

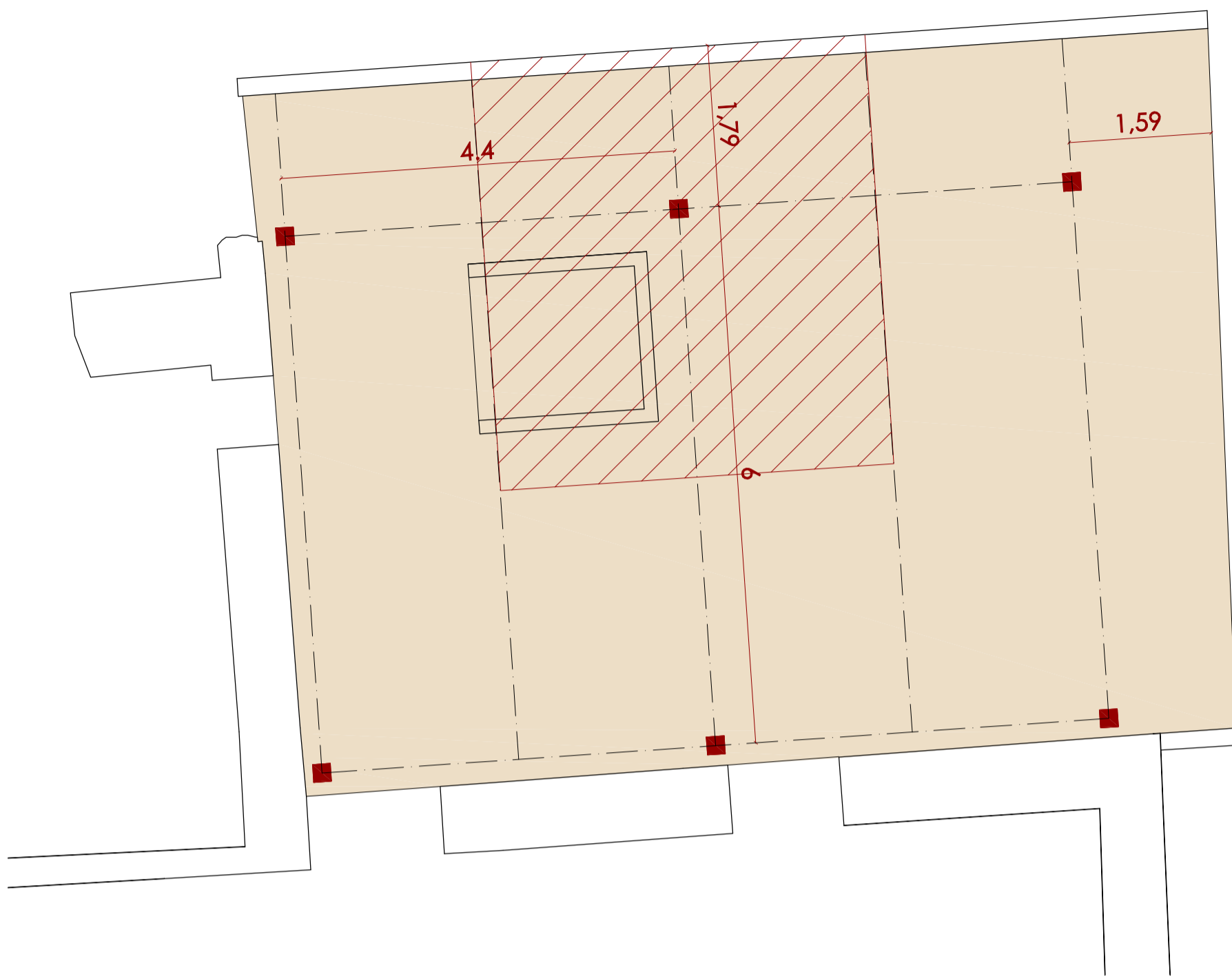
L'estructura de l'edifici nou annex serà totalment independent a l'estructura de l'edifici tradicional. Per tant, no es recolzarà cap càrrega a sobre els murs de pedra per por a sobrecarregar-los.

En contraposició als poderosos murs de pedra, l'estructura del nou edifici tindrà la voluntat de semblar més lleugera. Això s'aconseguirà substituint els gruixuts murs de càrrega per a sis pilars metàl·lics HEB.

Pel que fa el forjat i la coberta s'utilitzarà el forjat mixte de xapa col·laborant de sistema Slimfloor. Aquesta solució integra les bigues d'acer a dintre de l'espessor ocupat per a les xapes grecades i el formigó. D'aquesta manera s'aconsegueix estalviar altura per planta, cosa que serà necessària ja que l'edifici té les altures determinades per a l'edifici existent i la topografia exterior.

Al perímetre de l'edifici que queda llure, és a dir, el que no té els murs de pedra adossats, s'hi disposarà un cèntric perimetral que servirà com a suport per a aguantar el voladís dels forjats.

En planta baixa, degut a la manca d'altura, els fragments de biga metàl·lica que sobresurin del forjat seran recoberts amb xapa metàl·lica, per qüestions purament estètiques. En canvi, a la planta pis, no caldrà recobrir-los ja que hi tenim altura suficient per a dissenyar un fals sostre.



DIMENSIONAT BIGUES

DETERMINACIÓ ESTAT TENSIONAL

$$\sigma_{adm} \leq \frac{M_d^* \cdot f_{yd}}{W_x} \quad f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_m} = 261.9 \text{ N/mm}^2 \quad q^* = (4 \cdot 32 + 0.7) \cdot 1.35 + 3 \cdot 1.5 = 11.28 \text{ KN/m}^2 \quad M_d^* = \frac{Q \cdot L^2}{8} \cdot 1.5 = 167.47 \text{ mKN}$$

$$W_x = \frac{M_d^*}{f_{yd}} = \frac{167.47 \cdot 10^3}{261.9} = 639.4 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 = 639.4 \text{ cm}^3 \quad \text{Taula IPN } \mathbf{300}$$

CÀLCUL PER FLEIXA

$$\delta_{adm} = \frac{5}{384} \cdot \frac{Q \cdot L^4}{E \cdot I} \quad \delta_{adm} = \frac{L}{400} = 15 \text{ mm} \quad q = 4 \cdot 32 + 0.7 + 3 = 8.02 \text{ KN/m}^2 \quad I = \frac{5}{384} \cdot \frac{Q \cdot L^4}{E \cdot \delta_{adm}} = 9450 \text{ cm}^4 \quad \text{Taula IPN } \mathbf{300}$$

$$Q = 8.02 \text{ KN/m}^2 \cdot 2.20 \text{ m} = 17.64 \text{ KN/m}$$

TENSIÓ NORMAL

$$\sigma_v = \frac{M_d^*}{W_{pl}} \leq f_{yd} \quad \text{IPN } 300 \quad W_{pl} = 762 \text{ cm}^3 \quad \delta_v = \frac{167.47 \cdot 10^3}{762 \cdot 10^3} = 219.78 \text{ N/mm}^2 < 261.9 \text{ N/mm}^2 \quad \text{COMPLEXI}$$

TENSIÓ TANGENCIAL

$$\tau = \frac{V_d^*}{A_{oveno}} \leq \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} \quad V_d^* = \frac{Q \cdot L}{2} \cdot 1.5 = 111.65 \text{ KN} \quad \tau = \frac{111.650}{2842.56} = 39.30 \text{ N/mm}^2 < 151.21 \text{ N/mm}^2 \quad \text{COMPLEXI}$$

$$A_{oveno} = 2842.56 \text{ mm}^2$$

Acer S275JR: Llum màx bigues = 600 mm
 E = 210000 N/mm² Llum màx jàssera = 440 mm
 f_{yk} = 275 N/mm²
 γ_y = 1.05
 γ_m = 1.05

Designació	M	P	h	b	t _w	t _f	r ₁	r ₂	i	A
IPN 80	6,0	0,060	80	42	3,9	5,9	3,9	2,3	59,0	7,6
IPN 100	8,3	0,083	100	50	4,6	6,8	4,6	2,7	75,7	10,6
IPN 120	11,1	0,111	120	58	5,1	7,7	5,1	3,1	92,4	14,2
IPN 140	14,4	0,144	140	66	5,7	8,6	5,7	3,4	109,1	18,3
IPN 160	17,9	0,179	160	74	6,3	9,5	6,3	3,8	125,8	22,8
IPN 180	21,9	0,219	180	82	6,9	10,4	6,9	4,1	142,4	27,9
IPN 200	26,2	0,262	200	90	7,5	11,3	7,5	4,5	159,1	33,4
IPN 220	31,0	0,310	220	98	8,1	12,2	8,1	4,9	175,8	39,5
IPN 240	36,2	0,362	240	106	8,7	13,1	8,7	5,2	192,5	46,1
IPN 260	41,8	0,418	260	113	9,4	14,1	9,4	5,6	209,3	53,3
IPN 280	47,9	0,479	280	119	10,1	15,2	10,1	6,1	225,1	61,0
IPN 300	54,2	0,542	300	125	10,8	16,2	10,8	6,5	241,6	69,0
IPN 320	61,0	0,610	320	131	11,5	17,3	11,5	6,9	257,9	77,7
IPN 340	68,1	0,681	340	137	12,2	18,3	12,2	7,3	274,3	86,7
IPN 360	76,1	0,761	360	143	13,0	19,3	13,0	7,8	290,2	97,0
IPN 380	84,0	0,840	380	149	13,7	20,5	13,7	8,2	306,7	107,0
IPN 400	92,5	0,925	400	155	14,4	21,4	14,4	8,6	322,9	118,0
IPN 450	115,4	1,154	450	170	16,2	24,3	16,2	9,7	353,6	147,0

Designació	I _y	I _x	I _y	W _{ply}	I _z	W _{tz}	I _z	W _{plz}	i _t
IPN 80	77,0	18,4	3,20	22,8	6,3	3,0	12,3	5,0	0,9
IPN 100	117,0	34,2	4,02	38,8	12,2	4,9	10,7	8,1	1,6
IPN 120	158,0	54,7	4,81	53,6	21,5	7,4	12,3	12,4	2,7
IPN 140	210,0	81,9	5,60	76,4	35,2	10,7	13,9	17,9	4,3
IPN 160	263,0	116,9	6,40	103,0	54,7	14,8	15,5	24,9	6,6
IPN 180	320,0	161,1	7,21	137,0	81,3	19,8	17,1	33,2	9,6
IPN 200	380,0	214,0	8,00	180,0	117,0	26,0	18,7	43,5	13,5
IPN 220	450,0	278,2	8,80	234,0	162,0	33,1	20,0	55,7	18,6
IPN 240	520,0	354,2	9,60	304,0	221,0	41,7	21,9	70,0	25,0
IPN 260	590,0	441,5	10,38	390,0	298,0	51,0	23,2	85,9	33,5
IPN 280	670,0	542,1	11,15	500,0	384,0	61,2	24,4	104,0	44,2
IPN 300	760,0	653,3	11,92	620,0	481,0	72,2	25,6	124,0	56,8
IPN 320	850,0	781,9	12,69	750,0	590,0	84,7	26,7	143,0	72,5
IPN 340	950,0	923,5	13,46	900,0	714,0	98,4	27,9	160,0	90,4
IPN 360	1060,0	1084,4	14,22	1070,0	854,0	114,4	29,0	184,0	110,0
IPN 380	1180,0	1257,7	14,98	1250,0	1000,0	130,2	30,2	211,0	141,0
IPN 400	1320,0	1450,5	15,73	1450,0	1160,0	148,7	31,4	253,0	170,0
IPN 450	1960,0	2337,8	17,66	2400,0	2300,0	263,5	34,3	405,0	287,0

XAPA COL-LABORANT

FORJAT

- Cargues permanents:
- Forjat 12cm: 2'32 KN/m²
 - Paviment: 1 KN/m²
 - Terra radiant: 1 KN/m²
- Sobre càrregues d'ús:
- Accés públic (C1): 3 KN/m²

$$q_p^* = 4.32 \text{ KN/m}^2 \cdot 1.35 = 5.83 \text{ KN/m}^2$$

$$q_b^* = 3 \text{ KN/m}^2 \cdot 1.5 = 4.5 \text{ KN/m}^2$$

$$q_t^* = 10.33 \text{ KN/m}^2 \quad \text{COMPLEXI}$$

*Valors de carga en DaN/m²

		CANSTO (h, cm)						
		10	12	14	16	18	20	
h (cm)	2.00	1630	2090	2500*	2620*	2730*	2830*	
	2.25	1430	1830	2210	2410	2540*	2640*	
	2.50	1270	1630	1960	2140	2300	2460	
	2.75	1140	1460	1760	1910	2060	2200	
	3.00	1030	1320	1590	1730	1860	1990	
	3.25	970	1200	1450	1570	1690	1810	
	3.50	930	1100	1330	1440	1550	1650	
	3.75	910	1040	1260	1370	1470	1570	
	4.00	890	1010	1230	1330	1430	1530	
	4.25	880	990	1210	1310	1410	1510	
	4.50	870	980	1200	1300	1400	1500	
	4.75	860	970	1190	1290	1390	1490	
	5.00	850	960	1180	1280	1380	1480	
	5.25	840	950	1170	1270	1370	1470	
5.50	830	940	1160	1260	1360	1460		
5.75	820	930	1150	1250	1350	1450		

COBERTA

- Cargues permanents:
- Forjat 12cm: 2'32 KN/m²
 - Acabat coberta: 1'5 KN/m²
- Sobre càrregues d'ús:
- Accés: 1 KN/m²
 - Vent: 0.805 KN/m²
 - Neu: 0.3 KN/m²

$$q_p^* = 3.82 \text{ KN/m}^2 \cdot 1.35 = 5.15 \text{ KN/m}^2$$

$$q_b^* = 2.105 \text{ KN/m}^2 \cdot 1.5 = 3.16 \text{ KN/m}^2$$

$$q_t^* = 8.31 \text{ KN/m}^2 \quad \text{COMPLEXI}$$

DIMENSIONAT PILARS

ESTAT DE CÀRREGUES

Planta pis:

- Pp+biga: 3'02 KN/m²
- Paviment: 1 KN/m²
- Terra radiant: 1 KN/m²
- Sobre càrrega: 3 KN/m²

$$A_{oveno} = (1.8 + 3) \cdot 4.4 = 21.12 \text{ m}^2$$

$$q^* = 5.02 \cdot 1.35 + 3 \cdot 1.5 = 11.28 \text{ KN/m}^2$$

$$N_d^* = 11.28 \cdot 21.12 = 238.23 \text{ KN}$$

Coberta:

- Pp+biga: 3'02 KN/m²
- Acabat coberta: 1'5 KN/m²
- Accés: 1 KN/m²
- Neu: 0.3 KN/m²
- Vent: 0.805 KN/m²

$$A_{oveno} = (1.8 + 3) \cdot 4.4 = 21.12 \text{ m}^2$$

$$q^* = 4.42 \cdot 1.35 + 2.105 \cdot 1.5 = 9.26 \text{ KN/m}^2$$

$$N_d^* = 9.26 \cdot 21.12 = 195.57 \text{ KN}$$

PREDIMENSIONAT

- Per tensió:

$$f_{yd} = \frac{N_d^*}{A}$$

$$N_d^* = 238.23 \text{ KN} + 195.57 \text{ KN} = 433.80 \text{ KN}$$

$$A = \frac{N_d^*}{f_{yd}} = \frac{433800}{261.9} = 1656.36 \text{ mm}^2 = 16.56 \text{ cm}^2 \quad \text{Taula HEB } \mathbf{100}$$

- Per radi de gir mínim:

$$\lambda = \frac{L_k}{i}$$

$$L_k = \beta \cdot L = 0.5 \cdot 3.2 = 1.60 \text{ m}$$

$$\lambda = 2 \quad \text{*evellies intolerable en elements principals}$$

$$i = \frac{L_k}{\lambda} = \frac{1.60}{2} = 0.0092 \text{ m} = 0.92 \text{ cm} \quad \text{Taula HEB } \mathbf{100}$$

CÀLCUL ESTRICTE

Tipo de curva C

$$i = \frac{I}{A} = \frac{450}{26} = 4.16 \text{ cm}^2$$

- Càlcul de χ

$$\lambda = 0.0115 \cdot \frac{L_k}{i} \quad \lambda = 0.0115 \cdot \frac{160}{4.16} = 0.44$$

Segons taula de coeficient de viciament: χ = 0.90

- Verificació tensional:

$$\sigma_v = \frac{N_d^* + M_{dy} + M_{dz}}{\chi \cdot A + W_{dy} + W_{dz}} \leq f_{yd}$$

$$q_y = q \cdot l = 11.28 \cdot 3 = 33.84 \text{ KN/m}$$

$$Q_{yvol} = q_y \cdot l \cdot 3 = 11.28 \cdot 1.8 = 20.304 \text{ KN/m}$$

$$q_z = q \cdot l = 11.28 \cdot 2.2 = 24.816 \text{ KN/m}$$

$$Q_{zvol} = q_z \cdot l \cdot 3 = 11.28 \cdot 2.2 = 24.816 \text{ KN/m}$$

$$M_{dy} = \frac{Q_y \cdot L^2}{12} = \frac{33.84 \cdot 3^2}{12} = 19.89 \text{ mKN}$$

$$M_{dz} = 0 \text{ mKN}$$

$$\sigma_v = \frac{N_d^* + M_{dy}}{\chi \cdot A + W_{dy}} = \frac{433800}{0.90 \cdot 26} + \frac{1989000}{89.9} = 40663.1 \text{ N/cm}^2 = 406.63 \text{ N/mm}^2 \geq f_{yd} \quad \text{NO COMPLEXI}$$

- Comprovació amb perfil HEB 140:

$$i = 5.92 \text{ cm}^2$$

$$\chi = 0.95$$

$$\sigma_v = \frac{N_d^* + M_{dy}}{\chi \cdot A + W_{dy}} = \frac{433800}{0.95 \cdot 43} + \frac{1989000}{215.6} = 19844.76 \text{ N/cm}^2 = 198.45 \text{ N/mm}^2 \leq f_{yd} \quad \text{COMPLEXI}$$

Pilar HEB 140:

Designació	M	P	h	b	t _w	t _f	r	d	I _x	I _y	I _x	W _x	I _y	W _y	I _x	W _x	I _z	W _{tz}	i _t
HEB 100	20.4	0.204	100	50	6.0	10.0	12	50.0	80.0	25.0	450	80.9	41.6	104.2	167	33.5	25.3	51.4	8.3
HEB 120	28.7	0.287	120	58	6.5	11.0	12	74.0	98.0	34.0	864	144.1	50.4	165.2	216	52.9	30.6	81.0	13.9
HEB 140	33.7	0.337	140	66	7.0	12.0	12	98.0	116.0	43.0	1506	175.6	59.3	245.4	252	61.8	33.6	109.8	20.2
HEB 160	42.6	0.426	160	74	7.5	13.0	15	134.0	154.0	54.3	2482	211.5	67.8	354.0	315	71.2	40.9	170.0	31.3
HEB 180	51.2	0.512	180	82	8.0	14.0	15	182.0	202.0	65.3	3881	257.7	76.6	481.5	381	81.5	43.7	231.0	42.2
HEB 200	61.3	0.613	200	90	8.5	15.0	15	234.0	250.0	78.1	5697	307.9	85.4	642.6	450	92.9	50.7	295.8	54.0
HEB 220	71.5	0.715	220	98	9.0	16.0	18	300.0	300.0	91.0	8001	366.4	94.3	827.1	534	103.6	57.8	363.9	67.0
HEB 240	83.2	0.832	240	106	9.5	17.0	21	384.0	360.0	106.0	11055	435.3	103.1	1052.2	630	114.6	65.8	438.4	81.0
HEB 260	95.0	0.950	260	113	10.0	17.5	24	477.0	432.0	123.0	14801	516.7	112.2	1353.0	735	125.0	73.5	519.0	97.0
HEB 280	107.0	1.070	280	120	10.5	18.0	24	580.0	516.0	141.0	19572	600.0	121.5	1726.8	852	136.8	82.2	606.0	116.0
HEB 300	119.0	1.190	300	125	11.0	19.0	27	702.0	612.0	161.0	25644	697.8	131.2	2188.8	987	148.2	93.0	708.0	138.0
HEB 320	132.0	1.320	320	130	11.5	20.0	27	834.0	720.0	181.0	33264	800.1	141.9	2764.8	1130	160.8	103.5	816.0	162.0
HEB 340	146.0																		