

SISTEMA ESTRUCTURAL

Esctructura de fusta

Per a les dues plantes superiors s'ha escollit una estructura de pòrtics de fusta laminada GL24 amb forma d'arc, coberta lleugera de xapa d'acer amb correigtes de fusta laminada, tancaments lleugers de fusta i forjats amb el sistema Kerto Ripa (fusta microlaminada encolada prefabricada).

L'estabilitat estructural s'estableix de dues maneres. La primera és gràcies al nucli central de formigó, el qual és autoestable i la segona és gràcies als tancaments, els quals traven l'estructura i augmenten la rigidesa envers les forces horitzontals, com la del vent.

Com podem veure, el pòrtic està articulat en la seva connexió amb el formigó de la base, per tant, el dimensionat d'aquest estarà regit pel tallant i moment concentrat en la unió de la façana amb la coberta, ja que és on trobem els valors màxims.

Descripció del material

Resistència dels materials: classe resistent

Fusta laminada encolada: homogènia



Tabla E.3 Madera laminada encolada homogénea. Valores de las propiedades asociadas a cada Clase Resistente

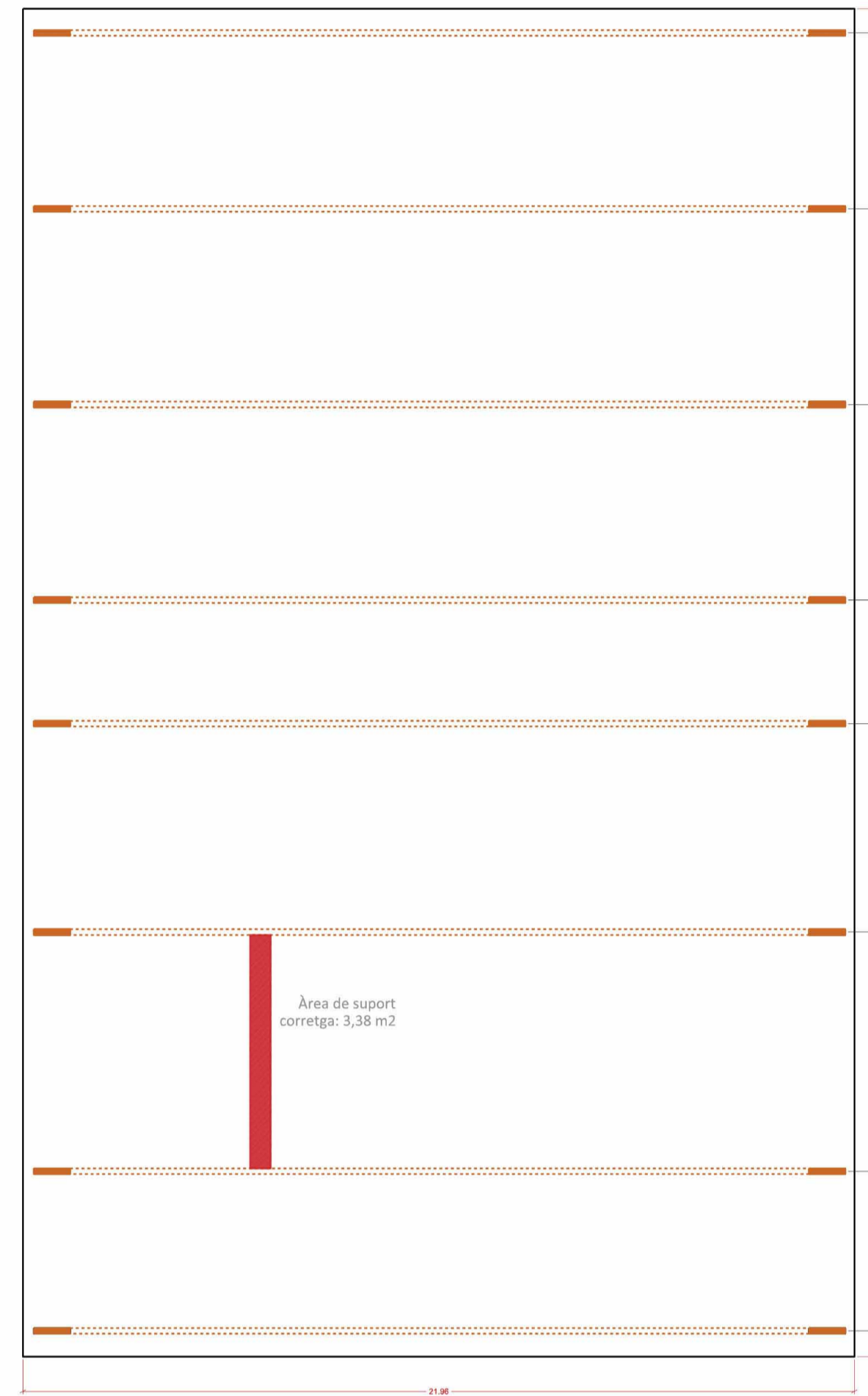
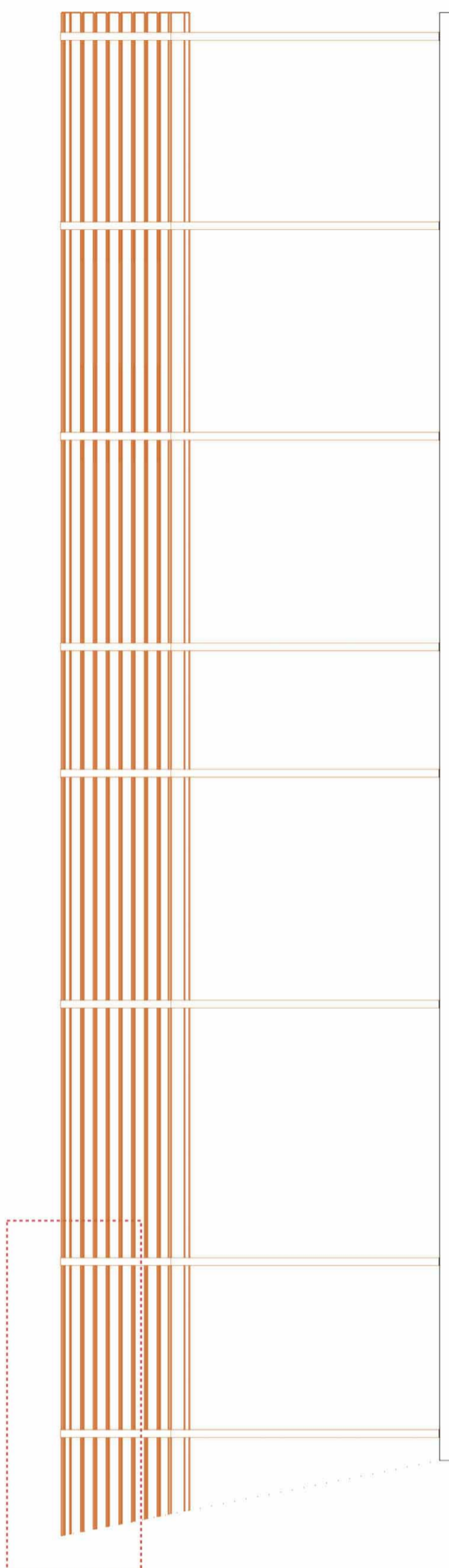
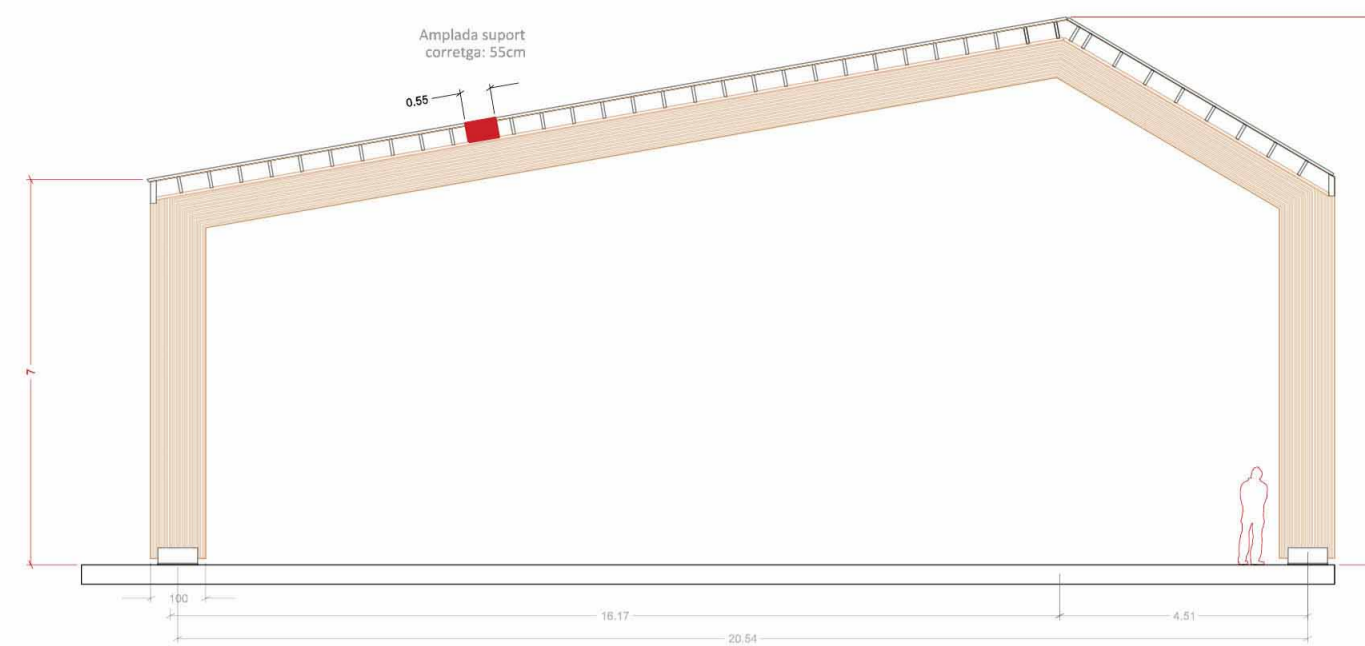
Propiedades	Clase Resistente			
	GL24h	GL28h	GL32h	GL36h
Resistencia (característica), en N/mm ²				
- Flexión	f _{m,sk}	24	28	32
- Tracción paralela	f _{t,sk}	16,5	19,5	22,5
- Tracción perpendicular	f _{t,90,sk}	0,4	0,45	0,5
- Compresión paralela	f _{c,sk}	24	26,5	29
- Compresión perpendicular	f _{c,90,sk}	2,7	3,0	3,3
- Cortante	f _{vk}	2,7	3,2	3,6
Rigidez, en kN/mm ²				
- Módulo de elasticidad paralelo medio	E _{0,95,medio}	11,6	12,6	13,7
- Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil	E _{0,95,k}	9,4	10,2	11,1
- Módulo de elasticidad perpendicular medio	E _{0,95,medio}	0,39	0,42	0,46
- Módulo transversal medio	G _{0,95,medio}	0,72	0,78	0,85
Densidad, en kg/m ³				
Densidad característica	ρ _{0,k}	380	410	430

DADES GENERALS

Llum total (L):	20,8 m	Càrregues permanents	95 kg/m ²
Distància entre encavallades max	6,3m	• Pes propi coberta	
Distància entre correigtes	0,5m	• Sobrecàrregues	
Dimensions de la secció	12x20cm	• Neu	40 kg/m ²
Dimensions del rodó d'acer	Ø2cm	• Manteniment	40 kg/m ²
Secció correigtes	30x5cm	• Vent pressió	20 kg/m ²
		• Vent succió	80 kg/m ²

CARACTERÍSTIQUES DEL MATERIAL GL24h

RESISTÈNCIES (N/mm ²)	RIGIDESA (KN/mm ²)		
Flexió	24	Mòdul d'elasticitat paral·lel mitja	11,6
Tracció paral·lela	16,5	Mòdul d'elasticitat paral·lel 5è percentil	9,4
Tracció perpendicular	0,4	Mòdul d'elasticitat perpendicular mitja	0,39
Compresió paral·lela	24	Mòdul transversal mitja	0,72
Compresió perpendicular	2,7		
Tallant	2,7	DENSITAT (Kg/m ³)	
		Densitat característica	380



Predimensionat biga Deformada

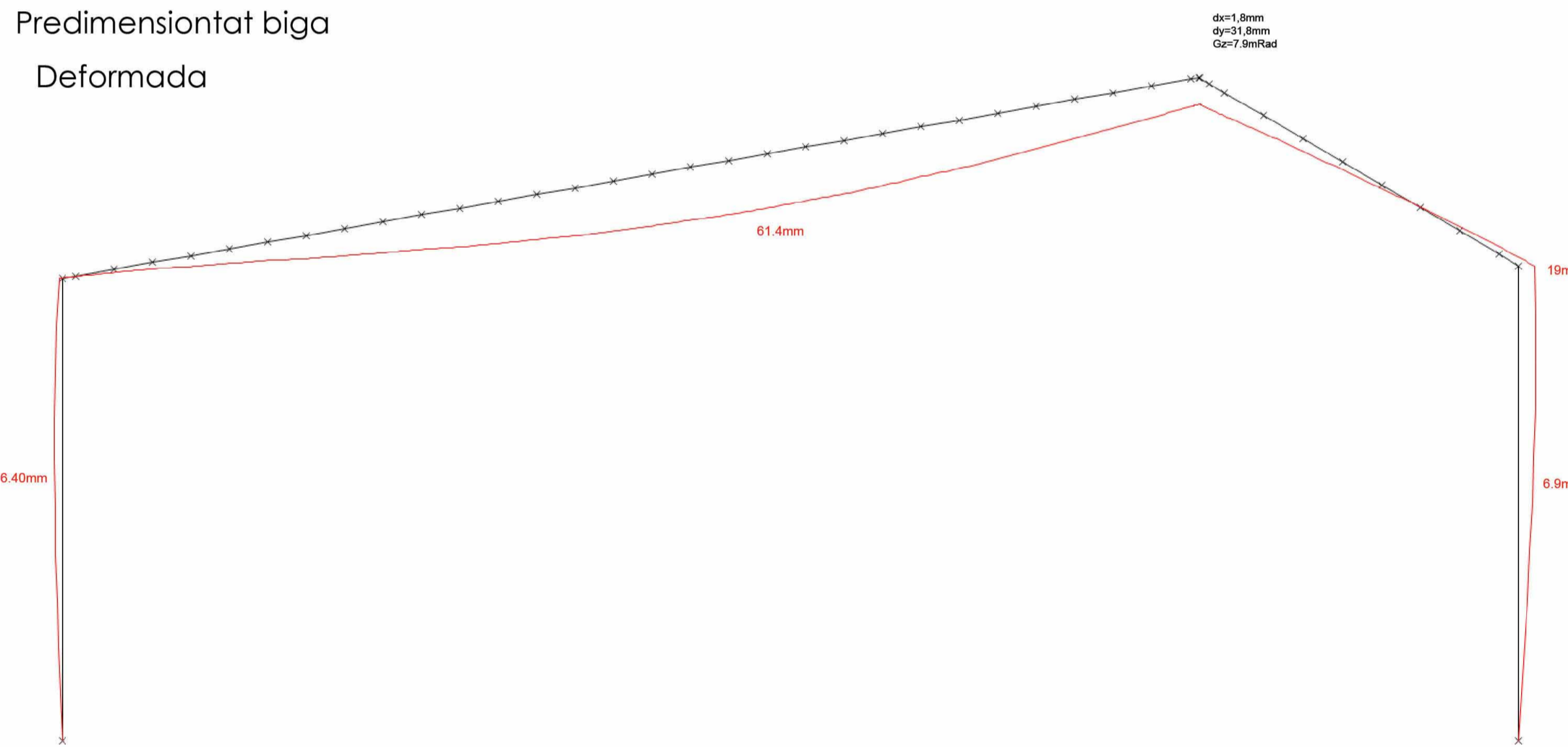


Tabla 6.1 Valores del factor de pandeo χ_{c1} (χ_{c2} o χ_{c3}), para las diferentes clases resistentes de madera maciza y laminada encolada, en función de la esbeltez mecánica y de la clase resistente

Clase Resistente	Esbeltez mecánica de la pieza																		
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
C14	0,98	0,93	0,89	0,74	0,69	0,48	0,39	0,26	0,22	0,18	0,16	0,14	0,12	0,11	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07
C16	0,99	0,94	0,87	0,77	0,63	0,51	0,41	0,34	0,28	0,23	0,20	0,17	0,15	0,13	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07
C18	0,99	0,94	0,88	0,78	0,65	0,53	0,43	0,35	0,29	0,24	0,21	0,18	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08
C20	0,99	0,94	0,88	0,78	0,65	0,54	0,43	0,35	0,29	0,25	0,21	0,18	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08
C22	0,99	0,94	0,88	0,78	0,65	0,53	0,43	0,35	0,29	0,24	0,21	0,18	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08
C24	0,99	0,95	0,89	0,80	0,68	0,55	0,45	0,37	0,31	0,26	0,22	0,19	0,16	0,14	0,13	0,11	0,10	0,09	0,08
C27	0,99	0,95	0,89	0,80	0,69	0,57	0,46	0,38	0,31	0,26	0,22	0,19	0,17	0,15	0,13	0,12	0,10	0,09	0,08
C30	0,99	0,95	0,88	0,78	0,67	0,55	0,44	0,36	0,30	0,25	0,22	0,19	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08
C35	0,99	0,95	0,88	0,78	0,67	0,55	0,45	0,36	0,30	0,25	0,22	0,19	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08
C40	0,99	0,95	0,89	0,80	0,69	0,56	0,46	0,38	0,31	0,26	0,22	0,19	0,17	0,15	0,13	0,12	0,10	0,09	0,08
C45	0,99	0,95	0,89	0,81	0,69	0,57	0,47	0,38	0,32	0,27	0,23	0,20	0,17	0,15	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09
C50	0,99	0,95	0,89	0,81	0,69	0,57	0,47	0,38	0,32	0,27	0,23	0,20	0,17	0,15	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09
D30	0,99	0,95	0,88	0,78	0,67	0,55	0,44	0,36	0,30	0,25	0,22	0,19	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08
D35	0,99	0,95	0,88	0,78	0,67	0,55	0,45	0,36	0,30	0,25	0,22	0,19	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08
D40	0,99	0,95	0,89	0,80	0,69	0,56	0,46	0,38	0,31	0,26	0,22	0,19	0,17	0,15	0,13	0,12	0,10	0,09	0,08
D50	1,00	0,96	0,91	0,83	0,71	0,61	0,50	0,42	0,35	0,29	0,25	0,21	0,19	0,16	0,15	0,13	0,12	0,10	0,09
D60	1,00	0,96	0,92	0,84	0,71	0,65	0,54	0,45	0,38	0,32	0,27	0,23	0,20	0,18	0,16	0,14	0,13	0,11	0,10
D70	1,00	0,97	0,93	0,87	0,73	0,69	0,58	0,49	0,41	0,35	0,30	0,26	0,22	0,20	0,17	0,16	0,14	0,13	0,11
GL24h	1,00	0,98	0,95	0,89	0,80	0,68	0,56	0,44	0,36	0,30	0,26	0,22	0,19	0,16	0,15	0,13	0,12	0,10	0,09
GL28h	1,00	0,98	0,95	0,88	0,79	0,65	0,53	0,43	0,36	0,29	0,25	0,21	0,19	0,16	0,14	0,13	0,11	0,10	0,09
GL32h	1,00	0,98	0,94	0,88	0,79	0,65	0,52	0,43	0,36	0,29	0,25	0,21	0,18	0,16	0,14	0,13	0,11	0,10	0,09
GL36h	1,00	0,98	0,94	0,89	0,79	0,65	0,53	0,43	0,35	0,29	0,25	0,21	0,18	0,16	0,14	0,13	0,11	0,10	0,09
GL24c	1,00	0,98	0,95	0,91	0,83	0,72	0,60	0,49	0,41	0,34	0,29	0,25	0,21	0,19	0,17	0,15	0,13	0,12	0,11
GL28c	1,00	0,98	0,95	0,91	0,83	0,70	0,57	0,47	0,39	0,32	0,27	0,24	0,20	0,18	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10
GL32c	1,00	0,98	0,95	0,90	0,82	0,69	0,57	0,46	0,38	0,32	0,27	0,23	0,20	0,18	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10
GL36c	1,00	0,98	0,95	0,90	0,82	0,68	0,56	0,45	0,37	0,31	0,27	0,23	0,20	0,17	0,15	0,13	0,12	0,10	0,09

Tabla 6.3 Valores del coeficiente de vuelco lateral, k_{crit} , para vigas de directriz recta y sección rectangular constante, según la clase resistente y el coeficiente C_e

Clase Resistente	Coeficiente de esbeltez geométrica C_e																		
	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38				
C14	1,00	1,00	0,91	0,82	0,73	0,63	0,54	0,45	0,39	0,33	0,29	0,26	0,23	0,20	0,18				
C16	1,00	1,00	0,91	0,82	0,73	0,64	0,54	0,45	0,38	0,34	0,29	0,26	0,23	0,20	0,18				
C18	1,00	1,00	0,91	0,82	0,72	0,63	0,54	0,45	0,38	0,33	0,29	0,25	0,22	0,20	0,18				
C20	1,00	0,99	0,90	0,80	0,71	0,61	0,52	0,43	0,37	0,32	0,28	0,24	0,22	0,19	0,17				
C22	1,00	0,98	0,88	0,78	0,68	0,59	0,49	0,41	0,35	0,30	0,26	0,23	0,21	0,18	0,16				
C24	1,00	0,98	0,88	0,79	0,69	0,59	0,49	0,42	0,36	0,31	0,27	0,23	0,21	0,19	0,17				
C27	1,00	0,97	0,87	0,77	0,67	0,57	0,48	0,40	0,34	0,29	0,26	0,23	0,20	0,18	0,16				
C30	1,00	0,94	0,83	0,73	0,62	0,52	0,43	0,36	0,31	0,27	0,23	0,20	0,18	0,16	0,14				
C35	1,00	0,91	0,81	0,70	0,59	0,48	0,40	0,34	0,29	0,25	0,22	0,19	0,17	0,15	0,13				
D50	1,00	0,90	0,79	0,68	0,57	0,46	0,38	0,32	0,27	0,23	0,20	0,18	0,16	0,14	0,13				
D60	1,00	0,90	0,79	0,68	0,57	0,46	0,38	0,32	0,28	0,24	0,21	0,18	0,16	0,14	0,13				
D70	1,00	0,89	0,78	0,68	0,57	0,47	0,39	0,33	0,28	0,24	0,21	0,18	0,16	0,14	0,13				
GL24h-c	1,00	1,00	0,95	0,87	0,79	0,70	0,62	0,53	0,45	0,39	0,34	0,30	0,26	0,24	0,21				
GL28h-c	1,00	1,00	0,94	0,85	0,76	0,67	0,58	0,49	0,42	0,36	0,32	0,28	0,25	0,22	0,20				
GL32h-c	1,00	1,00	0,92	0,83	0,74	0,65	0,56	0,47	0,40	0,35	0,30	0,26	0,23	0,21	0,19				
GL36h-c	1,00	1,00	0,91	0,81	0,72	0,63	0,53	0,45	0,38	0,33	0,29	0,25	0,22	0,20	0,18				

no se considera ja que la biga está arriostrada i integrada amb la coberta, per tant, no hi ha distància de pandeig.

$$\frac{\sigma_{red}}{\sigma_c} \leq 1 \quad \frac{\sigma_{red}}{\sigma_c \cdot k_{crit}} = \frac{1.087 \text{ N/mm}^2}{0,66 \cdot 16,61 \text{ N/mm}^2} = 0,823 \quad OK!$$

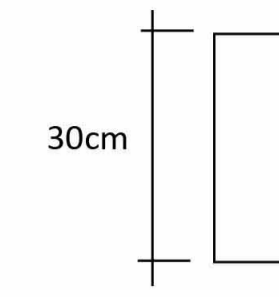
Predimensionat correigtes

COMPROVACIÓ DE LA FLETXA

$$f_{m-1} = \frac{F \cdot L}{300} = \frac{6300}{300} = 21 \text{ mm}$$

Fletxa (desplaçament de la part central) =

$$F_{m-1} \geq 21 \text{ mm}$$



PREDIMENSIONAT

COMBINATORIAD'HIPOTESIS

ELS	Pes propi	Manteniment	Neu	Vent
	1	1	1	1



Num	Nom	Pes Co..	Neu	Mantenim	Vent pre	Vent Suc
1	Combinada - 1	1,35	0	0	0	0
2	Combinada - 2	1,35	1,05	1,05	0	0
3	Combinada - 3	1,35	1,5	1,05	0	0
4	Combinada - 4	1,35	0	1,05	1,5	0
5	Combinada - 5	1,35	1,5	1,05	1,05	0
6	Combinada - 6	1,35	1,05	1,05	1,3	0
7	Combinada - 7	0,9	0	0	0	1,5

COMPRESIÓ SIMPLE

1. CÀLCUL: INÈRCIA / MÒDUL RESISTENT / RADI DE GIR

$$I_y = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{50 \text{ mm} \cdot (300 \text{ mm})^3}{12} = 112,5 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$