



Comprar

norma española

UNE-EN 1995-1-1

Abril 2016

TÍTULO

Eurocódigo 5

Proyecto de estructuras de madera

Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación

Eurocode 5: Design of timber structures. Part 1-1: General. Common rules and rules for buildings.

Eurocode 5: Conception et calcul des structures en bois. Partie 1-1: Généralités. Règles communes et règles pour les bâtiments.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de las Normas Europeas EN 1995-1-1:2004, EN 1995-1-1:2004/A1:2008, EN 1995-1-1:2004/A2:2014 y EN 1995-1-1:2004/AC:2006.

OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituye a las Normas UNE-EN 1995-1-1:2006, UNE-EN 1995-1-1:2006/A1:2010 y UNE-EN 1995-1-1:2006/A2:2015.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 140 *Eurocódigos estructurales* cuya Secretaría desempeña SEOPAN.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 1995-1-1

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 13055:2016

© AENOR 2016
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Génova, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

148 Páginas



Comprar

Índice

Prólogo.....	8
Prólogo a la Modificación 1	9
Prólogo a la Modificación 2	10
Capítulo 1 – Generalidades.....	14
1.1 Objeto y campo de aplicación.....	14
1.1.1 Objeto y campo de aplicación de la Norma Europea EN 1995	14
1.1.2 Objeto y campo de aplicación de la Norma Europea EN 1995-1-1	14
1.2 Normas para consulta	15
1.3 Consideraciones	17
1.4 Distinción entre Principios y Reglas de Aplicación	17
1.5 Términos y definiciones.....	17
1.5.1 Generalidades	17
1.5.2 Términos y definiciones adicionales utilizados en esta norma europea	17
1.6 Símbolos utilizados en la Norma Europea EN 1995-1-1.....	18
Capítulo 2 – Bases de proyecto	25
2.1 Requisitos	25
2.1.1 Requisitos básicos	25
2.1.2 Fiabilidad estructural.....	25
2.1.3 Vida útil y durabilidad	25
2.2 Principios de los estados límite de cálculo	25
2.2.1 Generalidades	25
2.2.2 Estados límite últimos	25
2.2.3 Estados límite de servicio	26
2.3 Variables básicas	27
2.3.1 Acciones e influencia del ambiente.....	27
2.3.1.1 Generalidades	27
2.3.1.2 Clases de duración de la carga	27
2.3.1.3 Clases de servicio	28
2.3.2 Propiedades de los materiales y productos.....	28
2.3.2.1 Influencia de la duración de la carga y del contenido de humedad en la resistencia	28
2.3.2.2 Influencia de la duración de la carga y del contenido de humedad en las deformaciones	29
2.4 Comprobación mediante el método del coeficiente parcial.....	30
2.4.1 Valor de cálculo de una propiedad del material	30
2.4.2 Valor de cálculo de los datos geométricos	31
2.4.3 Resistencias de cálculo.....	31
2.4.4 Comprobación del equilibrio (EQU).....	31
Capítulo 3 – Propiedades del material.....	32
3.1 Generalidades	32
3.1.1 Parámetros de resistencia y rigidez.....	32
3.1.2 Relaciones tensión-deformación	32
3.1.3 Factor de modificación para la clase de servicio y la clase de duración de la carga	32
3.1.4 Factor de modificación de la deformación para la clase de servicio	32
3.2 Madera maciza.....	32
3.3 Madera laminada encolada.....	33
3.4 Madera microlaminada (LVL).....	35
3.5 Tableros derivados de la madera	35
3.6 Adhesivos.....	36
3.7 Herrajes metálicos	36

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 1995-1-1



Comprar

Capítulo 4 – Durabilidad	37
4.1 Resistencia a los organismos biológicos	37
4.2 Resistencia a la corrosión.....	37
Capítulo 5 – Bases del análisis estructural	38
5.1 Generalidades	38
5.2 Piezas	38
5.3 Uniones	38
5.4 Tipos estructurales	39
5.4.1 Generalidades	39
5.4.2 Estructuras de celosía.....	39
5.4.3 Análisis simplificado de cerchas con placas metálicas dentadas (placas-clavo).....	40
5.4.4 Pórticos y arcos planos	41
Capítulo 6 – Estados límite últimos.....	43
6.1 Cálculo de secciones sometidas a tensiones en una dirección principal	43
6.1.1 Generalidades	43
6.1.2 Tracción paralela a la fibra	43
6.1.3 Tracción perpendicular a la fibra	43
6.1.4 Compresión paralela a la fibra.....	43
6.1.5 Compresión perpendicular a la fibra.....	44
6.1.6 Flexión	45
6.1.7 Cortante.....	45
6.1.8 Torsión.....	46
6.2 Cálculo de secciones sometidas a una combinación de tensiones	47
6.2.1 Generalidades	47
6.2.2 Tensiones de compresión que forman un ángulo con respecto a la dirección de la fibra.....	47
6.2.3 Flexión y tracción combinadas	48
6.2.4 Flexión y compresión combinadas	48
6.3 Estabilidad de las piezas.....	48
6.3.1 Generalidades	48
6.3.2 Columnas sometidas a compresión o a la combinación de compresión y flexión.....	49
6.3.3 Vigas sometidas a flexión o a una combinación de flexión y compresión	50
6.4 Cálculo de secciones en piezas de sección variable o de forma curva	52
6.4.1 Generalidades	52
6.4.2 Vigas de canto variable a un agua.....	52
6.5 Piezas con entalladuras	57
6.5.1 Generalidades	57
6.5.2 Vigas con una entalladura en el apoyo.....	57
6.6 Sistema de carga compartida.....	58
Capítulo 7 – Estados límite de servicio	60
7.1 Deslizamiento de las uniones.....	60
7.2 Valores límite para las deformaciones de las vigas	60
7.3 Vibraciones.....	61
7.3.1 Generalidades	61
7.3.2 Vibraciones provocadas por maquinaria	61
7.3.3 Forjados con uso residencial.....	61
Capítulo 8 – Uniones con medios de fijación metálicos	64
8.1 Generalidades	64
8.1.1 Requisitos de los medios de fijación	64
8.1.2 Uniones con múltiples medios de fijación	64
8.1.3 Uniones con múltiples planos de cortadura.....	64
8.1.4 Uniones con fuerzas que forman un ángulo con la dirección de la fibra	65
8.1.5 Uniones con fuerzas alternas	66
8.2 Capacidad de carga lateral de medios de fijación de tipo pasador	66
8.2.1 Generalidades	66
8.2.2 Uniones madera-madera y tablero-madera	66
8.2.3 Uniones de acero-madera.....	68



Comprar

8.3	Uniones clavadas.....	70
8.3.1	Clavos con carga lateral.....	70
8.3.1.1	Generalidades	70
8.3.1.2	Uniones clavadas madera-madera	73
8.3.1.3	Uniones clavadas tablero-madera	76
8.3.1.4	Uniones clavadas acero-madera	77
8.3.2	Clavos con carga axial.....	77
8.3.3	Clavos sometidos a una combinación de carga lateral y axial	79
8.4	Uniones grapadas.....	79
8.5	Uniones con pernos.....	81
8.5.1	Pernos con carga lateral.....	81
8.5.1.1	Generalidades y uniones con pernos entre madera y madera	81
8.5.1.2	Uniones con pernos entre tablero y madera	83
8.5.1.3	Uniones con pernos entre acero y madera	83
8.5.2	Pernos con carga axial.....	83
8.6	Uniones con pasadores	84
8.7	Uniones con tirafondos.....	84
8.7.1	Tirafondos con carga lateral.....	84
8.7.2	Tirafondos con carga axial.....	85
8.7.3	Tirafondos cargados con una combinación de carga lateral y axial	88
8.8	Uniones con placas metálicas dentadas (placas-clavo)	88
8.8.1	Generalidades	88
8.8.2	Geometría de la placa	88
8.8.3	Propiedades resistentes de la placa	89
8.8.4	Resistencias de anclaje de la placa	90
8.8.5	Comprobación de la resistencia de la unión	90
8.8.5.1	Capacidad de anclaje de la placa	90
8.8.5.2	Capacidad de la placa.....	92
8.9	Conectores de anillo y de placa.....	93
8.10	Conectores de placa dentada	95
Capítulo 9 – Componentes y sistemas		95
9.1	Componentes.....	95
9.1.1	Vigas con alma delgada encolada	95
9.1.2	Vigas con alas delgadas encoladas.....	95
9.1.4	Columnas con uniones mecánicas y encoladas	95
9.2	Sistemas	95
9.2.1	Cerchas	95
9.2.2	Cerchas con uniones con placas metálicas dentadas (placas-clavo)	95
9.2.3	Diafragmas de cubierta y de forjado	95
9.2.3.1	Generalidades	95
9.2.3.2	Análisis simplificado de los diafragmas de cubierta y de forjado	95
9.2.4	Diafragmas de muros	95
9.2.4.1	Generalidades	95
9.2.4.2	Análisis simplificado de diafragmas de muros – Método A	95
9.2.4.3	Análisis simplificado de diafragmas de muros – Método B	95
9.2.5	Arriostramiento	95
9.2.5.1	Generalidades	95
9.2.5.2	Piezas simples en compresión	95
9.2.5.3	Arriostramiento de sistemas de vigas o cerchas.....	95
Capítulo 10 – Detalles constructivos y control		95
10.1	Generalidades	95
10.2	Materiales.....	95
10.3	Uniones encoladas.....	95
10.4	Uniones con elementos de fijación mecánicos	95
10.4.1	Generalidades	95
10.4.2	Clavos	95
10.4.3	Pernos y arandelas.....	95

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 1995-1-1



Comprar

10.4.4	Pasadores.....	95
10.4.5	Tirafondos	95
10.5	Montaje.....	95
10.6	Transporte y elevación	95
10.7	Control.....	95
10.8	Reglas específicas para estructuras de diafragmas.....	95
10.8.1	Diafragmas de forjados y cubiertas	95
10.8.2	Diafragmas de muros	95
10.9	Reglas especiales para cerchas con herrajes de placas metálicas dentadas.....	95
10.9.1	Fabricación.....	95
10.9.2	Elevación	95
Anexo A (Informativo)	Fallo de cortante en bloque y por desgarro en uniones acero- madera con varios elementos de fijación de tipo clavija	95
Anexo B (Informativo)	Vigas con uniones mecánicas	95
B.1	Análisis simplificado.....	95
B.1.1	Secciones transversales.....	95
B.1.2	Hipótesis	95
B.1.3	Separaciones.....	95
B.1.4	Deformación debida al momento flector	95
B.2	Rigidez eficaz a flexión	95
B.3	Tensiones normales.....	95
B.4	Tensión máxima de cortante.....	95
B.5	Carga en el conector	95
Anexo C (Informativo)	Columnas compuestas	95
C.1	Generalidades	95
C.1.1	Hipótesis	95
C.1.2	Capacidad de carga	95
C.2	Columnas compuestas con uniones mecánicas.....	95
C.2.1	Esbeltz eficaz	95
C.2.2	Fuerza en los elementos de fijación	95
C.2.3	Cargas combinadas	95
C.3	Columnas compuestas con tacos separadores o con presillas	95
C.3.1	Hipótesis	95
C.3.2	Capacidad de carga axial.....	95
C.3.3	Carga en los elementos de fijación, presillas o tacos.....	95
C.4	Columnas de celosía con uniones encoladas o clavadas	95
C.4.1	Hipótesis	95
C.4.2	Capacidad de carga	95
C.4.3	Esfuerzos cortantes.....	95
Anexo D (Informativo)	Bibliografía.....	95
Anexo Nacional	95

1.1 Objeto y campo de aplicación

1.1.1 Objeto y campo de aplicación de la Norma Europea EN 1995

(1)P La Norma Europea EN 1995 se aplica al proyecto de edificios y obras de ingeniería civil con madera (madera maciza, aserrada, escuadrada o en forma de poste, madera laminada encolada o productos derivados de la madera con uso estructural, por ejemplo, la madera microlaminada LVL) o con tableros derivados de la madera unidos con adhesivos o medios de fijación mecánicos. Cumple los principios y requisitos para la seguridad y servicio de las estructuras y las bases de proyecto y verificación definidas en la Norma Europea EN 1990:2002.



Comprar

(2)P La Norma Europea EN 1995 sólo afecta a los requisitos de resistencia mecánica, adecuación al servicio, durabilidad y resistencia al fuego de las estructuras de madera. Otros requisitos, como por ejemplo el aislamiento térmico y acústico, no se consideran.

(3) La Norma Europea EN 1995 está pensada para utilizarse junto con las siguientes:

EN 1990:2002 Eurocódigo – Bases de cálculo de estructuras

EN 1991 “Acciones en estructuras”

Normas europeas para productos de construcción relevantes para las estructuras de madera

EN 1998 “Proyecto de estructuras sismorresistentes”, cuando las estructuras de madera se construyan en regiones sísmicas

(4) La Norma Europea EN 1995 se divide en varias partes:

EN 1995-1 Reglas generales

EN 1995-2 Puentes

(5) La Norma Europea EN 1995-1 “Reglas generales” comprende:

EN 1995-1-1 Reglas generales – Reglas generales y reglas para edificación

EN 1995-1-2 Reglas generales – Proyecto de estructuras expuestas al fuego

(6) La Norma Europea EN 1995-2 hace referencia a las reglas generales de la Norma Europea EN 1995-1-1. Los apartados de la Norma Europea EN 1995-2 complementan a los apartados de la Norma Europea EN 1995-1.

1.1.2 Objeto y campo de aplicación de la Norma Europea EN 1995-1-1

(1) La Norma Europea EN 1995-1-1 establece las reglas generales de proyecto para las estructuras de madera junto con reglas específicas para los edificios.

(2) Los temas siguientes se tratan en la Norma Europea EN 1995-1-1:

Capítulo 1: Generalidades

Capítulo 2: Bases de proyecto

Capítulo 3: Propiedades de los materiales

Capítulo 4: Durabilidad

Capítulo 5: Bases para el análisis estructural

Capítulo 6: Estados límite últimos

Capítulo 7: Estados límite de servicio

Capítulo 8: Uniones con medios de fijación metálicos

Capítulo 9: Componentes y sistemas

Capítulo 10: Detalles constructivos y control

(3)P La Norma Europea EN 1995-1-1 no cubre el proyecto de estructuras sometidas a la exposición prolongada a temperaturas superiores a los 60 °C.

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 1995-1-1



Comprar

1.2 Normas para consulta

(1) Esta norma europea incorpora disposiciones de otras publicaciones por su referencia, con o sin fecha. Estas referencias normativas se citan en los lugares apropiados del texto de la norma y se relacionan a continuación. Para las referencias con fecha, no son aplicables las revisiones o modificaciones posteriores de ninguna de las publicaciones. Para las referencias sin fecha, se aplica la edición en vigor del documento normativo al que se haga referencia (incluyendo sus modificaciones).

Normas ISO:

ISO 2081, *Recubrimientos metálicos y otros recubrimientos inorgánicos. Recubrimientos electrolíticos de cinc con tratamientos suplementarios sobre hierro o acero.*

ISO 2631-2:1989, *Evaluación de la exposición humana a las vibraciones de cuerpo entero. Parte 2: Vibraciones continuas e inducidas por impactos en edificios.*

ISO 1461, *Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.*

Normas europeas:

EN 300, *Tableros de virutas orientadas (OSB). Definiciones, clasificación y especificaciones.*

EN 301, *Adhesivos fenólicos y aminoplásticos para estructuras de madera bajo carga. Clasificación y requisitos de comportamiento.*

EN 312, *Tableros de partículas. Especificaciones.*

EN 335-1, *Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Definición de las clases de uso. Parte 1: Generalidades.*

EN 335-2, *Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Definición de las clases de uso. Parte 2: Aplicación a la madera maciza.*

EN 335-3, *Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 3: Aplicación a los tableros derivados de la madera.*

EN 350-2, *Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Parte 2: Guía de la durabilidad natural y de la impregnabilidad de especies de madera seleccionadas por su importancia en Europa.*

EN 351-1, *Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 1: Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores.*

EN 383, *Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación de la resistencia al aplastamiento y del módulo de aplastamiento para los elementos de fijación tipo clavija.*

EN 385, *Empalmes por unión dentada en madera estructural. Especificaciones y requisitos mínimos de fabricación.*

EN 387, *Madera laminada encolada. Empalmes mediante uniones dentadas de grandes dimensiones. Especificaciones y requisitos mínimos de fabricación.*

EN 409, *Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación del momento plástico de los elementos de fijación tipo clavija.*

EN 460, *Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Guía de especificaciones de durabilidad natural de la madera para su utilización según las clases de riesgo.*

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 1995-1-1



Comprar

- EN 594, *Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Método de ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez al descuadre de los paneles de muro entramado.*
- EN 622-2, *Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 2: Especificaciones para los tableros de fibras duros.*
- EN 622-3, *Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 3: Especificaciones para los tableros de fibras semiduros.*
- EN 622-4, *Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 4: Requisitos para tableros de baja densidad.*
- EN 622-5, *Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 5: Requisitos de los tableros de fibras fabricados por proceso seco (MDF).*
- EN 636, *Tableros contrachapados. Especificaciones.*
- EN 912, *Conectores para madera. Especificaciones de los conectores para madera.*
- EN 1075, *Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Uniones realizadas con conectores metálicos de placa dentada.*
- EN 1380, *Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Uniones estructurales con clavos, tornillos, clavijas y pernos.*
- EN 1381, *Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Uniones estructurales grapadas.*
- EN 1382, *Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Resistencia al arranque de los elementos de fijación en la madera.*
- EN 1383, *Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Resistencia a la incrustación en la madera de la cabeza de los elementos de fijación.*
- EN 1990:2002, *Eurocódigos. Bases de cálculo de estructuras.*
- EN 1991-1-1, *Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-1: Acciones generales. Pesos específicos, pesos propios, y sobrecargas de uso en edificios.*
- EN 1991-1-3, *Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-3: Acciones generales. Cargas de nieve.*
- EN 1991-1-4, *Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-4: Acciones generales. Acciones de viento.*
- EN 1991-1-5, *Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-5: Acciones generales. Acciones térmicas.*
- EN 1991-1-6, *Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-6: Acciones generales. Acciones durante la ejecución.*
- EN 1991-1-7, *Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-7: Acciones generales. Acciones accidentales.*
- EN 10346, *Productos planos de acero recubiertos en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro.*
- EN 13271, *Conectores para la madera. Valores característicos de resistencia y del módulo de deslizamiento de uniones con conectores.*
- EN 13986, *Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción. Características, evaluación de la conformidad y marcado.*
- EN 14080, *Estructuras de madera. Madera laminada encolada. Requisitos.*
- EN 14081-1, *Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular clasificada por su resistencia. Parte 1: Requisitos generales.*

EXTRACTO DEL DOCUMENTO UNE-EN 1995-1-1



Comprar

EN 14250, *Estructuras de madera. Requisitos de producto para elementos estructurales prefabricados que utilizan conectores metálicos de placa dentada.*

EN 14279, *Madera microlaminada (LVL). Definiciones, clasificación y especificaciones.*

EN 14358, *Estructuras de madera. Cálculo del valor característico del percentil del 5% y criterio de aceptación para una muestra.*

EN 14374, *Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Requisitos.*

EN 14545, *Estructuras de madera. Conectores. Requisitos.*

EN 14592, *Estructuras de madera. Elementos de fijación tipo clavija. Requisitos.*

EN 26891, *Estructuras de madera. Uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Principios generales para la determinación de las características de resistencia y deslizamiento.*

EN 28970, *Estructuras de madera. Ensayo de uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Requisitos para la densidad de la madera.*