

ELEMENTO: Vigueta forjado

GEOMETRÍA Y PROPIEDADES

DATOS MATERIAL:

Material	M. aserrada	C
Especie	Pino	
Clase resistente	C20	EN 338:2010



DIMENSIONES Y GEOMETRIA:

Luz (l)	2	m
Ancho sección (b)	100	mm
Esp.lámina(t) / Alto sección(h)	160	mm
Nº láminas	1	
Contraflecha fabricación(w _c)	0	mm
Longitud apoyo (l _a)	200	mm
Ancho de paño	0,5	m
Carga compartida	SI	
Clase de servicio	1	EC5:1-1 (Ap2.3.1.3)

Alto sección (h) 160 mm

h = 160 mm

b = 100 mm

COMBINACIÓN DE ACCIONES:

S.U. (Cat. A): Residencial

Coef. Simultan.(ψ ₀)	0,7	EC-0. (EN 1990)
Coef. Simultaneidad (ψ ₂)	0,3	EC-0. (EN 1990)

PANDEO Y/O VUELCO LATERAL

Dist. entre pto. arriostrados	2	m
β _v - carga uniforme	0,9	(EC5:1-1-T6.1)
β _v -carga puntual	0,8	(EC5:1-1-T6.1)

COMPROBACIÓN A FUEGO:

Caras expuestas fuego	3	
Resistencia a fuego (R)	30	min CTE-DB-SI
Veloc.carboniz., β _n	0,8	mm/min EC5:1-2.T3.1

Área sección (A)	16000	mm ²
Mom. inercia y (I _y)	34133333	mm ⁴ (RM-1)
Mom. inercia z (I _z)	13333333	mm ⁴ (RM-2)
Mom.in. Tors. (I _{tor})	32600362	mm ⁴ (RM-5)
Mód. Resist. y (w _y)	426667	mm ³ (RM-3)
Mód. Resist. z (w _z)	266667	mm ³ (RM-4)
Coef. Altura (k _h)	1,0	EC5:1-1 (Ec3.2)
Coef. segur. (γ _m)	1,3	EC5:1-1 (T2.3)
long.ef. unif.: l _{ef} =l _e ·β _v	2,12	m (carga uniforme)
long.ef.punt.: l _{ef} =l _e ·β _v	1,92	m (carga puntual)
Deform. Dif. (k _{def})	0,6	EC-5:1-1 (T3.2)
b ef. fendas (b _{ef})	67	mm EC5:1-1 (Ec6.13)
Carg.compartida(K _{sys})	1,1	EC-5:1-1
Coef.compr. ⊥ (k _{c,90})	1,5	
Área efectiva (A _{ef})	20000	

SOLICITACIONES Y ESFUERZOS

CARGAS PERMANENTES:	Duración	kN/m ²	q (kN/m)	M _{máx} M _y (kNxmm)	Cort.máx V _y (kN)
Peso propio	Permanente	0,17	0,08	41,52	0,08
Carga permanente 1	Permanente	0,20	0,10	50,00	0,10
Carga permanente 2	Permanente	0,00	0,00	0,00	0,00
Carga permanente 3	Permanente	0,00	0,00	0,00	0,00
CARGAS VARIABLES:		Σ (CP)	0,18	91,52	0,18
Sobrec. uso uniforme (U)	Media	2,00	1,00	500,00	1,00
Sobrec. uso puntual (P)	Corta	2,00	kN	1000,00	1,00

COMBINACIONES DE LAS CARGAS

Combinación de cargas:	CP	U	P	k _{mod}	EC5:1-1 (T3.1)
1 (CP)	1,35	0	0	0,6	NOTA K _{mod} :
2 (CP+U)	1,35	1,5	0	0,8	Introducir
3 (CP+P)	1,35	0	1,5	0,9	valores de la
4 (FUEGO-1)	1	0,5	0	1,0	tabla T3.1.
5 (FUEGO-2)	1	0	0,5	1,0	

VALORES CARACTERÍSTICOS

C.R. C20

f _{m,k} (N/mm ²)= 20	f _{c,90,k} (N/mm ²)= 2,3	E _{90,medio} (kN/mm ²)= 0,32
f _{t,o,k} (N/mm ²)= 12	f _{v,k} (N/mm ²)= 3,6	G _{medio} (kN/mm ²)= 0,59
f _{t,90,k} (N/mm ²)= 0,4	E _{o,medio} (kN/mm ²)= 9,5	ρ _k (Kg/m ³)= 386
f _{c,o,k} (N/mm ²)= 19	E _{o,05} (kN/mm ²)= 6,4	ρ(Kg/m ³)= 519

ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS: VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA

1. FLEXIÓN SIMPLE: Comprobación de la resistencia a flexión simple: $\sigma_{m,y,d} \leq f_{m,y,d}$ EC5:1-1(Ec6.11)

Combinación de cargas:	1	2	3	FUEGO	
Momento flector ($M_{y,d}$)	123,55	873,55	1623,55	591,52	kN·mm
Tensión cálculo ($\sigma_{m,y,d}$)	0,29	2,05	3,81	5,61	N/mm ² (RM-6)
Resistencia cálculo ($f_{m,y,d}$)	10,15	13,54	15,23	25,00	N/mm ² EC5:1-1(Ec2.14)
Comprobación	2,85	15,12	24,98	22,45	%

2. CORTANTE: Comprobación de la resistencia a cortante: $\tau_d \leq f_{v,d}$ EC5:1-1(Ec6.13)

Combinación de cargas:	1	2	3	FUEGO	
Esfuerzo cortante ($V_{y,d}$)	0,25	1,75	1,75	0,68	kN
Tensión cálculo ($\tau_{y,d}$)	0,03	0,24	0,24	0,21	N/mm ² (RM-7)
Resistencia cálculo ($f_{v,y,d}$)	1,66	2,22	2,49	4,50	N/mm ² EC5:1-1(Ec2.14)
Comprobación	2,08	11,03	9,81	4,64	%

Se cumple la verificación de resistencia a flexión y a cortante

3. COMPRESIÓN ⊥: Comprobación de aplastamiento en los apoyos: $\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$ EC5:1-1(Ec6.3)

Combinación de cargas:	1	2	3		
Tensión cálculo ($\sigma_{c,90,d}$)	0,01	0,09	0,09		N/mm ² ($V_{y,d}/b \cdot l_a$)
Resistencia cálculo ($k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$)	1,59	2,12	2,39		N/mm ² EC5:1-1(Ec2.14)
Comprobación	0,78	4,11	3,66		%

Se cumple la verificación de resistencia a compresión perpendicular a la fibra en los apoyos

ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS: INESTABILIDAD

4. VUELCO LATERAL: Comprobación a vuelco lateral: $\sigma_{m,y,d} \leq k_{crit} \cdot f_{m,y,d}$ EC5:1-1(Ec6.33)

Combinación de cargas:	1	2	3	FUEGO	
Tens. cálc. flex.: ($\sigma_{m,y,d}$)	0,29	2,05	3,81	5,61	N/mm ² (RM-6)
Tens. crít.: $\sigma_{m,crit}$ EC-5(Ec.6.31)	115,9	115,9	127,9	24,0	N/mm ²
$\lambda_{rel,m}$ EC-5(Ec.6.30)	0,42	0,42	0,40	0,91	
k_{crit} EC-5:(Ec.6.34)	1,00	1,00	1,00	0,87	
Resist. cálc.flex. ($k_{crit} \cdot f_{m,y,d}$)	10,15	13,54	15,23	21,87	N/mm ²
Comprobación	2,85	15,12	24,98	25,67	%

Se cumple la verificación a resistencia a vuelco lateral

ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO: COMPROBACIÓN DE LAS DEFORMACIONES

5. DEFORMACIONES:

	G_k	$Q_{k,1+U}$	$Q_{k,1+P}$	Combinación 2	Combinación 3
Combinaciones según EC:	CP	U	P	CP+U	CP+P
$w_{inst}(mm) = \Sigma(G_k + Q_{k1} + \Sigma\psi_{0,i} \cdot Q_{ki})$	0,13	0,71	1,16	0,84	1,28
$w_{fin}(mm) = \Sigma(G_k + \Sigma\psi_{2,i} \cdot Q_{ki})$	0,21	0,83	1,36	1,04	1,57

LÍMITE A LAS DEFORMACIONES SEGÚN EUROCÓDIGO 5:

$w_{inst} = \Sigma(G_k + Q_{k1} + \Sigma\psi_{0,i} \cdot Q_{ki}) = 1,28$	$\leq \ell / 360$	$\leq 5,56$	23	%
$w_{fin} = \Sigma(G_k + \Sigma\psi_{2,i} \cdot Q_{ki}) (Ec.2.2) = 1,57$	$\leq \ell / 150$	$\leq 13,33$	12	%
$w_{net,fin} = w_{fin} - w_c (Ec.7.2) = 1,57$	$\leq \ell / 250$	$\leq 8,00$	20	%

Se cumple la verificación de la deformación según EC-5

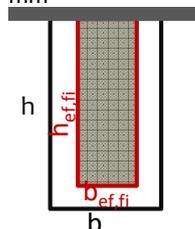
LÍMITE A LAS DEFORMACIONES SEGÚN ANEXO NACIONAL ESPAÑOL AL EC-5:

		U	P	
$w_{act} = k_{def} w_G + w_{Q1} + k_{def} \psi_{2,1} w_{Q1} + \Sigma\psi_{0,i} w_{Qi} + \Sigma\psi_{0,i} k_{def} \psi_{2,i} w_{Qi}$		0,91	1,44	
$w_{inst} = w_{Q1} + \Sigma\psi_{0,i} w_{Qi}$		0,71	1,16	
$w_{net,fin} = w_G (1 + k_{def}) + \Sigma\psi_{2,i} w_{Qi} (1 + k_{def}) - w_c$		0,55	0,76	
INTEGRIDAD:	w_{act}	1,44	$\leq \ell / 500$	4,00
CONFORT:	w_{inst}	1,16	$\leq \ell / 350$	5,71
APARIENCIA	$w_{net,fin}$	0,76	$\leq \ell / 300$	6,67
				36
				20
				11

Se cumple la verificación de la deformación según AN-EC-5

COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA A FUEGO

prof. carboniz, $d_{char,n}$	24	mm	Ancho eficaz, $b_{ef,fi}$	38	mm
prof.carb.añadida, d_o	7	mm	Canto eficaz, $h_{ef,fi}$	129	mm
corr.instante inicial, k_o	1		Area eficaz, $A_{ef,fi}$	4902	mm ²
conv.a valor medio, k_{fi}	1,25		Mód. resist, $w_{y,fi}$	105393	mm ³
$k_{mod,fi}$	1		Mom. inercia, $I_{y,fi}$	6797849	mm ⁴
γ_m (sit.incendio)	1		Mom. inercia, $I_{z,fi}$	589874	mm ⁴
$f_{d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot (f_k / \gamma_m)$			Mom. Torsión, $I_{tor,fi}$	1921892	mm ⁴



Se cumple la verificación de resistencia a fuego