

The logo consists of the letters 'KLH' in a bold, white, sans-serif font, positioned within a solid red square.

**KLH**<sup>®</sup>

**MADE FOR BUILDING**  
BUILT FOR LIVING

**TABLAS DE PREDIMENSIONADO**

## **PIE DE IMPRENTA**

© KLH Massivholz GmbH

Editor y responsable del contenido: KLH Massivholz GmbH  
Edición: Tablas de predimensionado, versión septiembre del 2017

El contenido de este folleto es propiedad intelectual de la empresa y está protegido por derechos de autor. Los datos aquí recogidos son solo recomendaciones, por lo que queda excluida toda responsabilidad por parte del editor. Se prohíbe terminantemente la reproducción de este documento por cualquier medio sin la autorización escrita del editor.

---



---

## CONTENIDO

---

01	PANELES ESTÁNDAR Y ESTRUCTURA DE PLACAS .....	03
02	KLH COMO PARED EXPUESTA .....	04
03	KLH COMO PARED REVESTIDA .....	08
04	KLH COMO TECHO - VIGAS DE UN VANO .....	12
05	KLH COMO TECHO - VIGAS DE DOS VANOS .....	18
06	KLH COMO TEJADO - VIGAS DE UN VANO .....	24
07	KLH COMO TEJADO - VIGAS DE DOS VANOS .....	26

# TABLAS DE PREDIMENSIONADO

El modelo de cálculo de los paneles de madera maciza KLH debe considerar la influencia de la composición de capas (espesor, material, orientación), y la distribución interna de las tensiones, así como la concentración de las mismas. Debido a la presencia de capas transversales muy poco rígidas ante el esfuerzo cortante, la deformación a cortante no puede despreciarse y la composición del panel debe considerarse en este sentido.

El dimensionado y el diseño estructural siguen el Eurocódigo 5 (EN 1995-1-1 y EN 1995-1-2), teniendo en cuenta las normas nacionales austríacas ÖNORM B 1995-1-1 y ÖNORM B 1995-1-2. Debe señalarse que las normas nacionales en varios países europeos difieren en algunos aspectos de detalle (p.ej. diferentes coeficientes parciales de seguridad  $\gamma_M$  para el material “madera contralaminada”). Las propiedades materiales de los paneles de madera maciza KLH que se requieren para el diseño estructural pueden tomarse de la Evaluación Técnica Europea (ETA-06/0138).

El diseño estructural de paneles de madera maciza KLH debe llevarse a cabo conforme a cada proyecto, y han de tenerse en cuenta las normativas locales que sean de aplicación.

Se debe prestar el cuidado adecuado a la hora de comparar los espesores de panel de elementos de KLH con productos de otros fabricantes: como consecuencia de los diferentes procesos de fabricación, los productos de madera contralaminada pueden tener diferentes propiedades, por ejemplo, en relación con la rigidez a la flexión o la resistencia al cortante. Por favor, tenga en cuenta las propiedades relevantes de los documentos de autorización técnica de cada producto, y considere las diferencias en el análisis comparativo.

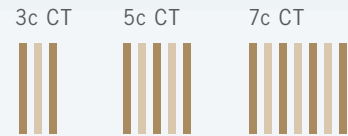
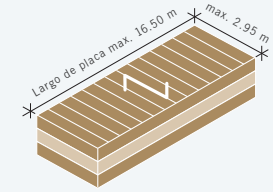
Para el análisis estructural de la madera contralaminada, se han desarrollado en el pasado diferentes modelos. El análisis estructural de los paneles de madera maciza KLH se basa en la teoría de la viga incorporando la deformación por cortante (de acuerdo con Timoshenko), o la de la placa ortótropa con capas flexibles a cortante (de acuerdo con Reissner-Mindlin). Las propiedades de la sección compuesta se derivan en consecuencia. Para la obtención de resultados correctos (tanto de distribución de esfuerzos internos como de deformaciones) es conveniente el uso de un software apropiado. El software proporcionado en la página web de KLH Massivholz GmbH, se basa en las citadas teorías y, en consecuencia, es una buena opción.

## PANELES ESTÁNDAR Y ESTRUCTURA DE PANELES

### 01 TIPOS DE PANELES KLH ESTÁNDAR Y CONSTRUCCIONES

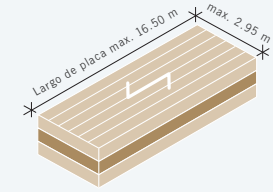
PARA PAREDES  
Capa exterior en el sentido perpendicular  
a la longitud del panel TT

Grosor nominal	En capas	Estructura de planchas en mm	Estructura de planchas en mm								
			T	L	T	L	T	L	T	L	T
KLH 60 mm	3c TT	20 20 20	20	20	20						
KLH 70 mm	3c TT	25 20 25	25	20	25						
KLH 80 mm	3c TT	30 20 30	30	20	30						
KLH 90 mm	3c TT	30 30 30	30	30	30						
KLH 100 mm	3c TT	30 40 30	30	40	30						
KLH 110 mm	3c TT	35 40 35	35	40	35						
KLH 120 mm	3c TT	40 40 40	40	40	40						
KLH 100 mm	5c TT	20 20 20 20 20	20	20	20	20	20				
KLH 110 mm	5c TT	25 20 20 20 25	25	20	20	20	25				
KLH 120 mm	5c TT	30 20 20 20 30	30	20	20	20	30				
KLH 130 mm	5c TT	30 20 30 20 30	30	20	30	20	30				
KLH 140 mm	5c TT	30 30 20 30 30	30	30	20	30	30				
KLH 150 mm	5c TT	30 35 20 35 30	30	35	20	35	30				
KLH 160 mm	5c TT	30 35 30 35 30	30	35	30	35	30				
KLH 180 mm	7c TT	30 20 30 20 30 20 30	30	20	30	20	30	20	30		



PARA FORJADOS Y CUBIERTAS  
Capa exterior en el sentido longitudinal  
del panel TL

Grosor nominal	En capas	Estructura de planchas en mm	Estructura de planchas en mm								
			L	T	L	T	L	T	L	T	L
KLH 60 mm	3c TL	20 20 20	20	20	20						
KLH 70 mm	3c TL	20 30 20	20	30	20						
KLH 80 mm	3c TL	30 20 30	30	20	30						
KLH 90 mm	3c TL	35 20 35	35	20	35						
KLH 100 mm	3c TL	35 30 35	35	30	35						
KLH 110 mm	3c TL	35 40 35	35	40	35						
KLH 120 mm	3c TL	40 40 40	40	40	40						
KLH 100 mm	5c TL	20 20 20 20 20	20	20	20	20	20				
KLH 110 mm	5c TL	20 25 20 25 20	20	25	20	25	20				
KLH 120 mm	5c TL	20 30 20 30 20	20	30	20	30	20				
KLH 130 mm	5c TL	35 20 20 20 35	35	20	20	20	35				
KLH 140 mm	5c TL	40 20 20 20 40	40	20	20	20	40				
KLH 150 mm	5c TL	40 20 30 20 40	40	20	30	20	40				
KLH 160 mm	5c TL	40 20 40 20 40	40	20	40	20	40				
KLH 170 mm	5c TL	40 25 40 25 40	40	25	40	25	40				
KLH 180 mm	5c TL	40 30 40 30 40	40	30	40	30	40				
KLH 190 mm	5c TL	40 35 40 35 40	40	35	40	35	40				
KLH 200 mm	5c TL	40 40 40 40 40	40	40	40	40	40				
KLH 160 mm	5cc TL	30+30 40 30+30	30+30	40	30+30						
KLH 200 mm	7c TL	20 40 20 40 20 40 20	20	40	20	40	20	40	20		
KLH 220 mm	7c TL	30 35 30 30 30 35 30	30	35	30	30	30	35	30		
KLH 240 mm	7c TL	30 40 30 40 30 40 30	30	40	30	40	30	40	30		
KLH 200 mm	7cc TL	30+30 25 30 25 30+30	30+30	25	30	25	30+30				
KLH 210 mm	7cc TL	30+30 30 30 30 30+30	30+30	30	30	30	30+30				
KLH 220 mm	7cc TL	40+40 20 20 20 40+40	40+40	20	20	20	40+40				
KLH 230 mm	7cc TL	35+40 20 40 20 40+35	35+40	20	40	20	40+35				
KLH 240 mm	7cc TL	40+40 20 40 20 40+40	40+40	20	40	20	40+40				
KLH 250 mm	7cc TL	35+40 30 40 30 40+35	35+40	30	40	30	40+35				
KLH 260 mm	7cc TL	40+40 30 40 30 40+40	40+40	30	40	30	40+40				
KLH 280 mm	7cc TL	40+40 40 40 40 40+40	40+40	40	40	40	40+40				
KLH 300 mm	8cc TL	40+40 30 40+40 30 40+40	40+40	30	40+40	30	40+40				
KLH 320 mm	8cc TL	40+40 40 40+40 40 40+40	40+40	40	40+40	40	40+40				



A petición pueden fabricarse construcciones especiales. Mediante el uso de capas dobles puede Querse aumentarse de forma controlada la rigidez transversal o longitudinal de la placa. Al modificar la estructura de la panel puede incrementarse la resistencia a la carbonización según el proyecto en cuestión.

Anchuras de fabricación  
2,40 | 2,50 | 2,73 | 2,95 m

Longitud máx.: 16,50 m  
Grosor máx.: 0,50 m

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

## 02 KLH COMO PARED EXPUESTA

### 2.1 CARBONIZACIÓN POR UN LADO (EN PAREDES EXTERIORES)

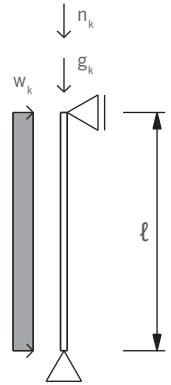
De conformidad con ETE-06/0138

ÖNORM EN 1995-1-1:2015 y ÖNORM B 1995-1-1:2015

ÖNORM EN 1995-1-2:2011 y ÖNORM B 1995-1-2:2011

Presión del viento:  $w_k = 0,8 \text{ kN/m}^2$

Grosos mínimos de las placas para diversas resistencias al fuego (R 0 a R 90)



Sobrecarga constante	Carga útil	ALTURA DE PARED (longitud de pandeo $l$ )														
		2,73 m				2,95 m										
$g_{2,k}$	$n_k$	R 0	R 30	R 60	R 90	R 0	R 30	R 60	R 90							
[kN/m]	[kN/m]															
10,00	10,00	3c 60 CT	3c 80 CT	5c 100 CT	5c 120 CT	3c 60 CT	3c 80 CT	5c 100 CT	5c 120 CT							
	20,00															
	30,00															
	40,00															
	50,00															
20,00	10,00	3c 60 CT	3c 80 CT	5c 100 CT	5c 120 CT	3c 60 CT	3c 80 CT	5c 100 CT	5c 120 CT							
	20,00															
	30,00															
	40,00															
	50,00															
30,00	10,00	3c 60 CT	3c 80 CT	5c 100 CT	5c 120 CT	3c 60 CT	3c 80 CT	5c 100 CT	5c 120 CT							
	20,00															
	30,00															
	40,00					40,00			3c 70 CT				3c 70 CT			5c 130 CT
						50,00										
60,00																
40,00	10,00	3c 60 CT	3c 80 CT	5c 100 CT	5c 120 CT	3c 60 CT	3c 80 CT	5c 100 CT	5c 120 CT							
	20,00															
	30,00															
	50,00					40,00			3c 70 CT				3c 70 CT			5c 130 CT
						50,00										
60,00																
50,00	10,00	3c 60 CT	3c 80 CT	5c 100 CT	5c 120 CT	3c 60 CT	3c 80 CT	5c 100 CT	5c 130 CT							
	20,00															
	30,00															
	60,00					40,00			3c 70 CT				3c 70 CT			5c 130 CT
						50,00										
60,00																
60,00	10,00	3c 60 CT	3c 80 CT	5c 100 CT	5c 130 CT	3c 70 CT	3c 80 CT	5c 100 CT	5c 130 CT							
	20,00															
	30,00															
	60,00					40,00			3c 70 CT				3c 80 CT			5c 130 CT
						50,00										
60,00																

R 0

R 30

R 60

R 90

---

**TABLAS DE PREDIMENSIONADO**

---

**Categoría de uso 1**

Carga útil, categoría A ( $\psi_0 = 0,7$  y  $\psi_2 = 0,3$ ):  $k_{mod} = 0,8$

Carga del viento ( $\psi_0 = 0,6$  y  $\psi_2 = 0,0$ ):  $k_{mod} = 1,0$

El peso propio de los componentes estructurales KLH está incluido en las tablas.

**Capacidad de carga**

- a) Prueba de barra sometida a pandeo (flexocompresión conforme al método de viga equivalente)
- b) Prueba de esfuerzos cortantes

**Dimensionamiento contra incendio (carbonización por un lado)**

Dimensionamiento con KLHdesigner en base al «Método de las propiedades reducidas» conforme a ETA-06/0138.

- a) Velocidad de carbonización  $\beta_1 = 0,55$  mm/min velocidad de carbonización normal (en el interior de una capa)
- b) Velocidad de carbonización  $\beta_2 = 0,80$  mm/min velocidad de carbonización incrementada (tras el desprendimiento de una capa)
- c) Para áreas de placas locales  $b < 300$  mm hay que aplicar tasas de carbonización incrementadas
- d) Se ha tenido en cuenta la excentricidad adicional derivada de la carbonización

¡La finalidad de esta tabla es facilitar el predimensionado y no sustituye al cálculo estático!

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

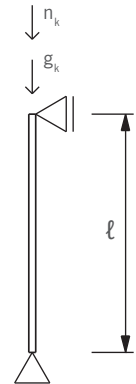
2.2 CARBONIZACIÓN POR AMBOS LADOS (EN PAREDES INTERIORES)

De conformidad con ETE-06/0138

ÖNORM EN 1995-1-1:2015 y ÖNORM B 1995-1-1:2015

ÖNORM EN 1995-1-2:2011 y ÖNORM B 1995-1-2:2011

Grososres mínimos de las placas para diversas resistencias al fuego (R 0 a R 90)



Sobrecarga constante	Carga útil	ALTURA DE PARED (longitud de pandeo $l$ )						
		2,73 m			2,95 m			
$g_{2,k}$	$n_k$	R 0	R 30	R 60	R 0	R 30	R 60	
[kN/m]	[kN/m]							
10,00	10,00	3c 60 CT	3c 80 CT	7c 180 CT	3c 60 CT	3c 80 CT	7c 180 CT	
	20,00					3c 90 CT		
	30,00							
	40,00							
	50,00							
20,00	10,00	3c 60 CT	3c 80 CT	7c 180 CT	3c 60 CT	3c 80 CT	7c 180 CT	
	20,00					3c 90 CT		
	30,00							
	40,00							
	50,00							
30,00	10,00	3c 60 CT	3c 90 CT	7c 180 CT	3c 60 CT	3c 90 CT	7c 180 CT	
	20,00							
	30,00							
	40,00							
	50,00		3c 100 CT					
40,00	10,00	3c 60 CT	3c 90 CT	7c 180 CT	3c 60 CT	3c 90 CT	7c 180 CT	
	20,00							
	30,00							
	40,00		3c 100 CT					
	50,00							
50,00	10,00	3c 60 CT	3c 100 CT	7c 180 CT	3c 60 CT	3c 100 CT	7c 180 CT	
	20,00							
	30,00							
	40,00							
	50,00							3c 70 CT
60,00	10,00	3c 60 CT	3c 100 CT	7c 180 CT	3c 60 CT	3c 100 CT	7c 180 CT	
	20,00							
	30,00							
	40,00							
	50,00							3c 70 CT
60,00								

R 0

R 30

R 60



---

**TABLAS DE PREDIMENSIONADO**

---

**Categoría de uso 1**

Carga útil, categoría A ( $\psi_0 = 0,7$  y  $\psi_2 = 0,3$ ):  $k_{mod} = 0,8$

El peso propio de los componentes estructurales KLH está incluido en las tablas.

**Capacidad de carga**

a) Prueba de barra sometida a pandeo (flexocompresión conforme al método de viga equivalente)

**Dimensionamiento contra incendio (carbonización por ambos lados)**

Dimensionamiento con KLHdesigner en base al «Método de las propiedades reducidas» conforme a ETA-06/0138.

a) Velocidad de carbonización  $\beta_1 = 0,55$  mm/min velocidad de carbonización normal (en el interior de una capa)

b) Velocidad de carbonización  $\beta_2 = 0,80$  mm/min velocidad de carbonización incrementada (tras el desprendimiento de una capa)

c) Para áreas de placas locales  $b < 300$  mm hay que aplicar tasas de carbonización incrementadas

¡La finalidad de esta tabla es facilitar el predimensionado y no sustituye al cálculo estático!

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

### 03 KLH COMO PARED REVESTIDA

#### 3.1 CARBONIZACIÓN POR UN LADO (EN PAREDES EXTERIORES)

De conformidad con ETE-06/0138

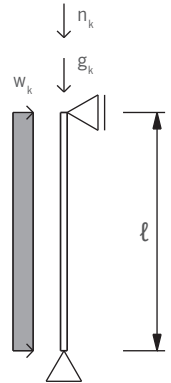
ÖNORM EN 1995-1-1:2015 y ÖNORM B 1995-1-1:2015

ÖNORM EN 1995-1-2:2011 y ÖNORM B 1995-1-2:2011

Presión del viento:  $w_k = 0,8 \text{ kN/m}^2$

Grosos mínimos de las placas para diversas resistencias al fuego (R 30 a R 120)

Con placas yeso laminado antiincendios (tipo F) en el lado expuesto al fuego



Sobrecarga constante	Carga útil	ALTURA DE PARED (longitud de pandeo $l$ )							
		2,73 m				2,95 m			
$g_{2,k}$	$n_k$	R 30	R 60	R 90	R 120	R 30	R 60	R 90	R 120
[kN/m]	[kN/m]								
10,00	10,00	3c 80 CT	3c 80 CT	3c 120 CT	5c 110 CT	3c 80 CT	3c 80 CT	3c 120 CT	5c 110 CT
	20,00								
	30,00								
	40,00								
	50,00								
20,00	10,00	3c 80 CT	3c 80 CT	3c 120 CT	5c 110 CT	3c 80 CT	3c 80 CT	3c 120 CT	5c 110 CT
	20,00								
	30,00								
	40,00								
	50,00								
30,00	10,00	3c 80 CT	3c 80 CT	3c 120 CT	5c 110 CT	3c 80 CT	3c 80 CT	3c 120 CT	5c 110 CT
	20,00								
	30,00								
	40,00								
	50,00								
40,00	10,00	3c 80 CT	3c 80 CT	3c 120 CT	5c 120 CT	3c 80 CT	3c 80 CT	3c 120 CT	5c 120 CT
	20,00								
	30,00								
	40,00								
	50,00								
50,00	10,00	3c 80 CT	3c 80 CT	3c 120 CT	5c 120 CT	3c 80 CT	3c 80 CT	3c 120 CT	5c 120 CT
	20,00								
	30,00								
	40,00								
	50,00								
60,00	10,00	3c 80 CT	3c 80 CT	3c 120 CT	5c 120 CT	3c 80 CT	3c 80 CT	3c 120 CT	5c 120 CT
	20,00								
	30,00								
	40,00								
	50,00								
60,00									



---

**TABLAS DE PREDIMENSIONADO**

---

**Categoría de uso 1**

Carga útil, categoría A ( $\psi_0 = 0,7$  y  $\psi_2 = 0,3$ ):  $k_{mod} = 0,8$

Carga del viento ( $\psi_0 = 0,6$  y  $\psi_2 = 0,0$ ):  $k_{mod} = 1,0$

El peso propio de los componentes estructurales KLH está incluido en las tablas.

**Capacidad de carga**

- a) Prueba de barra sometida a pandeo (flexocompresión conforme al método de viga equivalente)
- b) Prueba de esfuerzos cortantes

**Dimensionamiento contra incendio (carbonización por un lado)**

Dimensionamiento con KLHdesigner en base al «Método de las propiedades reducidas» conforme a ETA-06/0138.

- a) Velocidad de carbonización  $\beta_1 = 0,55$  mm/min velocidad de carbonización normal (en el interior de una capa)
- b) Velocidad de carbonización  $\beta_2 = 0,80$  mm/min velocidad de carbonización incrementada (tras el desprendimiento de una capa)
- c) Para áreas de placas locales  $b < 300$  mm hay que aplicar tasas de carbonización incrementadas
- d) Se ha tenido en cuenta la excentricidad adicional derivada de la carbonización

**Revestimiento**

Para el revestimiento deberán atornillarse placas de cartón yeso antiincendios (Tipo F) o similares (conforme a ÖNORM EN 520 y ÖNORM B 3410 o DIN 18180) directamente a las superficies KLH. La fijación deberá efectuarse según el estado actual de la técnica y las normas de procesamiento de KLH Massivholz GmbH.

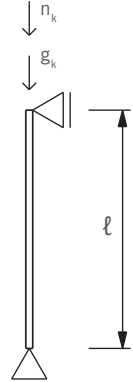
¡La finalidad de esta tabla es facilitar el predimensionado y no sustituye al cálculo estático!

**TABLAS DE PREDIMENSIONADO**

**3.2 CARBONIZACIÓN POR AMBOS LADOS (EN PAREDES INTERIORES)**

De conformidad con ETE-06/0138  
 ÖNORM EN 1995-1-1:2015 y ÖNORM B 1995-1-1:2015  
 ÖNORM EN 1995-1-2:2011 y ÖNORM B 1995-1-2:2011

Grosores mínimos de las placas para diversas resistencias al fuego (R 30 a R 120)  
 Con placas de yeso laminado antiincendios (tipo F) de 15 mm en ambos lados



Sobrecarga constante	Carga útil	ALTURA DE PARED (longitud de pandeo $l$ )									
		2,73 m				2,95 m					
		$g_{2,k}$	$n_k$	R 30	R 60	R 90	R 120	R 30	R 60	R 90	R 120
[kN/m]	[kN/m]										
10,00	10,00	3c 80 CT*	3c 80 CT*	3c 120 CT*	3c 100 CT**	3c 80 CT*	3c 80 CT*	3c 120 CT*	3c 100 CT**		
	20,00										
	30,00										
	40,00										
	50,00										
	60,00										
20,00	10,00	3c 80 CT*	3c 80 CT*	3c 120 CT*	3c 100 CT**	3c 80 CT*	3c 80 CT*	3c 120 CT*	3c 100 CT**		
	20,00										
	30,00										
	40,00										
	50,00										
	60,00										
30,00	10,00	3c 80 CT*	3c 80 CT*	3c 120 CT*	3c 100 CT**	3c 80 CT*	3c 80 CT*	3c 120 CT*	3c 100 CT**		
	20,00										
	30,00										
	40,00										
	50,00										
	60,00										
40,00	10,00	3c 80 CT*	3c 80 CT*	3c 120 CT*	3c 100 CT**	3c 80 CT*	3c 80 CT*	3c 120 CT*	3c 100 CT**		
	20,00										
	30,00										
	40,00										
	50,00										
	60,00										
50,00	10,00	3c 80 CT*	3c 80 CT*	3c 120 CT*	3c 100 CT**	3c 80 CT*	3c 80 CT*	3c 120 CT*	3c 100 CT**		
	20,00										
	30,00										
	40,00										
	50,00										
	60,00										
60,00	10,00	3c 80 CT*	3c 80 CT*	3c 120 CT*	3c 100 CT**	3c 80 CT*	3c 80 CT*	3c 120 CT*	3c 100 CT**		
	20,00										
	30,00										
	40,00										
	50,00										
	60,00										

\* con tipo F de 1 x 15 mm en ambos lados

\*\* con tipo F de 2 x 15 mm en ambos lados

**R 30**

**R 60**

**R 90**

**R 90**

**R 120**

---

**TABLAS DE PREDIMENSIONADO**

---

**Categoría de uso 1**

Carga útil, categoría A ( $\psi_0 = 0,7$  y  $\psi_2 = 0,3$ ):  $k_{mod} = 0,8$

El peso propio de los componentes estructurales KLH está incluido en las tablas.

**Capacidad de carga**

a) Prueba de barra sometida a pandeo (flexocompresión conforme al método de viga equivalente)

**Dimensionamiento contra incendio (carbonización por ambos lados)**

Dimensionamiento con KLHdesigner en base al «Método de las propiedades reducidas» conforme a ETA-06/0138.

a) Velocidad de carbonización  $\beta_1 = 0,55$  mm/min velocidad de carbonización normal (en el interior de una capa)

b) Velocidad de carbonización  $\beta_2 = 0,80$  mm/min velocidad de carbonización incrementada (tras el desprendimiento de una capa)

c) Para áreas de placas locales  $b < 300$  mm hay que aplicar tasas de carbonización incrementadas

**Revestimiento**

Para el revestimiento deberán atornillarse placas de cartón yeso antiincendios (Tipo F) o similares (conforme ÖNORM EN 520 y ÖNORM B 3410 o DIN 18180) directamente a las superficies KLH. La fijación deberá efectuarse según el estado actual de la técnica y las normas de procesamiento de KLH Massivholz GmbH.

¡La finalidad de esta tabla es facilitar el predimensionado y no sustituye al cálculo estático!

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

## 04 KLH COMO TECHO - VIGAS DE UN VANO

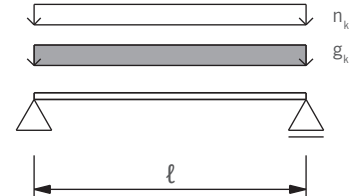
### 4.1 PRUEBA DE VIBRACIÓN PARA REQUISITOS ALTOS (SOLADO HÚMEDO)

De conformidad con ETE-06/0138

ÖNORM EN 1995-1-1:2015 y ÖNORM B 1995-1-1:2015

ÖNORM EN 1995-1-2:2011 y ÖNORM B 1995-1-2:2011

Grosores mínimos de las placas para los vanos indicados



Sobrecarga constante	Carga útil		ANCHO INTERIOR DE VANO EN VIGAS DE UN VANO $l$					
	$g_{2,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$n_k$ Categoría [kN/m <sup>2</sup> ]	3,00 m	4,00 m	5,00 m	6,00 m	7,00 m	
1,00	A	1,50	5c 120 CL	5c 140 CL	5c 170 CL	7c 220 CL	7cc 260 CL	
		2,00						
		2,80						
	B	3,00		5c 140 CL				7cc 280 CL
		3,50						
		4,00						
C	5,00							
	1,50	5c 120 CL	5c 140 CL	5c 170 CL	7c 220 CL	7cc 280 CL		
A	2,00							
	2,80							
	B		3,00				5c 140 CL	7cc 280 CL
3,50								
4,00								
C	5,00							
	1,50	5c 120 CL	5c 140 CL	5c 180 CL	7c 220 CL	7cc 280 CL		
A	2,00							
	2,80							
	B		3,00		5c 140 CL		7c 240 CL	
3,50								
4,00								
C	5,00							
	1,50	5c 120 CL	5c 140 CL	5c 200 CL	7c 240 CL	7cc 280 CL		
A	2,00							
	2,80							
	B				3,00		7c 240 CL	
3,50								
4,00								
C	5,00							
	1,50	5c 120 CL	5c 150 CL	5c 200 CL	7c 240 CL	7cc 280 CL		
A	2,00							
	2,80							
	B				3,00		7c 240 CL	
3,50								
4,00								
C	5,00							

R 60

R 90

R 120

---

## TABLAS DE PREDIMENSIONADO

---

### Categoría de uso 1

$$k_{def} = 0,6$$

Carga útil, categoría A y B ( $\psi_0 = 0,7$  y  $\psi_2 = 0,3$ ):  $k_{mod} = 0,8$

Carga útil, categoría C ( $\psi_0 = 0,7$  y  $\psi_2 = 0,6$ ):  $k_{mod} = 0,9$

El peso propio de los componentes estructurales KLH está incluido en las tablas.

### Valores límite de flecha conforme a ÖNORM EN 1995-1-1:2015

a) Situación de dimensionamiento característica:  $w_{Q,inst} \leq \ell/300$  y  $(w_{fin} - w_{G,inst}) \leq \ell/200$

b) Situación de dimensionamiento cuasi-constante:  $w_{fin} \leq \ell/250$

### Prueba de vibración conforme a ÖNORM B 1995-1-1:2015

a) Clase de techo I: Techo entre distintos alojamientos (p. ej., techos de compartimentación u oficinas); 6 cm solado húmedo flotando sobre un lecho de material

b) Límite del criterio de frecuencia y rigidez:  $f_{1,min} \geq 4,5$  Hz;  $f_1 \geq f_{gr} = 8$  Hz;  $w_{stat} \leq w_{gr} = 0,25$  mm

c) Grado de amortiguación para techos de tableros contrachapados con solado flotante y construcción pesada del suelo:  
 $\zeta = 4,0$  %

d) Aceleración del límite (necesaria a  $f_{1,min} \leq f_1 \leq f_{gr}$ ):  $\alpha_{rms} \leq \alpha_{gr} = 0,05$  m/s<sup>2</sup>

e) Anchura del panel del techo (b)  $\leq 1,2$  \* ancho interior de vano (1,2\*1)

### Capacidad de carga

a) Prueba de esfuerzos de flexión

b) Prueba de esfuerzos cortantes

### Dimensionamiento contra incendio (carbonización por un lado)

Dimensionamiento con KLHdesigner en base al «Método de las propiedades reducidas» conforme a ETA-06/0138.

a) Velocidad de carbonización  $\beta_1 = 0,65$  mm/min velocidad de carbonización normal (en el interior de una capa)

b) Velocidad de carbonización  $\beta_2 = 1,00$  mm/min velocidad de carbonización incrementada (tras el desprendimiento de una capa)

c) Para áreas de placas locales  $b < 300$  mm hay que aplicar tasas de carbonización incrementadas

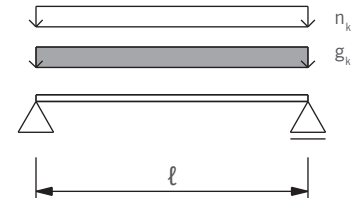
d) Los grosores mínimos de las placas (para R 0) alcanzan automáticamente las resistencias al fuego conforme a la marcación de color

¡La finalidad de esta tabla es facilitar el predimensionado y no sustituye al cálculo estático!

**TABLAS DE PREDIMENSIONADO**

**4.2 PRUEBA DE VIBRACIÓN PARA REQUISITOS ALTOS (SOLADO SECO)**

De conformidad con ETE-06/0138  
 ÖNORM EN 1995-1-1:2015 y ÖNORM B 1995-1-1:2015  
 ÖNORM EN 1995-1-2:2011 y ÖNORM B 1995-1-2:2011



Grosores mínimos de las placas para los vanos indicados

Sobrecarga constante	Carga útil		ANCHO INTERIOR DE VANO EN VIGAS DE UN VANO $l$										
	$g_{2,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$n_k$ Categoría [kN/m <sup>2</sup> ]	3,00 m	4,00 m	5,00 m	6,00 m	7,00 m						
1,00	A	1,50	5c 130 CL	5c 150 CL	5c 170 CL	7c 220 CL	7cc 280 CL						
		2,00											
		2,80											
	B	3,00											
		3,50											
		4,00											
	C	5,00											
		1,50											
		2,00											
1,50	A	2,80	5c 130 CL	5c 150 CL	5c 170 CL	7c 220 CL	7cc 280 CL						
		3,00											
		3,50											
	B	4,00											
		5,00											
		1,50											
	2,00	A						2,00	5c 130 CL	5c 150 CL	5c 190 CL	7c 240 CL	7cc 280 CL
								2,80					
								3,00					
B		3,50											
		4,00											
		5,00											
2,50		A	1,50	5c 130 CL	5c 150 CL	5c 200 CL	7c 240 CL	7cc 280 CL					
			2,00										
			2,80										
	B	3,00											
		3,50											
		4,00											
	C	5,00											
		1,50											
		2,00											
3,00	A	2,80	5c 130 CL	5c 150 CL	5c 200 CL	7c 240 CL	7cc 280 CL						
		3,00											
		3,50											
	B	4,00											
		5,00											
		1,50											
	3,00	A				2,00		5c 130 CL	5c 150 CL	5c 200 CL	7c 240 CL	7cc 280 CL	
						2,80							
						3,00							
B		3,50											
		4,00											
		5,00											
C		7cc 250 CL											

R 60

R 90

R 120



---

## TABLAS DE PREDIMENSIONADO

---

### Categoría de uso 1

$$k_{def} = 0,6$$

Carga útil, categoría A y B ( $\psi_0 = 0,7$  y  $\psi_2 = 0,3$ ):  $k_{mod} = 0,8$

Carga útil, categoría C ( $\psi_0 = 0,7$  y  $\psi_2 = 0,6$ ):  $k_{mod} = 0,9$

El peso propio de los componentes estructurales KLH está incluido en las tablas.

### Valores límite de flecha conforme a ÖNORM EN 1995-1-1:2015

a) Situación de dimensionamiento característica:  $w_{Q,inst} \leq \ell/300$  y  $(w_{fin} - w_{G,inst}) \leq \ell/200$

b) Situación de dimensionamiento cuasi-constante:  $w_{fin} \leq \ell/250$

### Prueba de vibración conforme a ÖNORM B 1995-1-1:2015

a) Clase de techo I: Techo entre distintos alojamientos (p. ej., techos de compartimentación u oficinas); solado seco flotando sobre un lecho de material pesado (mín. 60 kg/m<sup>2</sup>)

b) Límite del criterio de frecuencia y rigidez:  $f_{1,min} \geq 4,5$  Hz;  $f_1 \geq f_{gr} = 8$  Hz;  $w_{stat} \leq w_{gr} = 0,25$  mm

c) Grado de amortiguación para techos de tableros contrachapados con solado flotante y construcción pesada del suelo:  
 $\zeta = 4,0$  %

d) Aceleración del límite (necesaria a  $f_{1,min} \leq f_1 \leq f_{gr}$ ):  $\alpha_{rms} \leq \alpha_{gr} = 0,05$  m/s<sup>2</sup>

e) Anchura del panel del techo (b)  $\leq 1,2$  \* ancho interior de vano (1,2\*I)

### Capacidad de carga

a) Prueba de esfuerzos de flexión

b) Prueba de esfuerzos cortantes

### Dimensionamiento contra incendio (carbonización por un lado)

Dimensionamiento con KLHdesigner en base al «Método de las propiedades reducidas» conforme a ETA-06/0138.

a) Velocidad de carbonización  $\beta_1 = 0,65$  mm/min velocidad de carbonización normal (en el interior de una capa)

b) Velocidad de carbonización  $\beta_2 = 1,00$  mm/min velocidad de carbonización incrementada (tras el desprendimiento de una capa)

c) para áreas de placas locales  $b < 300$  mm hay que aplicar tasas de carbonización incrementadas

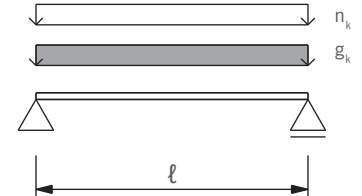
d) Los grosores mínimos de las placas (para R 0) alcanzan automáticamente las resistencias al fuego conforme a la marcación de color

¡La finalidad de esta tabla es facilitar el predimensionado y no sustituye al cálculo estático!cs

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

4.3 PRUEBA DE VIBRACIÓN PARA REQUISITOS BAJOS

De conformidad con ETE-06/0138  
 ÖNORM EN 1995-1-1:2015 y ÖNORM B 1995-1-1:2015  
 ÖNORM EN 1995-1-2:2011 y ÖNORM B 1995-1-2:2011



Grosores mínimos de las placas para los vanos indicados

Sobrecarga constante	Carga útil		ANCHO INTERIOR DE VANO EN VIGAS DE UN VANO $l$					
	$g_{2,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\eta_k$ Categoría [kN/m <sup>2</sup> ]	3,00 m	4,00 m	5,00 m	6,00 m	7,00 m	
1,00	A	1,50	5c 100 CL	5c 120 CL	5c 150 CL	5c 160 CL	5c 200 CL	
		2,00				5c 170 CL		
		2,80				5c 190 CL		
	B	3,00		5c 130 CL	5c 160 CL	5c 200 CL	7cc 220 CL	
		3,50						
	C	4,00		5c 170 CL	5c 200 CL	7cc 220 CL		
1,50	A	1,50	5c 100 CL	5c 120 CL	5c 150 CL	5c 180 CL	5c 200 CL	
		2,00				5c 200 CL	7cc 220 CL	
		2,80						
	B	3,00		5c 130 CL	5c 160 CL	5c 200 CL	7cc 230 CL	
		3,50						
	C	4,00		5c 170 CL	7cc 200 CL	7cc 230 CL		
2,00	A	1,50	5c 100 CL	5c 120 CL	5c 150 CL	5c 190 CL	7c 220 CL	
		2,00				5c 200 CL		7cc 240 CL
		2,80						
	B	3,00		5c 130 CL	5c 170 CL	7cc 200 CL	7cc 240 CL	
		3,50						
	C	4,00		5c 110 CL	5c 140 CL	7cc 200 CL	7cc 240 CL	
2,50	A	1,50	5c 100 CL	5c 130 CL	5c 160 CL	5c 190 CL	7cc 240 CL	
		2,00				5c 200 CL		7cc 240 CL
		2,80						
	B	3,00		5c 140 CL	5c 170 CL	7cc 200 CL	7cc 240 CL	
		3,50						
	C	4,00		5c 110 CL	5c 140 CL	5c 180 CL	7cc 210 CL	
3,00	A	1,50	5c 100 CL	5c 130 CL	5c 160 CL	5c 200 CL	7cc 240 CL	
		2,00				5c 200 CL		7cc 240 CL
		2,80						
	B	3,00		5c 140 CL	5c 180 CL	7cc 210 CL	7cc 240 CL	
		3,50						
	C	4,00		5c 110 CL	5c 140 CL	5c 190 CL	7cc 220 CL	
5,00	5c 120 CL	5c 140 CL	5c 190 CL	7cc 220 CL	7cc 250 CL			

R 30

R 60

R 90

R 120

---

## TABLAS DE PREDIMENSIONADO

---

### Categoría de uso 1

$$k_{def} = 0,6$$

Carga útil, categoría A y B ( $\psi_0 = 0,7$  y  $\psi_2 = 0,3$ ):  $k_{mod} = 0,8$

Carga útil, categoría C ( $\psi_0 = 0,7$  y  $\psi_2 = 0,6$ ):  $k_{mod} = 0,9$

El peso propio de los componentes estructurales KLH está incluido en las tablas.

### Valores límite de flecha conforme a ÖNORM EN 1995-1-1:2015

a) Situación de dimensionamiento característica:  $w_{Q,inst} \leq \ell/300$  y  $(w_{fin} - w_{G,inst}) \leq \ell/200$

b) Situación de dimensionamiento cuasi-constante:  $w_{fin} \leq \ell/250$

### Prueba de vibración conforme a ÖNORM B 1995-1-1:2015

a) Clase de techo II: Techo en el interior de un alojamiento (p. ej., una vivienda unifamiliar); solado húmedo flotante (también sin lecho de material), solado seco flotante sobre un lecho de material pesado (mín. 60 kg/m<sup>2</sup>)

b) Límite del criterio de frecuencia y rigidez:  $f_{1,min} \geq 4,5$  Hz;  $f_1 \geq f_{gr} = 6$  Hz;  $w_{stat} \leq w_{gr} = 0,50$  mm

c) Grado de amortiguación para techos de tableros contralaminados con solado flotante y construcción pesada del suelo:  
 $\zeta = 4,0$  %

d) Aceleración del límite (necesaria a  $f_{1,min} \leq f_1 \leq f_{gr}$ ):  $\alpha_{rms} \leq \alpha_{gr} = 0,10$  m/s<sup>2</sup>

e) Anchura del panel del techo (b)  $\leq 1,2$  \* ancho interior de vano (1,2\*1)

### Capacidad de carga

a) Prueba de esfuerzos de flexión

b) Prueba de esfuerzos cortantes

### Dimensionamiento contra incendio (carbonización por un lado)

Dimensionamiento con KLHdesigner en base al «Método de las propiedades reducidas» conforme a ETA-06/0138.

a) Velocidad de carbonización  $\beta_1 = 0,65$  mm/min velocidad de carbonización normal (en el interior de una capa)

b) Velocidad de carbonización  $\beta_2 = 1,00$  mm/min velocidad de carbonización incrementada (tras el desprendimiento de una capa)

c) para áreas de placas locales  $b < 300$  mm hay que aplicar tasas de carbonización incrementadas

d) Los grosores mínimos de las placas (para R 0) alcanzan automáticamente las resistencias al fuego conforme a la marcación de color

¡La finalidad de esta tabla es facilitar el predimensionado y no sustituye al cálculo estático!

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

## 05 KLH COMO TECHO - VIGAS DE DOS VANOS

### 5.1 PRUEBA DE VIBRACIÓN PARA REQUISITOS ALTOS (SOLADO HÚMEDO)

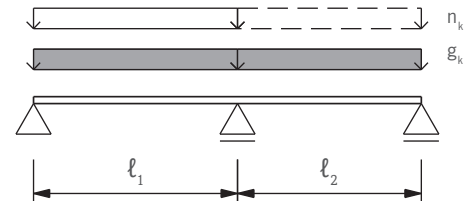
De conformidad con ETE-06/0138

ÖNORM EN 1995-1-1:2015 y ÖNORM B 1995-1-1:2015

ÖNORM EN 1995-1-2:2011 y ÖNORM B 1995-1-2:2011

Carga útil por paneles desfavorable

Grosores mínimos de las placas para los anchos interiores de vano indicados



Sobrecarga constante $g_{2,k}$	Carga útil $n_k$		ANCHO INTERIOR EN VIGAS DE DOS VANOS $l_1$ <span style="float:right"><math>l_2 = 0,8 \cdot l_1</math> a <math>1,0 \cdot l_1</math></span>				
	$g_{2,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Categoría [kN/m <sup>2</sup> ]	3,00 m	4,00 m	5,00 m	6,00 m	7,00 m
1,00	A	1,50	5c 110 CL	5c 130 CL	5c 150 CL	5c 180 CL	7c 200 CL
		2,00					
		2,80					
	B	3,00		5c 130 CL			7cc 210 CL
		3,50					
		4,00					
C	4,00	7cc 210 CL					
	5,00						
1,50	A	1,50	5c 110 CL	5c 130 CL	5c 160 CL	5c 180 CL	7c 200 CL
		2,00					
		2,80					
	B	3,00		5c 130 CL			7c 220 CL
		3,50					
		4,00					
C	4,00	7c 220 CL					
	5,00						
2,00	A	1,50	5c 110 CL	5c 130 CL	5c 160 CL	5c 190 CL	7c 220 CL
		2,00					
		2,80					
	B	3,00				5c 190 CL	7c 220 CL
		3,50					
		4,00					
C	4,00	7c 220 CL					
	5,00						
2,50	A	1,50	5c 110 CL	5c 130 CL	5c 160 CL	5c 190 CL	7c 220 CL
		2,00					
		2,80					
	B	3,00					7c 220 CL
		3,50					
		4,00					
C	4,00	7cc 240 CL					
	5,00						
3,00	A	1,50	5c 110 CL	5c 130 CL	5c 160 CL	5c 190 CL	7cc 240 CL
		2,00					
		2,80					
	B	3,00					7cc 240 CL
		3,50					
		4,00					
C	4,00	7cc 240 CL					
	5,00						

R 30

R 60

R 90

R 120

---

## TABLAS DE PREDIMENSIONADO

---

### Categoría de uso 1

$$k_{def} = 0,6$$

Carga útil, categoría A y B ( $\psi_0 = 0,7$  y  $\psi_2 = 0,3$ ):  $k_{mod} = 0,8$

Carga útil, categoría C ( $\psi_0 = 0,7$  y  $\psi_2 = 0,6$ ):  $k_{mod} = 0,9$

El peso propio de los componentes estructurales KLH está incluido en las tablas.

### Valores límite de flecha conforme a ÖNORM EN 1995-1-1:2015

a) Situación de dimensionamiento característica:  $w_{Q,inst} \leq \ell/300$  y  $(w_{fin} - w_{G,inst}) \leq \ell/200$

b) Situación de dimensionamiento cuasi-constante:  $w_{fin} \leq \ell/250$

### Prueba de vibración conforme a ÖNORM B 1995-1-1:2015

a) Clase de techo I: Techo entre distintos alojamientos (p. ej., techos de compartimentación u oficinas); 6 cm solado húmedo flotando sobre un lecho de material

b) Límite del criterio de frecuencia y rigidez:  $f_{1,min} \geq 4,5$  Hz;  $f_1 \geq f_{gr} = 8$  Hz;  $w_{stat} \leq w_{gr} = 0,25$  mm

c) Grado de amortiguación para techos de tableros contrachapados con solado flotante y construcción pesada del suelo:  
 $\zeta = 4,0$  %

d) Aceleración del límite (necesaria a  $f_{1,min} \leq f_1 \leq f_{gr}$ ):  $\alpha_{rms} \leq \alpha_{gr} = 0,05$  m/s<sup>2</sup>

e) Anchura del panel del techo (b)  $\leq 1,2$  \* ancho interior de vano (1,2\*1)

### Capacidad de carga

a) Prueba de esfuerzos de flexión

b) Prueba de esfuerzos cortantes

### Dimensionamiento contra incendio (carbonización por un lado)

Dimensionamiento con KLHdesigner en base al «Método de las propiedades reducidas» conforme a ETA-06/0138.

a) Velocidad de carbonización  $\beta_1 = 0,65$  mm/min velocidad de carbonización normal (en el interior de una capa)

b) Velocidad de carbonización  $\beta_2 = 1,00$  mm/min velocidad de carbonización incrementada (tras el desprendimiento de una capa)

c) para áreas de placas locales  $b < 300$  mm hay que aplicar tasas de carbonización incrementadas

d) Los grosores mínimos de las placas (para R 0) alcanzan automáticamente las resistencias al fuego conforme al código de color

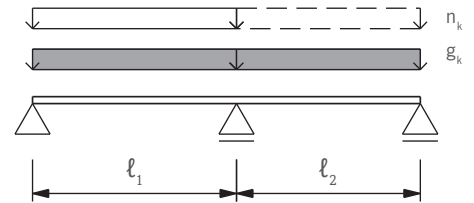
¡La finalidad de esta tabla es facilitar el predimensionado y no sustituye al cálculo estático!

**TABLAS DE PREDIMENSIONADO**

**5.2 PRUEBA DE VIBRACIÓN PARA REQUISITOS ALTOS (SOLADO SECO)**

De conformidad con ETE-06/0138  
 ÖNORM EN 1995-1-1:2015 y ÖNORM B 1995-1-1:2015  
 ÖNORM EN 1995-1-2:2011 y ÖNORM B 1995-1-2:2011

Carga útil por paneles desfavorable  
 Grosos mínimos de las placas para los anchos interiores de vano indicados



Sobrecarga constante $g_{2,k}$	Carga útil		ANCHO INTERIOR EN VIGAS DE DOS VANOS $l_1$ <span style="float: right;"><math>l_2 = 0,8 \cdot l_1</math> a <math>1,0 \cdot l_1</math></span>								
	$g_{2,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$n_k$ Categoría [kN/m <sup>2</sup> ]	3,00 m	4,00 m	5,00 m	6,00 m	7,00 m				
1,00	A	1,50	5c 110 CL	5c 140 CL	5c 160 CL	5c 190 CL	7c 200 CL				
		2,00									
		2,80									
	B	3,00		5c 140 CL		5c 190 CL	7c 220 CL				
		3,50									
		4,00									
	C	5,00		5c 110 CL		5c 140 CL	5c 170 CL	5c 190 CL	7c 220 CL		
		1,50									
		2,00									
A	2,80	5c 140 CL	5c 170 CL		5c 190 CL	7c 220 CL					
	3,00										
	3,50										
B	4,00	5c 140 CL	5c 170 CL		5c 190 CL	7c 220 CL					
	5,00										
	1,50						5c 110 CL	5c 140 CL	5c 170 CL	5c 190 CL	7c 220 CL
2,00											
2,80											
A	3,00	5c 110 CL	5c 140 CL	5c 170 CL	5c 190 CL	7c 220 CL					
	3,50										
	4,00										
B	5,00	5c 110 CL	5c 140 CL	5c 170 CL	5c 190 CL	7c 220 CL					
	1,50						5c 110 CL	5c 140 CL	5c 170 CL	5c 190 CL	7c 220 CL
	2,00										
2,80											
A	3,00	5c 110 CL	5c 150 CL	5c 170 CL	5c 190 CL	7cc 240 CL					
	3,50										
	4,00										
B	5,00	5c 110 CL	5c 150 CL	5c 170 CL	5c 190 CL	7cc 240 CL					
	1,50										
	2,00										
A	2,80	5c 110 CL	5c 150 CL	5c 170 CL	5c 190 CL	7cc 240 CL					
	3,00										
	3,50										
B	4,00	5c 110 CL	5c 150 CL	5c 170 CL	5c 190 CL	7cc 240 CL					
	5,00										
	1,50										
A	2,00	5c 110 CL	5c 150 CL	5c 170 CL	5c 190 CL	7cc 240 CL					
	2,80										
	3,00										
B	3,50	5c 110 CL	5c 150 CL	5c 170 CL	5c 190 CL	7cc 240 CL					
	4,00										
	5,00										

R 30

R 60

R 90

R 120

---

## TABLAS DE PREDIMENSIONADO

---

### Categoría de uso 1

$$k_{def} = 0,6$$

Carga útil, categoría A y B ( $\psi_0 = 0,7$  y  $\psi_2 = 0,3$ ):  $k_{mod} = 0,8$

Carga útil, categoría C ( $\psi_0 = 0,7$  y  $\psi_2 = 0,6$ ):  $k_{mod} = 0,9$

El peso propio de los componentes estructurales KLH está incluido en las tablas.

### Valores límite de flecha conforme a ÖNORM EN 1995-1-1:2015

a) Situación de dimensionamiento característica:  $w_{Q,inst} \leq \ell/300$  y  $(w_{fin} - w_{G,inst}) \leq \ell/200$

b) Situación de dimensionamiento cuasi-constante:  $w_{fin} \leq \ell/250$

### Prueba de vibración conforme a ÖNORM B 1995-1-1:2015

a) Clase de techo I: Techo entre distintos alojamientos (p. ej., techos de compartimentación u oficinas); solado seco flotando sobre un lecho de material pesado (mín. 60 kg/m<sup>2</sup>)

b) Límite del criterio de frecuencia y rigidez:  $f_{1,min} \geq 4,5$  Hz;  $f_1 \geq f_{gr} = 8$  Hz;  $w_{stat} \leq w_{gr} = 0,25$  mm

c) Grado de amortiguación para techos de tableros contrachapados con solado flotante y construcción pesada del suelo:  
 $\zeta = 4,0$  %

d) Aceleración del límite (necesaria a  $f_{1,min} \leq f_1 \leq f_{gr}$ ):  $\alpha_{rms} \leq \alpha_{gr} = 0,05$  m/s<sup>2</sup>

e) Anchura del panel del techo (b)  $\leq 1,2$  \* ancho interior de vano (1,2\*I)

### Capacidad de carga

a) Prueba de esfuerzos de flexión

b) Prueba de esfuerzos cortantes

### Dimensionamiento contra incendio (carbonización por un lado)

Dimensionamiento con KLHdesigner en base al «Método de las propiedades reducidas» conforme a ETA-06/0138.

a) Velocidad de carbonización  $\beta_1 = 0,65$  mm/min velocidad de carbonización normal (en el interior de una capa)

b) Velocidad de carbonización  $\beta_2 = 1,00$  mm/min velocidad de carbonización incrementada (tras el desprendimiento de una capa)

c) para áreas de placas locales  $b < 300$  mm hay que aplicar tasas de carbonización incrementadas

d) Los grosores mínimos de las placas (para R 0) alcanzan automáticamente las resistencias al fuego conforme al código de color

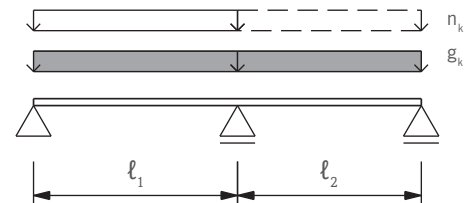
¡La finalidad de esta tabla es facilitar el predimensionado y no sustituye al cálculo estático!

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

5.3 PRUEBA DE VIBRACIÓN PARA REQUISITOS BAJOS

De conformidad con ETE-06/0138  
 ÖNORM EN 1995-1-1:2015 y ÖNORM B 1995-1-1:2015  
 ÖNORM EN 1995-1-2:2011 y ÖNORM B 1995-1-2:2011

Carga útil por paneles desfavorable  
 Grosos mínimos de las placas para los anchos interiores de vano indicados



Sobrecarga constante	Carga útil		ANCHO INTERIOR EN VIGAS DE DOS VANOS $l_1$ $l_2 = 0,8 \cdot l_1$ a $1,0 \cdot l_1$				
	$g_{2,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$n_k$ Categoría [kN/m <sup>2</sup> ]	3,00 m	4,00 m	5,00 m	6,00 m	7,00 m
1,00	A	1,50	3c 100 CL	5c 110 CL	5c 130 CL	5c 160 CL	5c 170 CL
		2,00					
		2,80					
	B	3,00		5c 110 CL	5c 140 CL	5c 180 CL	
		3,50					
		4,00					
C	5,00	5c 200 CL					
1,50	A	1,50	3c 100 CL	5c 110 CL	5c 140 CL	5c 160 CL	5c 180 CL
		2,00					
		2,80					
	B	3,00		5c 120 CL	5c 170 CL	5c 190 CL	
		3,50					
		4,00					
C	5,00	5c 200 CL					
2,00	A	1,50	3c 100 CL	5c 110 CL	5c 140 CL	5c 160 CL	5c 190 CL
		2,00					
		2,80					
	B	3,00		5c 120 CL	5c 170 CL	5c 200 CL	
		3,50					
		4,00					
C	5,00	7cc 200 CL					
2,50	A	1,50	3c 100 CL	5c 120 CL	5c 140 CL	5c 160 CL	5c 200 CL
		2,00					
		2,80					
	B	3,00		5c 130 CL	5c 170 CL	7cc 200 CL	
		3,50					
		4,00					
C	5,00	7cc 200 CL					
3,00	A	1,50	3c 100 CL	5c 120 CL	5c 150 CL	5c 170 CL	7cc 220 CL
		2,00					
		2,80					
	B	3,00		5c 130 CL	5c 180 CL	7cc 220 CL	
		3,50					
		4,00					
C	5,00						

R 30

R 60

R 90

R 120



---

## TABLAS DE PREDIMENSIONADO

---

### Categoría de uso 1

$$k_{def} = 0,6$$

Carga útil, categoría A y B ( $\psi_0 = 0,7$  y  $\psi_2 = 0,3$ ):  $k_{mod} = 0,8$

Carga útil, categoría C ( $\psi_0 = 0,7$  y  $\psi_2 = 0,6$ ):  $k_{mod} = 0,9$

El peso propio de los componentes estructurales KLH está incluido en las tablas.

### Valores límite de flecha conforme a ÖNORM EN 1995-1-1:2015

a) Situación de dimensionamiento característica:  $w_{Q,inst} \leq \ell/300$  y  $(w_{fin} - w_{G,inst}) \leq \ell/200$

b) Situación de dimensionamiento cuasi-constante:  $w_{fin} \leq \ell/250$

### Prueba de vibración conforme a ÖNORM B 1995-1-1:2015

a) Clase de techo II: Techo en el interior de un alojamiento (p. ej., una vivienda unifamiliar); solado húmedo flotante (también sin lecho de material), solado seco flotante sobre un lecho de material pesado (mín. 60 kg/m<sup>2</sup>)

b) Límite del criterio de frecuencia y rigidez:  $f_{1,min} \geq 4,5$  Hz;  $f_1 \geq f_{gr} = 6$  Hz;  $w_{stat} \leq w_{gr} = 0,50$  mm

c) Grado de amortiguación para techos de tableros contrachapados con solado flotante y construcción pesada del suelo:  
 $\zeta = 4,0$  %

d) Aceleración del límite (necesaria a  $f_{1,min} \leq f_1 \leq f_{gr}$ ):  $\alpha_{rms} \leq \alpha_{gr} = 0,10$  m/s<sup>2</sup>

e) Anchura del panel del techo (b)  $\leq 1,2 \cdot$  ancho interior de vano (1,2\*1)

### Capacidad de carga

a) Prueba de esfuerzos de flexión

b) Prueba de esfuerzos cortantes

### Dimensionamiento contra incendio (carbonización por un lado)

Dimensionamiento con KLHdesigner en base al «Método de las propiedades reducidas» conforme a ETA-06/0138.

a) Velocidad de carbonización  $\beta_1 = 0,65$  mm/min velocidad de carbonización normal (en el interior de una capa)

b) Velocidad de carbonización  $\beta_2 = 1,00$  mm/min velocidad de carbonización incrementada (tras el desprendimiento de una capa)

c) para áreas de placas locales  $b < 300$  mm hay que aplicar tasas de carbonización incrementadas

d) Los grosores mínimos de las placas (para R 0) alcanzan automáticamente las resistencias al fuego conforme al código de color

¡La finalidad de esta tabla es facilitar el predimensionado y no sustituye al cálculo estático!

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

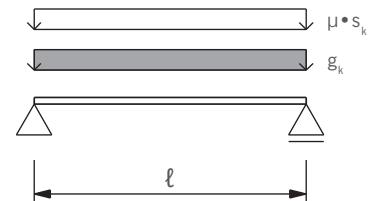
## 06 KLH COMO TEJADO - VIGAS DE UN VANO

De conformidad con ETE-06/0138

ÖNORM EN 1995-1-1:2015 y ÖNORM B 1995-1-1:2015

ÖNORM EN 1995-1-2:2011 y ÖNORM B 1995-1-2:2011

Grosores mínimos de las placas para los anchos interiores de vano indicados



Sobrecarga constante	Nieve sobre el tejado $s = \mu \cdot s_k$	ANCHO INTERIOR DE VANO EN VIGAS DE UN VANO $l$				
		3,00 m	4,00 m	5,00 m	6,00 m	7,00 m
$g_{2,k}$	$s = \mu \cdot s_k$					
[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]					
0,50	1,00	3c 60 CL	3c 80 CL	3c 100 CL	3c 120 CL	5c 140 CL
	2,00	3c 70 CL	3c 90 CL	3c 120 CL	5c 140 CL	5c 160 CL
	3,00	3c 80 CL	3c 100 CL	5c 130 CL	5c 150 CL	5c 180 CL
	4,00		3c 110 CL	5c 140 CL	5c 170 CL	5c 200 CL
	5,00	3c 90 CL	3c 120 CL	5c 150 CL	5c 180 CL	7cc 210 CL
	6,00	3c 100 CL	5c 130 CL	5c 160 CL	5c 200 CL	7cc 220 CL
	7,00		5c 140 CL	5c 170 CL	7cc 200 CL	7cc 230 CL
1,00	1,00	3c 70 CL	3c 90 CL	3c 100 CL	5c 130 CL	5c 160 CL
	2,00	3c 70 CL	3c 100 CL	3c 120 CL	5c 150 CL	5c 180 CL
	3,00	3c 80 CL	3c 110 CL	5c 140 CL	5c 160 CL	5c 190 CL
	4,00	3c 90 CL	3c 120 CL	5c 150 CL	5c 180 CL	7cc 200 CL
	5,00	3c 100 CL	5c 130 CL	5c 160 CL	5c 190 CL	7cc 210 CL
	6,00			5c 140 CL	7cc 200 CL	7cc 220 CL
	7,00	5c 140 CL	5c 170 CL	7cc 200 CL	7cc 230 CL	
1,50	1,00	3c 70 CL	3c 90 CL	3c 120 CL	5c 150 CL	5c 180 CL
	2,00	3c 80 CL	3c 100 CL	5c 130 CL	5c 160 CL	5c 190 CL
	3,00	3c 80 CL	3c 110 CL	5c 140 CL	5c 170 CL	5c 200 CL
	4,00	3c 90 CL	3c 120 CL	5c 150 CL	5c 180 CL	7cc 210 CL
	5,00	3c 100 CL	5c 130 CL	5c 160 CL	5c 200 CL	7cc 220 CL
	6,00	3c 110 CL	5c 140 CL	5c 170 CL	7cc 200 CL	7cc 230 CL
	7,00		5c 140 CL	5c 180 CL	7cc 210 CL	7cc 240 CL
2,00	1,00	3c 80 CL	3c 100 CL	5c 130 CL	5c 160 CL	5c 200 CL
	2,00	3c 80 CL	3c 110 CL	5c 140 CL	5c 170 CL	5c 200 CL
	3,00	3c 90 CL	3c 120 CL	5c 150 CL	5c 180 CL	7cc 200 CL
	4,00			5c 160 CL	5c 190 CL	7cc 210 CL
	5,00	3c 100 CL	5c 130 CL	5c 170 CL	7cc 200 CL	7cc 220 CL
	6,00	3c 110 CL	5c 140 CL	5c 180 CL	7cc 210 CL	7cc 230 CL
	7,00		5c 140 CL	5c 180 CL	7cc 210 CL	7cc 240 CL
2,50	1,00	3c 80 CL	3c 110 CL	5c 140 CL	5c 170 CL	7cc 200 CL
	2,00	3c 90 CL	3c 120 CL	5c 150 CL	5c 180 CL	7cc 200 CL
	3,00	3c 100 CL	5c 130 CL	5c 160 CL	5c 190 CL	7cc 210 CL
	4,00			5c 160 CL	5c 200 CL	7cc 220 CL
	5,00	3c 100 CL	5c 140 CL	5c 170 CL	7cc 200 CL	7cc 230 CL
	6,00	3c 110 CL	5c 140 CL	5c 180 CL	7cc 210 CL	7cc 240 CL
	7,00			5c 150 CL	5c 190 CL	7cc 220 CL

R 0

R 30

R 60

R 90

R 120

---

## TABLAS DE PREDIMENSIONADO

---

### Categoría de uso 1

$$k_{def} = 0,6$$

Carga de nieve al nivel del mar  $\leq 1000\text{m}$  sobre NN ( $\psi_0 = 0,5$  y  $\psi_2 = 0,0$ ):  $k_{mod} = 0,9$

El peso propio de los componentes estructurales KLH está incluido en las tablas.

Grado máx. de inclinación del tejado  $15^\circ$

### Valores límite de flecha conforme a ÖNORM EN 1995-1-1:2015

a) Situación de dimensionamiento característica:  $w_{Q,inst} \leq \ell/300$  y  $(w_{fin} - w_{G,inst}) \leq \ell/200$

b) Situación de dimensionamiento cuasi-constante:  $w_{fin} \leq \ell/250$

### Capacidad de carga

a) Prueba de esfuerzos de flexión

b) Prueba de esfuerzos cortantes

### Dimensionamiento contra incendio (carbonización por un lado)

Dimensionamiento con KLHdesigner en base al «Método de las propiedades reducidas» conforme a ETA-06/0138.

a) Velocidad de carbonización  $\beta_1 = 0,65$  mm/min velocidad de carbonización normal (en el interior de una capa)

b) Velocidad de carbonización  $\beta_2 = 1,00$  mm/min velocidad de carbonización incrementada (tras el desprendimiento de una capa)

c) para áreas de placas locales  $b < 300$  mm hay que aplicar tasas de carbonización incrementadas

d) Los grosores mínimos de las placas (para R 0) alcanzan automáticamente las resistencias al fuego conforme al código de color

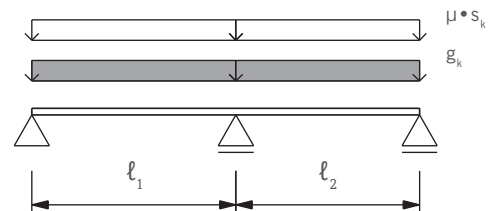
¡La finalidad de esta tabla es facilitar el predimensionado y no sustituye al cálculo estático!

TABLAS DE PREDIMENSIONADO

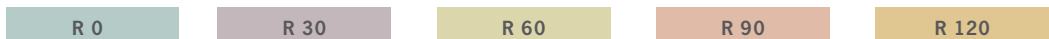
07 KLH COMO TEJADO - VIGAS DE DOS VANOS

De conformidad con ETE-06/0138  
 ÖNORM EN 1995-1-1:2015 y ÖNORM B 1995-1-1:2015  
 ÖNORM EN 1995-1-2:2011 y ÖNORM B 1995-1-2:2011

Carga de nieve homogénea sobre ambos paneles  
 Grosos mínimos de las placas para los anchos interiores de vano indicados



Sobrecarga constante $g_{2,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Nieve sobre el tejado $s = \mu \cdot s_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	ANCHO INTERIOR EN VIGAS DE DOS VANOS $l_1$ $l_2 = 0,8 \cdot l_1$ a $1,0 \cdot l_1$				
		3,00 m	4,00 m	5,00 m	6,00 m	7,00 m
0,50	1,00		3c 60 CL	3c 70 CL	3c 90 CL	3c 100 CL
	2,00	3c 60 CL	3c 70 CL	3c 90 CL	3c 100 CL	3c 120 CL
	3,00		3c 80 CL	3c 100 CL	3c 120 CL	5c 140 CL
	4,00	3c 70 CL	3c 90 CL	3c 110 CL	5c 130 CL	5c 150 CL
	5,00		3c 90 CL	3c 120 CL	5c 140 CL	5c 170 CL
	6,00	3c 80 CL	3c 100 CL	5c 130 CL	5c 150 CL	5c 190 CL
	7,00		3c 110 CL	5c 140 CL	5c 170 CL	7cc 200 CL
1,00	1,00		3c 70 CL	3c 80 CL	3c 100 CL	3c 120 CL
	2,00	3c 60 CL	3c 80 CL	3c 90 CL	3c 110 CL	5c 130 CL
	3,00		3c 90 CL	3c 100 CL	3c 120 CL	5c 140 CL
	4,00	3c 70 CL	3c 90 CL	3c 110 CL	5c 130 CL	5c 160 CL
	5,00		3c 100 CL	3c 120 CL	5c 150 CL	5c 180 CL
	6,00	3c 80 CL	3c 110 CL	5c 130 CL	5c 160 CL	
	7,00		3c 110 CL	5c 140 CL	5c 180 CL	7cc 200 CL
1,50	1,00		3c 70 CL	3c 90 CL	3c 110 CL	5c 130 CL
	2,00	3c 60 CL	3c 80 CL	3c 100 CL	3c 120 CL	5c 140 CL
	3,00		3c 90 CL	3c 110 CL	5c 130 CL	5c 150 CL
	4,00	3c 70 CL	3c 90 CL	3c 120 CL	5c 140 CL	5c 170 CL
	5,00		3c 100 CL	5c 130 CL	5c 150 CL	5c 190 CL
	6,00	3c 80 CL	3c 110 CL	5c 140 CL	5c 170 CL	
	7,00		3c 120 CL	5c 140 CL	5c 190 CL	7cc 200 CL
2,00	1,00		3c 80 CL	3c 90 CL	3c 120 CL	5c 140 CL
	2,00	3c 60 CL	3c 80 CL	3c 100 CL	3c 120 CL	
	3,00		3c 90 CL	3c 110 CL	5c 130 CL	5c 160 CL
	4,00	3c 70 CL	3c 90 CL	3c 120 CL	5c 140 CL	5c 180 CL
	5,00		3c 100 CL	5c 130 CL	5c 160 CL	5c 200 CL
	6,00	3c 80 CL	3c 110 CL	5c 140 CL	5c 180 CL	
	7,00		3c 120 CL	5c 150 CL	5c 200 CL	7cc 200 CL
2,50	1,00		3c 80 CL	3c 100 CL	3c 120 CL	5c 150 CL
	2,00	3c 60 CL	3c 80 CL	3c 110 CL	5c 130 CL	5c 160 CL
	3,00		3c 90 CL	3c 120 CL	5c 140 CL	5c 170 CL
	4,00	3c 70 CL	3c 100 CL	5c 130 CL	5c 150 CL	5c 190 CL
	5,00		3c 110 CL	5c 140 CL	5c 170 CL	7cc 200 CL
	6,00	3c 80 CL	3c 120 CL	5c 150 CL	5c 180 CL	
	7,00		3c 90 CL	5c 150 CL	5c 200 CL	7cc 210 CL



---

**TABLAS DE PREDIMENSIONADO**

---

**Categoría de uso 1**

$$k_{def} = 0,6$$

Carga de nieve al nivel del mar  $\leq 1000\text{m}$  sobre NN ( $\psi_0 = 0,5$  y  $\psi_2 = 0,0$ ):  $k_{mod} = 0,9$

El peso propio de los componentes estructurales KLH está incluido en las tablas.

Grado máx. de inclinación del tejado  $15^\circ$

**Valores límite de flecha conforme a ÖNORM EN 1995-1-1:2015**

- a) Situación de dimensionamiento característica:  $w_{Q,inst} \leq \ell/300$  y  $(w_{fin} - w_{G,inst}) \leq \ell/200$
- b) Situación de dimensionamiento cuasi-constante:  $w_{fin} \leq \ell/250$

**Capacidad de carga**

- a) Prueba de esfuerzos de flexión
- b) Prueba de esfuerzos cortantes

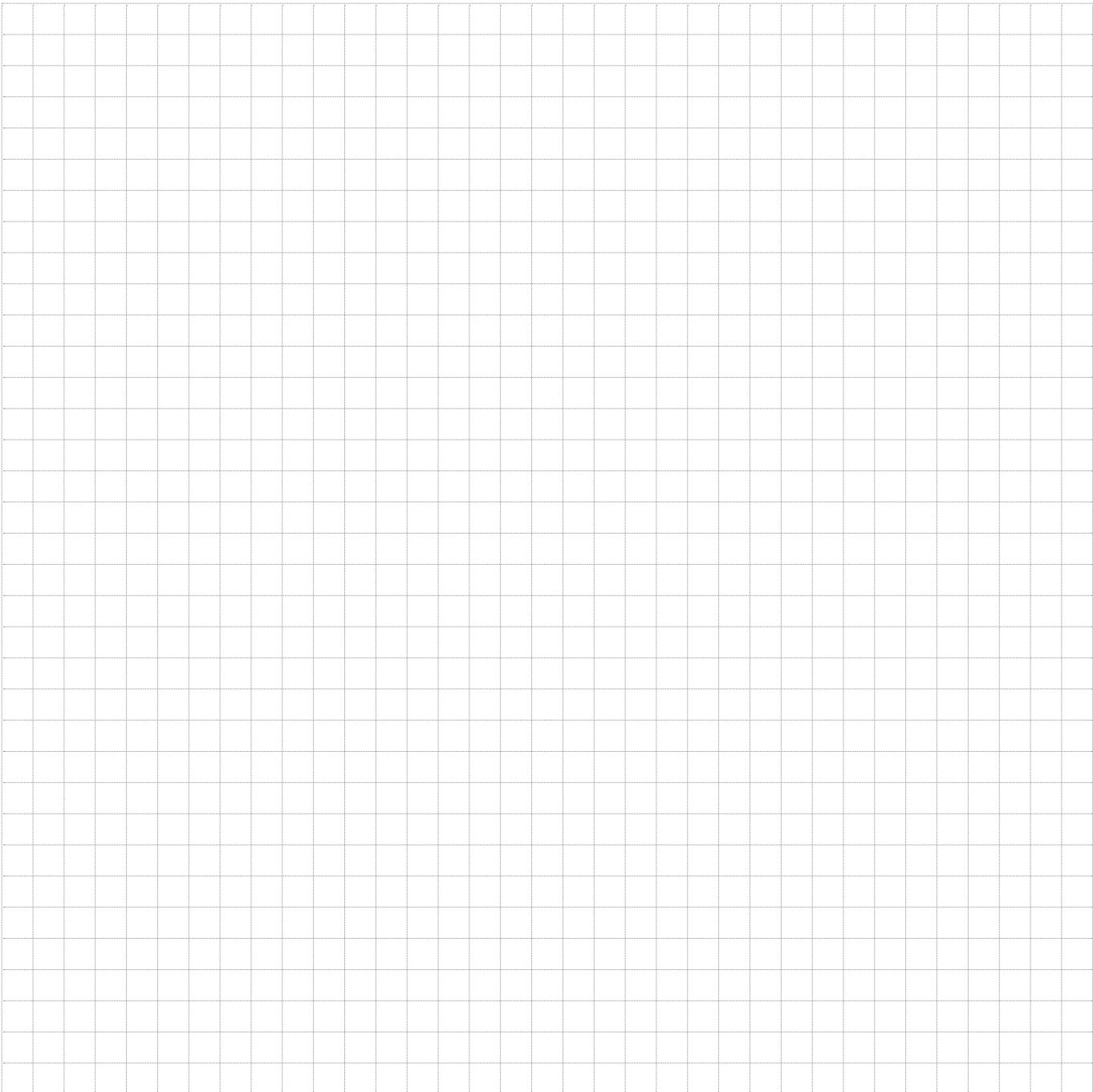
**Dimensionamiento contra incendio (carbonización por un lado)**

Dimensionamiento con KLHdesigner en base al «Método de las propiedades reducidas» conforme a ETA-06/0138.

- a) Velocidad de carbonización  $\beta_1 = 0,65$  mm/min velocidad de carbonización normal (en el interior de una capa)
- b) Velocidad de carbonización  $\beta_2 = 1,00$  mm/min velocidad de carbonización incrementada (tras el desprendimiento de una capa)
- c) para áreas de placas locales  $b < 300$  mm hay que aplicar tasas de carbonización incrementadas
- d) Los grosores mínimos de las placas (para R 0) alcanzan automáticamente las resistencias al fuego conforme al código de color

¡La finalidad de esta tabla es facilitar el predimensionado y no sustituye al cálculo estático!

**NOTAS**

A large grid of graph paper for taking notes, consisting of 30 columns and 30 rows of small squares. The grid is bounded by dotted lines.





**KLH MASSIVHOLZ GMBH**

Gewerbestraße 4 | 8842 Teufenbach-Katsch | Austria

Tel +43 (0)3588 8835 0 | Fax +43 (0)3588 8835 20

[office@klh.at](mailto:office@klh.at) | [www.klh.at](http://www.klh.at)



Impreso respetando la naturaleza



Impreso en papel ecológico