 Newtons =1kg.

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN EHE-08 DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES - <b>PUJOL</b>	
<b>MODELO:</b> VP-300 (AUTORRESISTENTE) <b>FABRICANTE:</b> PREFABRICADOS PUJOL, S.A <b>Dirección:</b> Crta. Miralcamp, Km1 <b>Localidad:</b> 25230, MOLLERUSSA (Lleida)	
HOJA 5 DE 5	

10. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS VP300

### TIPO VP300

PESO: 0.77 KN/m  
Cotas en mm.

ESCALA: 1/4