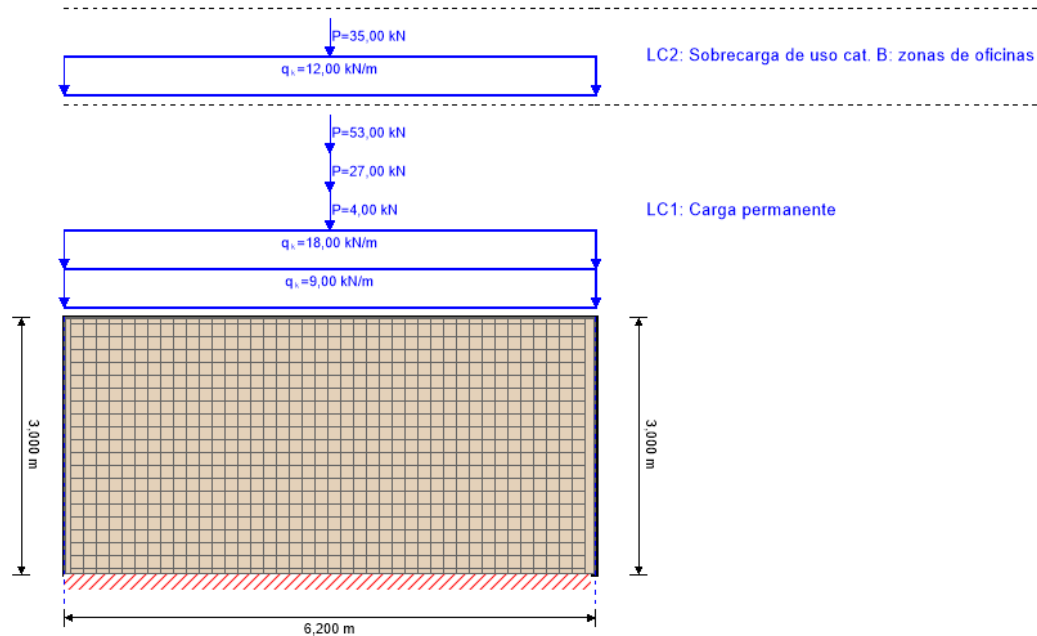
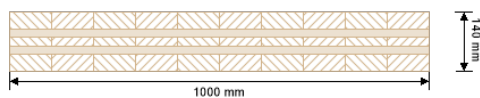


Sistema**Índice de aprovechamiento total****70 %**

ULS	70 %	ULS Fuego	!	SLS	1 %
-----	------	-----------	---	-----	-----

Sección: CLT 140 L5s

Capa	Espesor	Orientación	Material
1	40,0 mm	0°	C24 Abeto ETA (2019)
2	20,0 mm	90°	C24 Abeto ETA (2019)
3	20,0 mm	0°	C24 Abeto ETA (2019)
4	20,0 mm	90°	C24 Abeto ETA (2019)
5	40,0 mm	0°	C24 Abeto ETA (2019)
t_{CLT}	140,0 mm		

Valores del material

Material	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$	$f_{r,k \min}$	$E_{0,mean}$	G_{mean}	$G_{r,mean}$
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
C24 Abeto ETA (2019)	24,00	14,00	0,12	21,00	2,50	4,00	1,25	12.000,00	690,00	50,00
C24 Abeto ETA (2019)										

carga

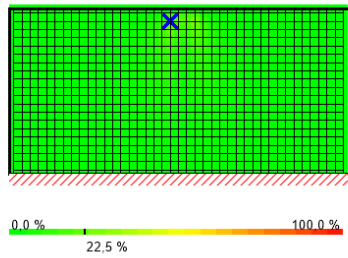
Combinaciones de cargas									
	Tipo de caso de carga	Typ	Duración	Kmod	γ_{inf}	γ_{sup}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
LC1	Carga permanente	G	Permanente	0,6	0,8	1,35	1	1	1
LC1	Carga permanente	G	Permanente						
LC2	Sobrecarga de uso cat. B: zonas de oficinas	Q	Media duración	0,8	0	1,5	0,7	0,5	0,3
LC2	Sobrecarga de uso cat. B: zonas de oficinas	Q	Media duración						

LC1:Carga permanente													
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Carga uniformemente distribuida</th></tr> <tr> <td>q_k</td><td></td></tr> <tr> <td>[kN/m]</td><td></td></tr> <tr> <td>9</td><td></td></tr> <tr> <td>18</td><td></td></tr> </table>		Carga uniformemente distribuida		q_k		[kN/m]		9		18			
Carga uniformemente distribuida													
q_k													
[kN/m]													
9													
18													
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Carga puntual</th></tr> <tr> <td>Distancia desde el punto inicial</td><td>P_k</td></tr> <tr> <td>[m]</td><td>[kN]</td></tr> <tr> <td>3,100</td><td>4</td></tr> <tr> <td>3,100</td><td>27</td></tr> <tr> <td>3,100</td><td>53</td></tr> </table>		Carga puntual		Distancia desde el punto inicial	P_k	[m]	[kN]	3,100	4	3,100	27	3,100	53
Carga puntual													
Distancia desde el punto inicial	P_k												
[m]	[kN]												
3,100	4												
3,100	27												
3,100	53												

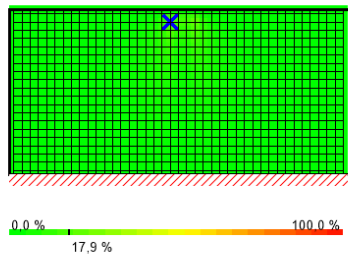
LC2:Sobrecarga de uso cat. B: zonas de oficinas									
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Carga uniformemente distribuida</th></tr> <tr> <td>q_k</td><td></td></tr> <tr> <td>[kN/m]</td><td></td></tr> <tr> <td>12</td><td></td></tr> </table>		Carga uniformemente distribuida		q_k		[kN/m]		12	
Carga uniformemente distribuida									
q_k									
[kN/m]									
12									
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Carga puntual</th></tr> <tr> <td>Distancia desde el punto inicial</td><td>P_k</td></tr> <tr> <td>[m]</td><td>[kN]</td></tr> <tr> <td>3,100</td><td>35</td></tr> </table>		Carga puntual		Distancia desde el punto inicial	P_k	[m]	[kN]	3,100	35
Carga puntual									
Distancia desde el punto inicial	P_k								
[m]	[kN]								
3,100	35								

ULS Combinaciones	
	Regla de combinación
LCO1	1,35/0,80 * LC1
LCO1	1,35/0,80 * LC1
LCO2	1,35/0,80 * LC1 + 1,50/0,00 * LC2
LCO2	1,35/0,80 * LC1 + 1,50/0,00 * LC2

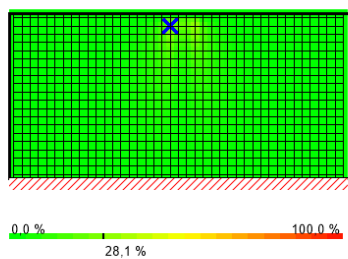
Comprobación en estado límite último (ELU) - Resultados

Índice de aprovechamiento del esfuerzo de cortante en el plano en la sección neta**LCO2**

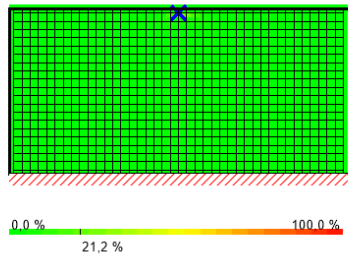
Id	X	Z	k _{mod}	f _{IP,Netto,k}	Q	T _{IP,Net,d}	Índice
[-]	[m]	[m]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[%]
799	2,925	2,775	0,8	3,9	8,43	0,56	23 %

Índice de aprovechamiento del esfuerzo de cortante en el plano en la sección bruta**LCO2**

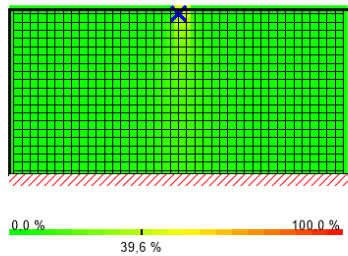
Id	X	Z	k _{mod}	f _{v,IP,Brutto,k}	Q	τ _{IP,Gross,d}	Índice
[-]	[m]	[m]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[%]
799	2,925	2,775	0,8	3,5	8,43	0,40	18 %

Índice de aprovechamiento de esfuerzo de cortante de torsión en la cara de las superficies encoladas**LCO2**

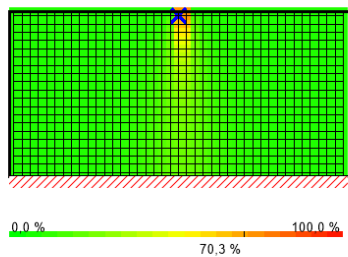
Id	X	Z	k _{mod}	f _{v,IP,T,k}	Q	T _{T,Node,d}	Índice
[-]	[m]	[m]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[N/mm ²]	[%]
799	2,925	2,775	0,8	2,5	8,43	0,45	28 %

tasa de utilización de la fuerza axial horizontal**LCO2**

Id	X	Z	k_{mod}	$f_{m,k}$	$N_{h,max}$	M_y	$\sigma_{h,max}$	Índice
[-]	[m]	[m]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[kNm]	[N/mm ²]	[%]
841	3,075	2,925	0,8	24,0	9,5090	0,0000	3,25	21 %

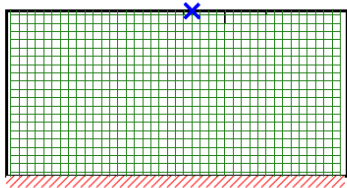
tasa de utilización de la fuerza axial vertical**LCO2**

Id	X	Z	k_{mod}	$f_{m,k}$	$N_{v,max}$	M_y	$\sigma_{v,max}$	Índice
[-]	[m]	[m]	[-]	[N/mm ²]	[kN]	[kNm]	[N/mm ²]	[%]
841	3,075	2,925	0,8	24,0	1,1839	0,0000	6,08	40 %

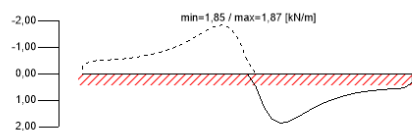
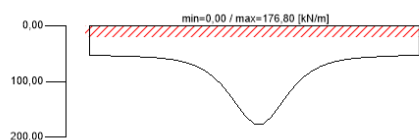
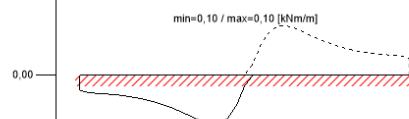
índice de aprovechamiento de pandeo**LCO2**

Id	X	Z	l_k	λ_y	β_c	$k_{c,y}$	$f_{c,d}$	$\sigma_{c,0,d}$	$\sigma_{m,y,d}$	Índice
[-]	[m]	[m]	[m]	[-]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[%]
841	3,075	2,925	3,0	65	0,2	0,643	13,44	6,08	0,00	70 %

Comprobación en estado límite de servicio (ELS) - Resultados

deformación horizontal**LC02**

Id	X	Z	W _{limit}	Límite	V _{h,max}	Índice
[-]	[m]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[%]
884	3,375	3	10,0	L/300 = 10,0 L/300 = 10,0	0,0731	0,7 %

Reacción en apoyo**Reacción horizontal en apoyo min/max****Reacción vertical en apoyo min/max****Momento en apoyo min/max****Documentos de referencia para el cálculo**

Título en inglés	Descripción
EN 338	Madera estructural - Clases resistentes. EN 338
EN 338	Madera estructural - Clases resistentes. EN 338

Documentos de referencia para el cálculo	
Título en inglés	Descripción
EN 1995-1-1 EN 1995-1-1	EN 1995-1-1 - Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera - Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación. EN 1995-1-1 - Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera - Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación.
Expertise Rolling shear - no edge gluing, H.J. Blass Expertise Rolling shear - no edge gluing, H.J. Blass	Certificación en cortante de rodadura para CLT Certificación en cortante de rodadura para CLT
EN 1995-1-2 EN 1995-1-2	EN 1995-1-2 - Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego. EN 1995-1-2 - Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
Technical expertise 122/2011/02: analysis of load bearing capacity and separation performance of CLT elements Technical expertise 122/2011/02: analysis of load bearing capacity and separation performance of CLT elements	Comprobación de la capacidad de las vigas y de los criterios de aislamiento en estructuras de CLT con CLT de Stora Enso. Comprobación de la capacidad de las vigas y de los criterios de aislamiento en estructuras de CLT con CLT de Stora Enso.
Technical expertise 2434/2012 - BB: failure time t_f of gypsum fire boards (GKF) according to ON B 3410 Technical expertise 2434/2012 - BB: failure time t_f of gypsum fire boards (GKF) according to ON B 3410	Certificación de resistencia de tableros de yeso para protección al incendio según ON B3410 y tableros de yeso para paredes tipo DF según EN 520 Certificación de resistencia de tableros de yeso para protección al incendio según ON B3410 y tableros de yeso para paredes tipo DF según EN 520
EN 1990 EN 1990	EN 1990 - Eurocódigo - Bases de cálculo de estructuras EN 1990 - Eurocódigo - Bases de cálculo de estructuras
CTE, DB_SE-M CTE, DB_SE-M	CTE DB_SE-M Madera CTE DB_SE-M Madera
UNE EN 1995-1-1 UNE EN 1995-1-1	EN 1995-1-1 - Eurocódigo 5. Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación. EN 1995-1-1 - Eurocódigo 5. Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación.
UNE-EN 1995-1-2 UNE-EN 1995-1-2	EN 1995-1-2 - Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego. EN 1995-1-2 - Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
Fire safety in timber buildings - technical guideline for Europe Fire safety in timber buildings - technical guideline for Europe	Seguridad contra incendios en edificios en madera - Guía técnica para Europa; publicada por SP Technical Research Institute of Sweden Seguridad contra incendios en edificios en madera - Guía técnica para Europa; publicada por SP Technical Research Institute of Sweden
National specifications concerning ÖNORM EN 1995-1-2, national comments and national supplements, chapter 12 National specifications concerning ÖNORM EN 1995-1-2, national comments and national supplements, chapter 12	ÖNORM EN 1995-1-2 - Austria - Especificaciones nacionales sobre ÖNORM EN 1995-1-2, comentarios y suplementos nacionales, capítulo 12 ÖNORM EN 1995-1-2 - Austria - Especificaciones nacionales sobre ÖNORM EN 1995-1-2, comentarios y suplementos nacionales, capítulo 12
Analysis of CLT wall elements, using a beam grid model - TU-Graz - focus_sts 113_1_SF_12 Analysis of CLT wall elements, using a beam grid model - TU-Graz - focus_sts 113_1_SF_12	Análisis de paredes de CLT a cortante con modelos mallados de vigas - TU-Graz - focus_sts 113_1_SF_12 Análisis de paredes de CLT a cortante con modelos mallados de vigas - TU-Graz - focus_sts 113_1_SF_12
UNE EN 1995-1-2_NA UNE EN 1995-1-2_NA	UNE EN 1995-1-2 - España -Anejo nacional al Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego - Aclaraciones nacionales según UNE EN 1995-1-2, comentarios nacionales y suplementos nacionales. UNE EN 1995-1-2 - España -Anejo nacional al Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego - Aclaraciones nacionales según UNE EN 1995-1-2, comentarios nacionales y suplementos nacionales.
UNE EN 1995-1-1_NA UNE EN 1995-1-1_NA	UNE EN 1995-1-2 - España -Anejo nacional al Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación. UNE EN 1995-1-2 - España -Anejo nacional al Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación.
Expertise Rolling shear, H.J. Blass Expertise Rolling shear, H.J. Blass	Investigación sobre fuerza de cortante de rodadura y módulo de cortante de rodadura en paneles de CLT Investigación sobre fuerza de cortante de rodadura y módulo de cortante de rodadura en paneles de CLT
Expertise shear in plane of CLT, H.J. Blass Expertise shear in plane of CLT, H.J. Blass	Investigación - revisión de DIBt technical approval Z-9.1/599 - cortante en el plano del CLT Investigación - revisión de DIBt technical approval Z-9.1/599 - cortante en el plano del CLT

Exención de responsabilidad

El programa ha sido creado para ayudar a los ingenieros en su trabajo diario. Es un software de ingeniería que se ocupa de cuestiones complejas de cálculo estructural y análisis de acondicionamiento de edificaciones. Por lo tanto, este programa sólo podrá ser utilizado por ingenieros cualificados y experimentados, con un conocimiento profundo del diseño,



cálculo estructural y acondicionamiento ambiental aplicado a estructuras de madera. El usuario del programa está obligado a revisar todos los datos de entrada, sin importar si éstos han sido introducidos por el usuario o han sido proporcionados por defecto por el programa, así como a comprobar la plausibilidad de todos los resultados. La utilización de los resultados del programa no debe ser la base de cualquier hecho o decisión. Cualquier utilización de los resultados del programa está permitida únicamente si éstos han sido comprobados exhaustivamente y validados por un ingeniero o arquitecto especialista en estructuras y/o acondicionamiento higrotérmico de edificaciones. El usuario tiene la posibilidad de realizar impresiones desde el programa. No está permitida la modificación de ninguno de estos datos.

Stora Enso Wood Products GmbH no asume ninguna garantía con respecto al software. El programa ha sido desarrollado con la máxima diligencia, sin embargo Stora Enso Wood Products GmbH, ni explícita ni implícitamente, ofrece ninguna garantía en cuanto a la exactitud, validez, vigencia e integridad de los datos y la información proporcionados por el programa. Stora Enso Wood Products GmbH tampoco asume ninguna garantía en relación con el uso general del programa, su idoneidad para un propósito especial o de la compatibilidad del software con otros de terceros o proveedores.

Stora Enso Wood Products GmbH sólo es responsable de los daños causados por negligencia grave o dolo a través de Stora Enso Wood Products GmbH; la responsabilidad por negligencia leve queda excluida. Esto no se aplica a lesiones personales. Bajo las condiciones anteriormente mencionadas, Stora Enso Wood Products GmbH tampoco será responsable de fallos operativos o de la pérdida de programas y/o datos de sistema de procesamiento de datos del usuario.

Legislación aplicable: Estas condiciones de uso se regirán por la legislación de Austria excluyendo, sin embargo, cualquier conflicto legal y cualquier legislación relativa a la Convención de la Compraventa Internacional de Mercancías (CISG).