

RELEVAMIENTO DE LAS LIMITANTES NORMATIVAS PARA EL DESARROLLO DE LA CONSTRUCCIÓN CON MADERA EN URUGUAY

AUTORES:

Daniel Godoy, Laura Moya y Vanesa Baño

2019

FACULTAD DE INGENIERÍA | UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA



RELEVAMIENTO DE LAS LIMITANTES NORMATIVAS PARA EL DESARROLLO DE LA CONSTRUCCIÓN CON MADERA EN URUGUAY



AUTORES: Daniel Godoy¹, Laura Moya² y Vanesa Baño³

¹Instituto de Ensayos de Materiales. Facultad de Ingeniería, Universidad de la República

²Facultad de Arquitectura, Universidad ORT Uruguay

³Instituto de Estructuras y Transporte. Facultad de Ingeniería. Universidad de la República

Noviembre 2019

ISBN: 978-9974-0-1713-9



ÍNDICE

1. Introducción	2
2. Estructura jurídica para la autorización de una construcción	3
3. Leyes nacionales	4
3.1. Ley de propiedad horizontal	4
3.2. Ley de policía del fuego.....	5
3.3. Plan nacional de viviendas.....	5
4. Decretos nacionales: Dirección Nacional de Bomberos (DNB).....	6
4.1. Terminología y esquema del comportamiento de materiales y estructuras frente al fuego	6
4.2. Resistencia mecánica a fuego (R) de los elementos estructurales	7
4.3. Resistencia al fuego de los cerramientos en relación con la capacidad de aislamiento y de su integridad.....	9
4.4. Comparación entre el instructivo de la DNB de Uruguay y normas internacionales	12
4.5. Vivienda de interés social.....	15
5. Decretos Departamentales	16
5.1. Ordenanzas de edificación.....	16
6. Conclusiones y propuestas de actuación	19
7. Referencias bibliográficas	21
ANEXOS.....	23

1 Introducción

El principal desafío que enfrentan los sistemas constructivos actuales es incorporar la mayor cantidad de materiales de bajo impacto ambiental. La utilización de madera estructural en edificios supone un bajo consumo energético, tanto en la etapa de explotación, como en la transformación posterior de la materia prima en productos terminados, siendo probablemente en la actualidad el material de menor consumo en este rubro [1]. Históricamente, en Uruguay el volumen de las construcciones con madera representa un porcentaje muy bajo en relación con el volumen total construido debido a varias razones, entre las que destacan las limitantes normativas contenidas en diversos órdenes administrativos.

Las normativas vigentes relacionadas con la calidad de las edificaciones en Uruguay están desactualizadas. En su mayoría responden a modelos prescriptivos referidos a las denominadas tecnologías “tradicionales”, esto es, tecnologías basadas en la mampostería, el acero y el hormigón. Estas reglamentaciones limitan el empleo de otras tecnologías de construcción por el simple hecho de su inexistencia en el momento de redacción de las normas. Un ejemplo relevante de normativa prescriptiva refiere a los espesores mínimos de los cerramientos que separan distintas unidades residenciales dentro de un mismo edificio. En esta prescripción subyace que los componentes principales de una construcción son losas de hormigón armado o bovedillas y paredes de mampostería. Otro ejemplo refiere a los espesores mínimos y los materiales de las paredes medianeras, cuando estas son utilizadas como parte de los cerramientos laterales de una edificación.

Los códigos de construcción contemporáneos se basan en modelos de evaluación de la calidad por desempeño a partir de las prestaciones que deben cumplir las edificaciones, independientemente del material con el que estén construidas. La Tabla 1 presenta un resumen comparativo entre los códigos prescriptivos y los basados en el desempeño [2].

Tabla 1. Ventajas y desventajas de códigos prescriptivos y de los basados en el desempeño según Tavares, 2002 [2]

	Códigos prescriptivos	Códigos basados en el desempeño
Ventajas	Interpretación directa con lo establecido en las normas y códigos, sin necesidad de la actuación de profesionales especializados en el área	Establecimiento de objetivos de seguridad claramente definidos, dejando a criterio de los profesionales la metodología para alcanzarlos; flexibilidad en la introducción de soluciones innovadoras que den respuesta a criterios de desempeño; armonización con normas y códigos internacionales; posibilidad de proyectos más seguros y con costos menores; introducción de nuevas tecnologías en el mercado
Desventajas	Falta de explicación para las recomendaciones prescritas; estructura compleja; imposibilidad de promover proyectos más seguros y con costos menores; poco flexibles en cuanto a la innovación	Necesidad de entrenamiento para la transición generada por el cambio en la aplicación entre los códigos; dificultades en la validación de metodologías usadas en la cuantificación

Varias son las limitantes presentes en las diversas normativas uruguayas para el uso intensivo de la madera. Una de ellas es la inexistencia de un código de construcción que contenga especificaciones y requisitos para la madera estructural. Si bien esta no es la principal, contar con un cuerpo normativo específico o que contenga capítulos sobre la madera, brinda el respaldo técnico necesario para el desarrollo de la tecnología. Tal es el caso del Código Técnico de la Edificación, que dedica uno de los seis capítulos del Documento Básico de Seguridad Estructural a la madera [3]. Este documento, basado en el modelo de evaluación por desempeño, contribuyó en los últimos años a interesar a arquitectos

e ingenieros en la tecnología de la madera y a su adopción intensiva en España [4]. Vale señalar que generalmente estos códigos contemplan la armonización con normas de diferentes materiales, y con normativa internacional.

Otra limitante normativa, probablemente la más importante, está relacionada con el riesgo de incendio. La restricción está asentada en raíces culturales que consideran que las edificaciones en madera son más inseguras que aquellas construidas con mampostería, hormigón o acero. Esta premisa es técnicamente incorrecta, ya que la estructura de madera (al igual que una de otro material), dimensionada a partir de las prestaciones que debe cumplir en una situación de incendio, mantiene su capacidad resistente y garantiza la integridad física de sus ocupantes.

Finalmente cabe destacar la falta de estímulo al uso de la tecnología de construcción con madera por parte de las instituciones responsables del otorgamiento de préstamos hipotecarios, de permisos de construcción, etc. En particular, señalar la disparidad en el trámite del Permiso de Construcción (PC) en la Intendencia de Montevideo, para obras tradicionales versus obras con madera. Mientras que los PC de viviendas con materiales y tecnologías tradicionales son aprobados en el momento de su presentación mediante declaración jurada del profesional involucrado, que indica el cumplimiento con requisitos prescriptivos, los PC que corresponden a viviendas de madera (exceptuando las de interés social registradas en la Intendencia, detalladas en el Anexo B), requieren de un trámite con recaudos técnicos adicionales y cuya aprobación conlleva un proceso administrativo de al menos varios meses. Esta disparidad en el proceso de tramitación desalienta al profesional a diseñar y construir con madera.

Por lo tanto, los objetivos del presente trabajo son: i) relevar las limitantes normativas para la construcción en madera en la estructura jurídica nacional; ii) analizar cómo son resueltas prestaciones similares en otros contextos; y iii) realizar propuestas de actuación para fomentar la construcción con madera.

Cabe señalar que en el presente documento se realiza un análisis general de la normativa, abordado desde el punto de vista estructural.

2 Estructura jurídica para la autorización de una construcción

En la estructura jurídica de una nación rige el denominado “principio de jerarquía”, esto es, las normas se encuentran ordenadas en niveles jerárquicos, de modo tal que las normas superiores dan validez, permiten la existencia y viabilizan a las normas inferiores. Para la obtención de un Permiso de Construcción, que es un acto administrativo de un gobierno departamental, se deben cumplir con una serie de disposiciones legales de orden superior, tal como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Estructura jurídica para la autorización de una construcción

Jerarquía	Norma jurídica	Normas específicas
Normas Constitucionales	Constitución	
Leyes nacionales	Ley de propiedad horizontal Ley de policía del fuego Plan nacional de viviendas	Nº 10.751 [1], Nº 14.261 [2], 14.262[3], 14.560[4] y 17.296 [5] Nº 15.896 Ley 13.728
Decretos Nacionales	Decretos DNB	Decreto Nº184/0118, reglamenta la ley Nº15.896 Resolución Ministerial 553/2011"Estándares de desempeño y requisitos para la vivienda de interés social"
Decretos Departamentales	Ordenanzas de propiedad horizontal Ordenanzas de edificación	Aplica en algunos departamentos Una por departamento
Actos Administrativos	Permisos de construcción	Actos individuales

3 Leyes nacionales

3.1 Ley de propiedad horizontal

Se trata de un conjunto de normas que reglamentan la forma de división y organización de un bien inmueble por parte de distintos propietarios dentro de un único predio. En el Uruguay se encuentra reglamentada por las leyes Nº 10.751 [5], Nº 14.261 [6], 14.262 [7], 14.560 [8] y 17.296 [9].

La Ley madre, Nº 10.751, que habilita este régimen de propiedad data del año 1946. Define las condiciones que deben cumplir los inmuebles, los bienes que son de uso exclusivo o común, los derechos y obligaciones de los copropietarios y la forma de administración, entre otros aspectos. No menciona limitaciones acerca de los materiales usados en las construcciones.

Posteriormente, en el año 1974 se promulga la Ley Nº 14.261 que permite a edificios cuyos permisos de construcción hayan sido autorizados con anterioridad al 25 de junio de 1946, y que cumplan con las condiciones establecidas en Ley Nº10.751, pasar al régimen de propiedad horizontal. Esta disposición toma por nombre "Régimen de incorporación de inmuebles a propiedad horizontal". En su Artículo 5º (Requisitos previos para la incorporación) establece que "*son requisitos previos indispensables para que se considere operada la incorporación horizontal por el régimen de la presente ley: a) Que los elementos estructurales, entresijos, escaleras comunes y muros divisorios, estén constituidos por materiales incombustibles, quedando excluidos los elementos de fibrocemento, zinc, aluminio y similares...*". No obstante, más adelante indica: "*Estos requisitos serán de aplicación en el departamento de Montevideo y se acreditará por certificación de arquitecto o ingeniero.*"

Por tanto, en rigor esta Ley excluye la incorporación al régimen de propiedad horizontal solamente a las viviendas existentes en el departamento de Montevideo cuya estructura, paredes y/o circulaciones sean de madera.

La Ley Nº 17.296 del año 2001 modifica el plazo para la incorporación al régimen de propiedad horizontal a propiedades cuyos permisos de construcción hayan sido otorgados antes del 1º de enero de 1995. En los hechos las Leyes Nº10.751, 14.261 y 17.296 son consideradas en conjunto como la "Ley de propiedad horizontal", tomándose las limitaciones establecidas en la ley no sólo para las incorporaciones al régimen de propiedad horizontal, sino también para la vivienda nueva. Las Leyes

Nº 14.262 y Nº 14.560 de 1974 y 1976 respectivamente, no mencionan aspectos relativos a los materiales usados en las edificaciones.

A efectos comparativos, la Ley de propiedad horizontal de España (Ley 49/1960), actualizada el 18 de diciembre de 2018, no hace referencia al tipo de material con el que se construye. Todo lo referente a los materiales utilizados en una edificación está regulado por el Código Técnico de la Edificación (CTE).

El CTE, aprobado por Real Decreto 315/2006 [10] y por tanto de obligado cumplimiento, establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad (Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación –LOE-[11]) y de la accesibilidad de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad -LIONDAU-. De forma análoga a los Eurocódigos europeos, el CTE está compuesto por una serie de documentos, entre los que interesa destacar, los Documentos Básicos (DB) de Seguridad Estructural (SE) [12] y de Seguridad en caso de Incendio (SI) [13]. La Tabla A1 del ANEXO A presenta un listado de las normas de seguridad estructural y seguridad en caso de incendio que componen los Documentos Básicos del CTE de España, y las normas del Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT) de Uruguay.

Por otra parte, en Brasil, cada Estado posee legislación e instrucciones técnicas que tratan específicamente la integridad estructural y el fuego. En el Estado de Sao Paulo, que cuenta con la mayor población del país, el decreto 56.819/2011 (Reglamento de seguridad contra incendio y áreas de riesgo) es complementado por diversas Instrucciones Técnicas del *Corpo de Bombeiros* [14], entre ellas la IT-8 [15], que trata sobre la resistencia al fuego de los elementos de construcción.

3.2 Ley de policía del fuego

La Ley Nº 15.896 [16] establece las disposiciones referentes a la competencia, prevención y combate de fuegos y siniestros a nivel nacional, otorgándole a la Dirección Nacional de Bomberos (DNB) la función de policía del fuego, en su fase preventiva y ejecutiva.

El artículo 4 de la Ley establece que "*Ninguna construcción, salvo las destinadas a vivienda de un núcleo familiar, podrá ser habilitada para su uso sin la previa autorización de la Dirección Nacional de Bomberos, de acuerdo con la reglamentación*".

El Poder Ejecutivo, por medio del Ministerio de Interior, es el responsable de reglamentar la Ley, y en el Decreto 150/016, establece medidas y dispositivos de prevención de carácter permanente para la prevención de incendios.

3.3 Plan nacional de viviendas

La Ley 13.728 [17] en su art.2 establece que es función del Estado estimular la construcción de viviendas para que cualquier familia pueda acceder a una vivienda que satisfaga sus necesidades. La Esta competencia según lo dispuesto en el art. 3 de la Ley 16.112 [17], es ejercida por el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA). El MVOTMA es el responsable de reglamentar la Ley 13.728.

4 Decretos nacionales: Dirección Nacional de Bomberos

El Decreto 150/016 de la Dirección Nacional de Bomberos (DNB) reglamenta las medidas de seguridad contra incendio en edificaciones y áreas de riesgo mediante los denominados “Instructivos Técnicos”. Estos instructivos son elaborados por los Comités Técnicos Consultivos que están conformados por un representante de cada uno de los gremios de técnicos involucrados y, opcionalmente, por representantes de organismos públicos o de organizaciones no gubernamentales cuya actividad tenga relación con la temática.

Los apartados que siguen a continuación sintetizan conceptos y nociones sobre la acción del fuego en las estructuras, necesarios para una mejor comprensión de la normativa citada.

4.1 Terminología y esquema del comportamiento de materiales y estructuras frente al fuego

Los términos “reacción al fuego” y “resistencia al fuego” suelen emplearse indistintamente por técnicos no especializados en el tema y público en general.

“Reacción al fuego” es la respuesta de un material al fuego, medida en términos de su contribución al desarrollo del mismo con su propia combustión [13]; es decir, la reacción depende de combustibilidad o no del material. De acuerdo con su reacción al fuego, la madera se clasifica como material combustible y no inflamable, con la letra “D”. Esta clasificación atañe exclusivamente al material, y no está directamente relacionada con la “resistencia al fuego” del elemento estructural usado en la edificación.

“Resistencia al fuego” es la capacidad de un elemento de construcción para mantener durante un período de tiempo determinado: 1) la función portante o resistencia mecánica del elemento estructural (R); 2) la integridad del elemento constructivo (E), por ejemplo cuando se trata de un muro de compartimentación; y 3) el aislamiento térmico del elemento constructivo (I) [13]. Así, la resistencia estructural a fuego (R) está relacionada directamente con el elemento estructural, mientras que las resistencias a la integridad (E) y al aislamiento (I) están relacionadas con los elementos constructivos de compartimentación o cerramiento.

La Figura 1 presenta un esquema de las fases de un incendio, y el comportamiento como material y como elemento constructivo, y la reacción y resistencia al fuego, respectivamente.

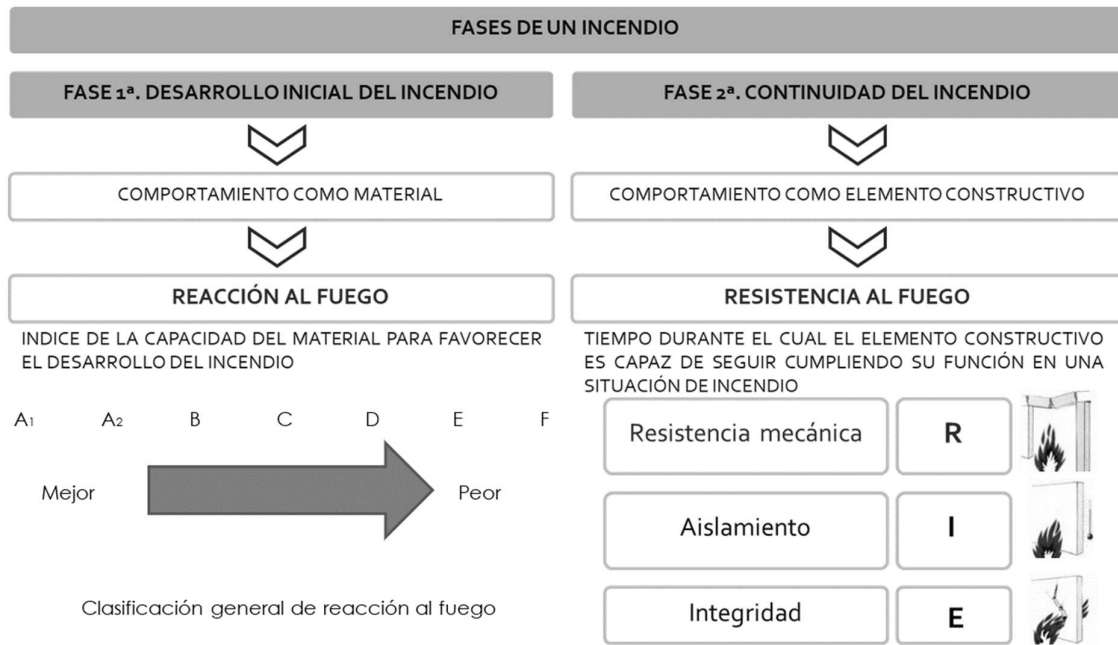


Figura 1. Diferencia entre reacción al fuego y resistencia al fuego

4.2 Resistencia mecánica a fuego (R) de los elementos estructurales

La resistencia mecánica a fuego (R) se define como la capacidad de un elemento estructural para soportar la exposición al fuego durante un tiempo “t” (normalmente entre 30 y 180 min, dependiendo del uso de la edificación) sin pérdida de estabilidad estructural. Esta exigencia debe verificarse para todo material que se emplee con fines estructurales (acero, madera, hormigón, elementos de fábrica, etc.) y en cualquier tipo de edificación, ya que su no cumplimiento puede producir el colapso estructural del edificio.

4.2.1 Metodología de dimensionado de los elementos estructurales en situación de incendio

En Uruguay no existen normas UNIT para verificación de elementos estructurales en situación de incendio. En Europa, el dimensionado de elementos estructurales de madera en situación de incendio se basa principalmente en el “método de la sección reducida” definido en el Eurocódigo 5-parte 1-2 [19]. El método propone reducir la sección eficaz de los elementos en función de la velocidad de carbonización de la madera, del tiempo de resistencia a fuego exigido por la normativa, y del uso del sector de incendio considerado.

El cálculo estructural según este método implica considerar una combinación de acciones para la situación accidental (incendio), donde el coeficiente de seguridad del material que se aplica tanto a las cargas permanentes como a las variables toma valor $\gamma=1$. Para la verificación de la sección del elemento de madera, las tensiones de cálculo en situación de incendio (σ_{fi}), debidas a los esfuerzos a los que está sometida la estructura considerando las combinaciones de acciones en caso de incendio, deben ser menores a la resistencia de la madera en situación de incendio ($f_{d,fi}$).

El valor de cálculo de la resistencia en caso de incendio se obtiene según la ecuación 1.

$$f_{d,fi} = k_{mod,fi} \frac{f_{20}}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{Ecuación 1}$$

donde,

$k_{mod,fi}$ es el factor de modificación en caso de incendio, que tiene en cuenta los efectos de la temperatura y el contenido de humedad en la resistencia de la madera

$\gamma_{M,fi}$ es el coeficiente del material que, en el caso del método de la sección reducida, toma valor igual a 1.

f_{20} , es el percentil del 20% de una propiedad resistente a temperatura normal, y que se calcula según la ecuación 2.

$$f_{20} = k_{fi} f_k \quad \text{Ecuación 2}$$

donde,

f_k , es el valor característico de la propiedad resistente

K_{fi} , es el coeficiente que permite transformar el valor característico de la propiedad resistente en valor medio

A efectos informativos, la Tabla 3 presenta una lista de referencias normativas con criterios para determinar la resistencia mecánica al fuego de elementos estructurales, en Brasil y en España.

Tabla 3. Referencias normativas en Brasil y España, que establecen criterios para determinar la resistencia mecánica al fuego de elementos estructurales

País	Normas o reglamentaciones para materiales estructurales
BRASIL	<p>Instrução técnica Nº08/2011. Estado de São Paulo- <i>Resistencia ao fogo dos elementos de construção.</i></p> <p><u>Acero</u>: NBR 14323 – <i>Dimensionamento de estruturas de aço de edifícios em situação de incêndio</i></p> <p><u>Hormigón armado</u>: NBR 15200 – <i>Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio.</i></p> <p><u>Otros materiales</u>: Ante la ausencia de normas nacionales se adopta la última edición del Eurocódigo o norma internacional reconocida. Al momento de la publicación de una norma nacional pasará a ser aplicable.</p>
ESPAÑA	<p><u>Acero</u>: CTE-DB-SI- Anejo SI D- <i>Resistencia al fuego de las estructuras de acero.</i></p> <p><u>Hormigón armado</u>: E-DB-SI- Anejo SI C- <i>Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.</i> Hormigón armado.</p> <p><u>Madera</u>: CTE-DB-SI- Anejo SI E- <i>Resistencia al fuego de las estructuras de madera.</i></p> <p><u>Elementos de fábrica</u>: CTE-DB-SI- Anejo SI F- <i>Resistencia al fuego de los elementos de fábrica.</i></p>

4.2.2 Tiempo requerido de resistencia al fuego de los elementos estructurales

En Uruguay no existe una exigencia de resistencia al fuego para los elementos estructurales, para ningún material de construcción. A modo de referencia, la Tabla 4 presenta el tiempo requerido de resistencia a fuego para elementos estructurales principales (forjados, vigas y soportes) en normativas de Brasil [15] y de España [13].

Tabla 4. Tiempo requerido de resistencia al fuego de los elementos estructurales en usos residenciales en Brasil [15] y España [13]

		BRASIL		ESPAÑA	
		Tiempo requerido de resistencia al fuego (TRRF) (min)		Tiempo requerido de resistencia al fuego (R) (min)	
Altura de la edificación (m)	Uso	Residencial unifamiliar, multifamiliar y colectivo		Vivienda unifamiliar	Residencial vivienda, residencial público, docente, administrativo
		$h \leq 6$	30		
$6 \leq h \leq 12$		30		30	60
$12 \leq h \leq 15$			60		
$15 \leq h \leq 23$				-	90
$23 \leq h \leq 28$		90		-	
$28 \leq h \leq 30$				-	
$30 \leq h \leq 120$		120		-	
$120 \leq h \leq 150$		150		-	120
$150 \leq h \leq 250$		180		-	

4.3 Resistencia al fuego de los cerramientos en relación con la capacidad de aislamiento y de su integridad

Además de las exigencias de tiempo de resistencia mecánica de los elementos estructurales, existen exigencias de tiempo de resistencia a los sistemas constructivos de cerramiento en relación con su integridad constructiva y aislamiento frente al fuego. La Tabla 5 presenta, a modo informativo, los tiempos de resistencia a fuego (EI) exigidos en España para los cerramientos en diferentes tipos de edificación.

Tabla 5. Resistencia al fuego de paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio ⁽¹⁾⁽²⁾. Extraído del Código Técnico de la Edificación [13])

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evaluación:		
		$h \leq 15$ m	$15 < h \leq 28$ m	$h > 28$ m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

⁽¹⁾ Considerando la acción del fuego en el interior del sector, excepto en el caso de los sectores de riesgo mínimo, en los que únicamente es preciso considerarla desde el exterior del mismo.

Un elemento delimitador de un sector de incendios puede precisar una resistencia al fuego diferente al considerar la acción del fuego por la cara opuesta, según cual sea la función del elemento por dicha cara: compartimentar una zona de riesgo especial, una escalera protegida, etc.

El tiempo exigido (EI) en los diferentes sistemas constructivos puede obtenerse mediante ensayos experimentales en laboratorios de fuego, o a partir de información internacional de ensayos de sistemas constructivos similares, tal como contempla el Instructivo Técnico N°08/2011 del *Corpo de Bombeiros del Estado de Sao Paulo* [15] y que se describe en la Tabla 6.

Tabla 6. Criterios para determinar los tiempos requeridos de resistencia al fuego (TRRF) de los sistemas constructivos según el Instructivo Técnico N°08/2011 del Estado de Sao Paulo [15]

Metodología para obtener TRRF	Documentos
A- Ensayos de laboratorio sobre el componente	- NBR 5628- <i>Componentes construtivos estruturais. Determinação da resistência ao fogo</i> - NBR 10636- <i>Paredes divisórias sem função estrutural. Determinação da resistência ao fogo. Método de ensaio.</i> - NBR 14715-2- <i>Chapas de gesso para drywall. Parte 2. Método de ensaio.</i>
B- Aplicar tablas elaboradas en base a resultados obtenidos en ensayos previos	<u>Tablas</u> - IT 08/2011- Anexo B. <i>Tabela de resistência ao fogo para alvarnarias</i> - IT 08/2011- Anexo C. <i>Tabela de resistência ao fogo de paredes em chapas de gesso para drywall</i>

Análogamente, Chile emplea criterios similares. Las Tablas 7 y 8 fueron extraídas del Listado Oficial de Comportamiento al Fuego de Elementos y Componentes de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo [20]. La Tabla 7 muestra ejemplos de resistencia al fuego (F), para diferentes soluciones constructivas tradicionales en Chile, y los materiales involucrados.

Tabla 7. Listado de soluciones constructivas y sus respectivas resistencias a fuego (F)*(fragmento extraído de [20])

CODIGO	ELEMENTO	PRODUCTO
A.2.2.90.01	Paramentos de ladrillos F-90	Albañilería de Ladrillos Fiscal Industrializado
A.2.2.150.10	Paramentos de ladrillos F-150	Albañilería de Ladrillos Mega Bloqu Titán Reforzado Estructural
A.2.3.15.104	Paneles estructurales F - 15	Muro perimetral estructura de acero galvanizado
A.2.3.15.105	Paneles estructurales F - 15	Panel Isopor (Panel PIR) destinado a tabique divisorio, e: 50 mm
A.2.3.15.106	Paneles estructurales F - 15	Muro perimetral - EXACTA 18
A.2.3.30.139	Paneles estructurales F - 30	Muro perimetral - EXACTA 12
A.2.3.30.140	Paneles estructurales F - 30	Muro perimetral - EXACTA 18
A.2.3.30.141	Paneles estructurales F - 30	Muro perimetral de acero galvanizado
A.2.3.30.142	Paneles estructurales F - 30	Muro perimetral de acero galvanizado
A.2.3.30.143	Paneles estructurales F - 30	Tabique interior estructura de acero galvanizado
A.2.3.30.144	Paneles estructurales F - 30	Muro perimetral estructura de acero galvanizado
A.2.3.30.145	Paneles estructurales F - 30	Panel Isopol e: 100 mm.
A.2.3.60.85	Paneles estructurales F - 60	Muros solidos sistema CRUPE -ANB
A.2.3.60.86	Paneles estructurales F - 60	Tabique interior estructura de acero galvanizado
A.2.3.60.87	Paneles estructurales F - 60	Muro perimetral panel SIP
A.2.3.60.88	Paneles estructurales F - 60	Tabique interior estructura de acero galvanizado
A.2.3.60.89	Paneles estructurales F - 60	Muro perimetral - EXACTA 12
A.2.3.60.90	Paneles estructurales F - 60	Tabique interior estructura de acero galvanizado
A.2.3.60.91	Paneles estructurales F - 60	Tabique interior estructura de acero galvanizado
A.2.3.60.92	Paneles estructurales F - 60	Tabique interior estructura de acero galvanizado
A.2.3.60.93	Paneles estructurales F - 60	Panel destinado a tabique divisorio interior
A.2.3.60.94	Paneles estructurales F - 60	Panel destinado a tabique divisorio interior
A.2.3.60.95	Paneles estructurales F - 60	Panel destinado a tabique divisorio interior y perimetral

*: resistencia al fuego de elemento constructivo medida en minutos (correspondiente al tiempo del ensayo normalizado)

Los casos especiales no contemplados en ese documento requieren la realización de ensayos en laboratorio de fuego. La Tabla 8 describe una solución constructiva particular que requirió de ensayos

de fuego. Como se observa en la Tabla, el Informe de ensayo tiene un plazo perentorio que deberá renovarse con nuevos ensayos, para continuar en el Listado oficial.

Tabla 8. Descripción de una solución constructiva particular (fragmento extraído de [20])

A.2.3.30.02 Tabique Volcopanel - 60 mm

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN					
Muro a usarse como elemento divisorio de edificios, el cual está formado por una estructura de madera, hecho con listones de pino radiata de 32 x 32 mm. Esta estructuración está forrada por ambos lados con Planchas de Volcanita estándar de 12,5 mm de espesor, cada una. El espacio interior de este elemento está relleno con celdas hexagonales de cartón, cuya configuración es similar a un panal de abejas. Las planchas de Volcanita están atornilladas al bastidor y a tres lengüetas de pino que ha sido colocado horizontalmente en el interior del panel en el eje central vertical, separadas entre sí cada 0,6 m, aproximadamente. Las dimensiones de las lengüetas de pino son de 32 x 32 x 200 mm. Su peso resultó ser de 117 kilogramos. Espesor total del elemento: 57 mm.					
INSTITUCIÓN	Informe de Ensayo N°	Laboratorio	Fecha de Ensayo	Resistencia	Vigencia de la Inscripción
COMPAÑÍA INDUSTRIAL EL VOLCAN S.A.	243.301	IDIEM	20-12-99	F-30	2015

En Uruguay, la consecución de los criterios de la Tabla 6 resulta de difícil implementación. Por un lado, no existen laboratorios para realizar los ensayos de fuego. Y por otro, la información del tiempo de resistencia (EI) de los sistemas constructivos más comúnmente utilizados en el país, es prácticamente inexistente.

4.4 Comparación entre el Instructivo Técnico de la Dirección Nacional de Bomberos de Uruguay y normativas de Brasil y España

Los Instructivos Técnicos (IT) de la DNB de Uruguay relativos a la normativa en caso de incendio [21] están basados en los Instructivos Técnicos del *Corpo de Bombeiros da Polícia Militar de Sao Paulo*, Brasil. La mayoría de los IT de la DNB son traducciones literales de los Instructivos Técnicos de Brasil. Los IT de la DNB abordan los siguientes ítems: i) terminología; ii) propagación exterior; iii) resistencia al fuego de los elementos estructurales y no estructurales (cerramientos); iv) propagación interior; v) evacuación de los ocupantes; vi) zonas de riesgo especial; vii) instalaciones de protección contra incendios; viii) almacenamiento; y ix) otros. Esta organización es similar a la del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio [13] del Código Técnico de la Edificación de España.

Vale señalar, que la DNB incorporó solamente 14 de los 44 instructivos de Brasil, dejando un vacío normativo en temas fundamentales relacionados con la resistencia de los elementos estructurales y la compartimentación de las edificaciones. La Tabla 9 presenta el conjunto de documentos técnicos que conforman la normativa de incendio del Estado de Sao Paulo, de España y de Uruguay.

Tabla 9. Correspondencia de instructivos técnicos DNB-Uruguay en relación con la normativa de incendio de Sao Paulo (Brasil) y España

Sao Paulo, Brasil	DNB, Uruguay	CTE-DB-SI, España
IT 01 - Procedimientos Administrativos	IT 01- Requisitos Administrativos	
IT 02 - Conceitos básicos de segurança contra incêndio	IT 02 - Conceptos Básicos de Seguridad Contra Incendios	
IT 03 - Terminologia de segurança contra incêndio	IT 03- Terminología de Incendio	SI-A. Terminología
IT 04 - Símbolos gráficos para projeto de segurança contra incêndio	IT 06- Símbolos Gráficos para Proyecto de Seguridad Contra Incendios	

IT 05 - Segurança contra incêndio - urbanística	<i>No publicada</i>	
IT 06 - Acesso de viatura na edificação e área de risco	<i>No publicada</i>	
IT 07 - Separação entre edificações	<i>No publicada</i>	
IT 08 - Resistência ao fogo dos elementos de construção	<i>No publicada</i>	SI-C- Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado SI-D-Resistencia al fuego de las estructuras de acero SI-E-Resistencia al fuego de las estructuras de madera SI-F-Resistencia al fuego de los elementos de fábrica
IT 09 - Compartimentação horizontal e compartimentação vertical	<i>No publicada</i>	SI-1. Propagación interior: Compartimentación en sectores de incendio, paso de instalaciones en elementos de compartimentación de incendios y reacción al fuego de elementos constructivos y decorativos SI-2. Propagación exterior: Medianerías, fachadas y cubiertas
IT 10 - Controle de materiais de acabamento e revestimento	<i>No publicada</i>	
IT 11 - Saída de emergência - Alterada pela Portaria 014-600-2015	<i>No publicada</i>	SI-3. Evacuación de ocupantes:
IT 12 - Centros Esportivos e de Exibição - Requisitos de Segurança contra Incêndio	<i>No publicada</i>	SI-1. Propagación interior: zonas de riesgo especial
IT 13 - Pressurização de escada de segurança	<i>No publicada</i>	SI-3. Evacuación de ocupantes:
IT 14 - Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco	IT 12- Carga de Fuego en Edificaciones y Áreas de Riesgo	
IT 15-01 - Controle de fumaça	<i>No publicada</i>	SI-3. Evacuación de ocupantes:
IT 15-02 - conceitos, definições e componentes do sistema	<i>No publicada</i>	
IT 15-03 - controle de fumaça natural em indústrias, depósitos e áreas e armazenamento em comércios	<i>No publicada</i>	SI-3. Evacuación de ocupantes:
IT 15-04 - controle de fumaça natural demais ocupações(exceto comercial, industrial e depósitos)	<i>No publicada</i>	SI-3. Evacuación de ocupantes:
IT 15-05 - controle de fumaça mecânico em edificações horizontais, áreas isoladas em um pavimento ou edificações que possuam seus pavimentos isolados	<i>No publicada</i>	SI-3. Evacuación de ocupantes:
IT 15-06 - controle de fumaça, mecânico ou natural, nas rotas de fuga horizontais e subsolos	<i>No publicada</i>	SI-3. Evacuación de ocupantes:
IT 15-07 - átrios	<i>No publicada</i>	
IT 15-08 - aspectos de segurança	<i>No publicada</i>	

IT 16 - Plano de emergência contra incêndio	<i>No publicada</i>	SI-3. Evacuación de ocupantes: 7. Señalización de los medios de evacuación
IT 17 - Brigada de incêndio - Partes 1 e 2	<i>No publicada</i>	SI-5. Intervención de los Bomberos
IT 18 - Iluminação de emergência	IT 07- Iluminación de Emergencia	SI-4. Instalaciones de protección contra incendios
IT 19 - Sistemas de detecção e alarme de incêndio	IT 11- Sistemas de Detección y Alarma de Incendio	SI-4. Instalaciones de protección contra incendios
IT 20 - Sinalização de emergência	IT 10- Señalización de Incendio	SI-4. Instalaciones de protección contra incendios
IT 21 - Sistema de proteção por extintores de incêndio	IT 04- Sistemas de Protección por Extintores Portátiles	SI-4. Instalaciones de protección contra incendios
IT 22 - Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio	IT 05- Sistemas de Tomas de Agua y Bocas de Incendio.	SI-4. Instalaciones de protección contra incendios
IT 23 - Sistema de chuveiros automáticos	<i>No publicada</i>	SI-4. Instalaciones de protección contra incendios
IT 24 - Sistema de chuveiros automáticos para áreas de depósito	<i>No publicada</i>	SI-4. Instalaciones de protección contra incendios
IT 25-01 - Segurança contra incêndio para líquido combustíveis e inflamáveis	<i>No publicada</i>	SI-1. Propagación interior: zonas de riesgo especial
IT 25-02 - Armazenamento em tanques estacionários	<i>No publicada</i>	SI-1. Propagación interior: zonas de riesgo especial
IT 25-03 - Armazenamento fracionado	<i>No publicada</i>	
IT 25-04 - Manipulação	<i>No publicada</i>	
IT 26 - Sistema fixo de gases para combate a incêndio	<i>No publicada</i>	
IT 27 - Armazenamento em silos	<i>No publicada</i>	
IT 28 - Manipulação, armazenamento, comercialização e utilização de gás liquefeito de petróleo (GLP)	<i>No publicada</i>	SI-1. Propagación interior: zonas de riesgo especial
IT 29 - Comercialização, distribuição e utilização de gás natural	<i>No publicada</i>	SI-1. Propagación interior: zonas de riesgo especial
IT 30 - Fogos de artifício	IT 30- Fuegos Artificiales (Comercio y depósito) IT 14- Fuegos Artificiales (Comercio)	SI-1. Propagación interior: zonas de riesgo especial
IT 31 - Segurança contra incêndio para heliponto e heliporto	<i>No publicada</i>	SI-1. Propagación interior: zonas de riesgo especial
IT 32 - Produtos perigosos em edificação e área de risco	<i>No publicada</i>	SI-1. Propagación interior: zonas de riesgo especial
IT 33 - Cobertura de sapé, piaçava e similares	<i>No publicada</i>	
IT 34 - Hidrante urbano	<i>No publicada</i>	
IT 35 - Túnel rodoviário	<i>No publicada</i>	
IT 36 - Pátio de contêiner	<i>No publicada</i>	
IT 37 - Subestações elétrica	<i>No publicada</i>	SI-1. Propagación interior: zonas de riesgo especial

IT 38 - Segurança contra incêndio em cozinha profissional	<i>No publicada</i>	SI-1. Propagación interior: zonas de riesgo especial
IT 39 - Estabelecimentos destinados a restrição de liberdade	<i>No publicada</i>	SI-1. Propagación interior: zonas de riesgo especial
IT 40 - Edificações históricas, museus e instituições culturais com acervos museológicos	IT 40- Construcciones Patrimoniales	SI-1. Propagación interior: zonas de riesgo especial
IT 41 - Inspeção visual em instalações elétricas de baixa tensão	<i>No publicada</i>	
IT 42 - Projeto Técnico Simplificado	IT 42- Proyectos Técnico-Certificación (PTC) IT - Consideraciones y excepciones.	
IT 43 - Adaptação às normas de Segurança contra Incêndio - Edificações existentes	IT 43- Edificios existentes	
IT 44 - Proteção ao meio ambiente	<i>No publicada</i>	
<i>sin correspondencia</i>	IT 00 - Tablas de Clasificación de las Edificaciones y Medidas de Protección contra Incendio	
<i>sin correspondencia</i>	IT 13- Instructivo de Capacitación.	
<i>sin correspondencia</i>	IT 21- Proyectos de Ocupación Temporal - Proyectos de Ocupación Temporal en Edificaciones Permanentes	

4.5 Vivienda de interés social

Los requisitos y criterios a satisfacer en proyectos de vivienda de interés social, individual o en conjunto, que se exigen en los proyectos financiados por el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) están especificados en el documento *Estándares de desempeño y requisitos para la vivienda de interés social* [22]. Todas las construcciones financiadas por el MVOTMA requieren, además, la habilitación de la Dirección Nacional de Bomberos y la aprobación de los Permisos de Construcción de la Intendencia Departamental correspondiente. Por tanto, aplican las mismas limitantes normativas que rigen para viviendas en régimen común.

El empleo de madera con fines estructurales está restringido por los requerimientos de limitación de la densidad de humos, que exige para entresijos entre unidades de vivienda, y en rutas de escape en edificios colectivos, que los componentes estructurales sean conformados por materiales incombustibles.

Por su parte, el empleo de madera con fines de apariencia visual, tal como en revestimientos interiores vistos en los cerramientos del edificio, se ve restringido por la exigencia del Índice de propagación superficial de llamas, tal como se indica en la Tabla 10. Los revestimientos en madera sin tratar superan dichos requerimientos [21].

Tabla 10. Índices máximos de propagación superficial de llamas

Componentes y locales	Entresijos entre unidades	Entresijos de locales de uso común	Cara interior de techos, componentes de cubiertas, aislación termo-acústica
Índice máximo de propagación de las llamas	150	25	25

5 Decretos Departamentales

5.1 Ordenanzas de edificación

Las funciones de la policía urbanística son ejercidas por los Gobiernos Departamentales mediante decretos de las respectivas Juntas Departamentales o del Intendente. Por tanto, en Uruguay existen 19 ordenanzas de edificación distintas, cada una aplicable en su ámbito geográfico. En el Anexo B se presentan extractos de las Ordenanzas Departamentales que refieren a las limitantes de la construcción con madera en cada Departamento y el respectivo Decreto que lo regula.

5.1.1 Ordenanzas de propiedad común

Las ordenanzas de edificación vigentes en Uruguay fueron aprobadas por los distintos legislativos departamentales en un espacio temporal amplio. Por ello es posible encontrar Departamentos con regímenes incambiados desde hace varias décadas y otros con reglamentaciones de reciente aprobación. En los regímenes más antiguos la filosofía de la normativa sólo considera la “construcción tradicional”, es decir, estructuras y cerramientos realizados en materiales como el hormigón armado, la mampostería y soluciones híbridas con estructura de perfilería normalizada de acero. De hecho, algunos mencionan que se deba construir con estos materiales de forma explícita. La construcción con madera no es mencionada, probablemente, por su escasa participación en el volumen construido en los años de su aprobación.

Otros regímenes más modernos incorporan los llamados “sistemas constructivos no tradicionales” (SCNT), i.e., sistemas por lo general livianos, prefabricados y de montaje en seco, como *steel framing*, paneles compuestos de poliestireno expandido y chapa de acero o chapa de madera (SIP), entre otros. La vía administrativa elegida por los Departamentos que admiten los SCNT es la exigencia de una mayor cantidad de recaudos y especificaciones técnicas, que incluyen informes sobre ensayos de laboratorio, para aprobar los Permisos de Construcción correspondientes. La aprobación se realiza caso a caso, por lo que resulta una solución más viable para proyectos con varias viviendas repetitivas (estudio de prototipos) que para proyectos individuales de una única vivienda. Las construcciones de madera son consideradas como SCNT, y por tanto son admitidas sólo en los Departamentos que cuentan con normativas más actualizadas. La Figura 2 sintetiza las restricciones edilicias para cada Departamento.

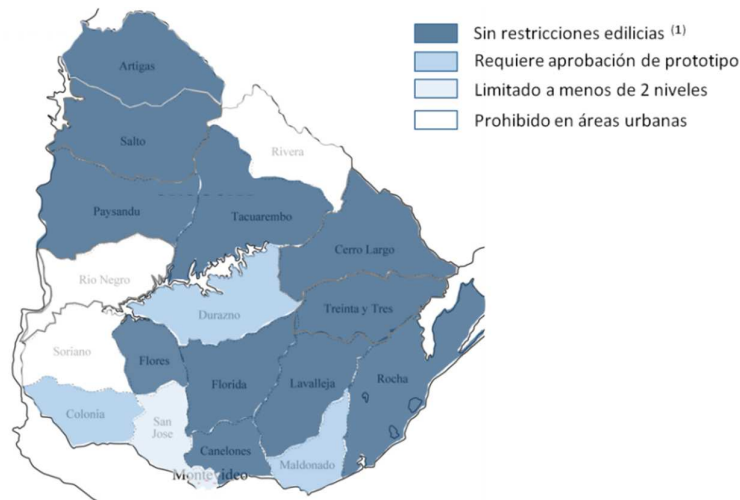


Figura 2. Requisitos para la construcción de viviendas unifamiliares en madera

La diversidad normativa en Uruguay para la misma materia, pero en ámbitos geográficos distintos, llevó a que la Sociedad de Arquitectos del Uruguay y el Congreso Nacional de Intendentes plantearan la necesidad de generar una Normativa Nacional de Edificación que estableciera criterios homogéneos a nivel nacional. A la fecha se cuenta con el primer documento nacional que refiere a normativa de higiene de la vivienda. El mismo fue aprobado por el Congreso Nacional de Intendentes en 2017 y remitido a las Juntas Departamentales; a la fecha ha sido ratificado solamente por las Intendencias de Lavalleja y Soriano. Actualmente se está trabajando en otros dos documentos nacionales, uno sobre instalaciones sanitarias y otro de eficiencia energética.

En el ámbito del urbanismo, existen otras limitantes exigibles para las construcciones en madera, particularmente referidas a las alineaciones en el predio. Por ejemplo, si se trata de construcciones en madera éstas deben ser ubicadas dentro del predio, respetando retiros de los linderos, frontales y laterales, que no son exigibles a otra clase de construcciones. La filosofía detrás de esta exigencia responde al temor a la propagación rápida del fuego en caso de incendio. Esta limitación viene asociada por lo general a una limitación de dos niveles de altura, que en los hechos restringe la construcción en madera a viviendas unifamiliares en barrios suburbanos o periféricos.

Por último, cabe mencionar que en todos los Departamentos la solicitud del Permiso de Construcción sólo aplica a predios ubicados en áreas urbanas, por lo que edificaciones en el medio rural no presentan limitación alguna.

5.1.2 Ordenanzas de propiedad horizontal

Algunos Departamentos cuentan con decretos locales sobre el régimen de propiedad horizontal que se aplican en su jurisdicción. La principal limitante constructiva radica en los materiales utilizados en entresijos y estructura portante. De manera simplificada, es posible encontrar dos situaciones: 1) regímenes que establecen que los materiales deben ser no combustibles, y 2) regímenes que prescriben los materiales a utilizar. En ambos casos no es posible construir con madera en propiedad horizontal, ya que se trata de un material combustible. Las Figuras 3 y 4 presentan un resumen de los requerimientos para cada Departamento, para entresijos entre unidades y para la estructura

portante. Los Departamentos que no cuentan con normativa departamental específica aplican la Ley de propiedad horizontal para la otorgación de un Permiso de Construcción.

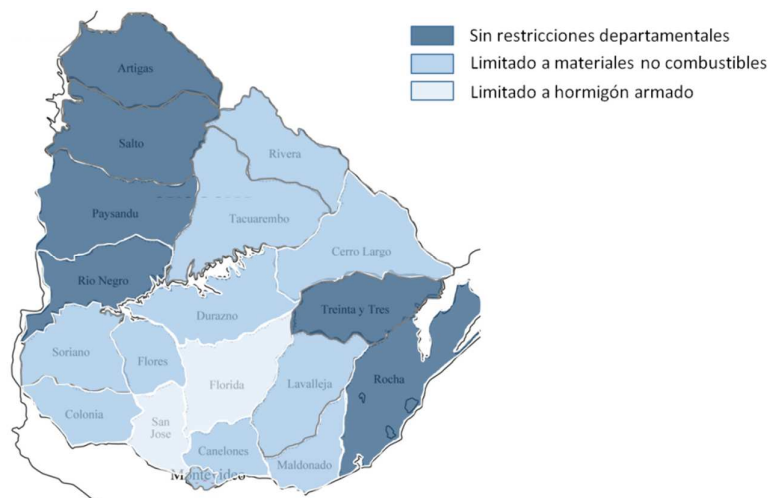


Figura 3. Requerimientos para la construcción de entresijos en propiedad horizontal

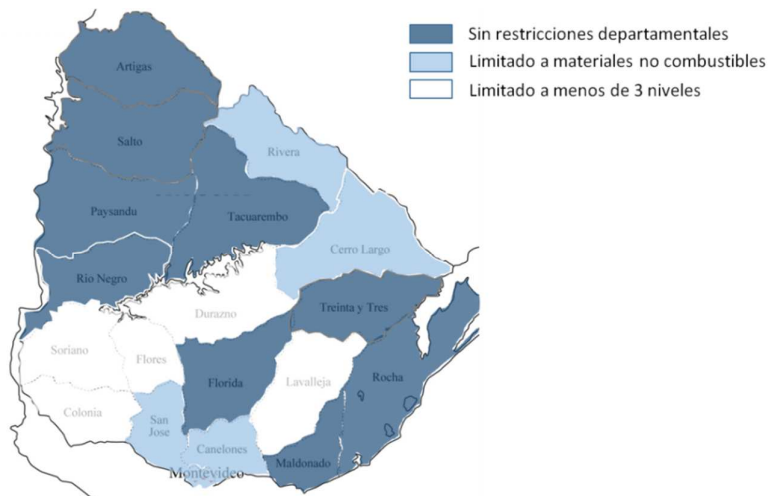


Figura 4. Requerimientos para la construcción de la estructura en propiedad horizontal

5.1.3 Ordenanzas para otras edificaciones

Las referencias normativas para otro tipo de edificaciones en madera a nivel nacional son escasas. Y en aquellos Departamentos en que existen, refieren a edificios de uso público. La Figura 5 sintetiza los requerimientos para cada Departamento.



Figura 5. Requerimientos para la construcción de edificaciones de uso público

6 Conclusiones y propuestas de actuación

- El desarrollo de la construcción con madera se encuentra limitado por a la existencia de normativa nacional desactualizada e inadecuada.
- Desde el punto de vista técnico resulta inconveniente definir las limitantes de los componentes estructurales por su reacción al fuego, como materiales combustibles o no combustibles. Los componentes estructurales deberían ser clasificados por su resistencia al fuego.
- Los elementos estructurales deberían dimensionarse para la situación accidental de incendio de acuerdo con la norma de cálculo estructural correspondiente a cada material (madera, hormigón, acero).
- Las exigencias de tiempo de resistencia a fuego deberían ser iguales para todos los materiales (e.g., 30, 60, 90, 120 min dependiendo del uso del edificio). Estas exigencias deberán ser establecidas por la Dirección Nacional de Bomberos, de acuerdo con los Art.3 y 4 de la Ley 15.896.
- Los Instructivos Técnicos de la Dirección Nacional de Bomberos se basan en la normativa del Estado de Sao Paulo. Si se continuara con la misma línea de trabajo seguida hasta ahora, es previsible que el IT N°8 (*Resistência ao fogo dos elementos de construção*) sea la base para la redacción de resistencia a fuego de todos los materiales en Uruguay. Para ello, resulta indispensable contar con los recaudos de resistencia a fuego para elementos estructurales y sistemas constructivos que se indican a continuación:

ELEMENTOS ESTRUCTURALES (R)	SISTEMAS CONSTRUCTIVOS (E I)
Que existan normas de cálculo para el dimensionado de los elementos estructurales de los distintos materiales para cargas típicas en situación de incendio	Que exista capacidad local para realizar ensayos de laboratorio de fuego
Que estén definidos los tiempos exigidos de resistencia a fuego para cada tipo de edificación	Que existan antecedentes (investigación generada) para crear tablas de resistencia a fuego para los sistemas constructivos más comúnmente empleados

- Mientras que no exista capacidad local para realizar ensayos de fuego, se podría generar la normativa nacional en base a normas y documentos de investigación internacionales.
- Se debería sustituir la tipología de códigos constructivos de modelos prescriptivos por la de códigos prestacionales. Es decir, en lugar de prescribir los materiales con que se puede construir (y/o las lógicas constructivas derivadas de los mismos), establecer las prestaciones a satisfacer (e.g., tiempo de resistencia a fuego exigible), independientemente del material que se emplee.
- Se sugiere separar las exigencias de la Ley de propiedad horizontal, de las características de los materiales estructurales frente al fuego, y establecerlas a nivel de decretos nacionales, tales como los de la Dirección Nacional de Bomberos.
- Se sugiere eliminar las características físicas de los materiales frente al fuego de las ordenanzas municipales, y establecerlas a nivel de decretos nacionales, tales como los de la Dirección Nacional de Bomberos.
- En síntesis, en relación a las limitantes constructivas por efecto del fuego, los Gobiernos Departamentales deberían aprobar los Permisos de Construcción que se cumplan con las prestaciones exigidas por la Dirección Nacional de Bomberos. De esa forma, se tendería a eliminar disposiciones locales contradictorias.

7 Referencias bibliográficas

- [1] Ramage, M.; Burridge, H.; Busse-Wicher, M.; Fereday, G.; Reynolds, T.; Shah, D.U.; Wu, G.; Yu, L.; Fleming, P.; Densley-Tingley, D.; Allwood, J.; Dupree, P.; Linden, P.F.; Scherman, O. 2017. The wood from the trees- The use of timber in construction, *Renew. Sust. Energ. Rev.* (2017), v. 68, 333–359.
- [2] Hahnemann, A. L. C., Corrêa, C., Rabbani, E. R. K. "Evaluación de seguridad contra incendio: método alternativo aplicado a edificaciones brasileña". *Revista ALCONPAT* (2017) v.7, n.2, pp.186-199.
- [3] Ministerio de Fomento, CTE-DB-SE-M. Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad Estructural, Madera, 2009.
- [4] Guaita, M. "Estado actual y perspectivas de las reglas de diseño estructural con madera y sus normas de acompañamiento en 4 países sudamericanos y en Europa". Mesa redonda. CLEM+CIMAD 2017. Junín, 17-19 mayo 2017.
<https://www.youtube.com/watch?v=794SumFskuk>
- [5] Poder Legislativo, Uruguay, Ley N° 10.751. Propiedad Común, 1946.
- [6] Poder Legislativo, Uruguay, Ley N° 14.261. Propiedad Horizontal, 1974.
- [7] Poder Legislativo, Uruguay, Ley N° 14.262. Incorporación de inmuebles al régimen de propiedad horizontal, 1974.
- [8] Poder Legislativo, Uruguay, Ley N° 14.560. Propiedad Horizontal, 1974
- [9] Poder Legislativo, Uruguay, Ley N° 17.296. Presupuesto nacional de sueldos, gastos e inversiones 200-2004, 2001.
- [10] J.C. R, Real Decreto 314/2006. *Código Técnico de la Edificación*, 2006.
- [11] J.C. I, LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, 1999.
- [12] Ministerio de Fomento. CTE-DB-SE. *Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad Estructural*, 2009.
- [13] Ministerio de Fomento. CTE-DB-SI. *Código Técnico de la Edificación. Documento Básico: Seguridad en caso de incendio*, 2010.
- [14] Cichinelli, G. *Protección pasiva contra incendios en estructuras de acero. Situación en Brasil*. *Revista Construcción en acero*. <http://www.construccionenacero.com/noticias/proteccion-pasiva-contra-incendios-en-estructuras-en-acero-situacion-en-brasil> (último acceso: 22/05/2019).
- [15] Policía Militar do Estado de Sao Paulo. *Instrucao técnica Nº08/2011. Resistencia ao fogo dos elementos de construcao*. <https://www.bombeiros.com.br/pdf/instrucoes-tecnicas-08.pdf> (último acceso: 22/05/2019), 2011.
- [16] Poder Legislativo, Uruguay. Ley N° 15.896. Dirección Nacional de Bomberos. Disposiciones referente a competencia, prevención y combate de fuegos y siniestros, 1987.
- [17] Poder Legislativo, Uruguay. Ley N° 13.728. Plan Nacional de Viviendas, 1968.
- [18] Poder Legislativo, Uruguay. Ley N° 16.112. Creación del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, y sus competencias, 1990.
- [19] Asociación Española de Normalización y Certificación. EN 1995 (2011). *Eurocódigo 5- Proyecto de estructuras de madera. Parte 1.2. Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego*, 2011, AENOR, Madrid.
- [20] Ministerio de Vivienda y Urbanismo. *Listado Oficial de Comportamiento al Fuego de Elementos y componentes de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo*, MINVU, Chile, 2014.
http://www.minvu.cl/opensite_20070611111640.aspx (último acceso: 22/05/2019).
- [21] Ministerio del Interior, Dirección Nacional de Bomberos. *Instructivos Técnicos para la presentación de Proyectos de incendio*, Uruguay, 2010.
<https://bomberos.minterior.gub.uy/index.php/component/content/article/2-uncategorised/1245-descargar-instructivos-tecnicos> (último acceso: 22/05/2019).

[22] Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. *Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social*. MVOTMA, 2011.

[23] Coutinho, B.A.; Corrêa Ramos, A. 2016. *A Interpretação do Controle de Materiais de Acabamentos e de Revestimento no Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico*. E&S - Engineering and Science 2016, Volume 2, Edição 6. ISSN: 2358-5390 DOI: 10.18607/ES20165057

ANEXO A.

NORMAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL Y DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN ESPAÑA Y EN URUGUAY

Tabla A1. Listado de normas de seguridad estructural y de seguridad en caso de incendio en España y en Uruguay

ESPAÑA			URUGUAY	
Norma	Título	Objeto	Organismos reguladores en Uy	
CTE-SE- Seguridad Estructural	DB-SE- [6]	Documento Básico. Seguridad Estructural.	Establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural	No existe
	DB-SE- AE [7]	Documento Básico. Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación	Determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio	Regulado por las normas UNIT: UNIT 33_91. Cargas a utilizar en el proyecto de edificios [8] UNIT 50_1984. Acción del viento sobre construcciones [9]
	DB-SE- C [10]	Documento Básico. Seguridad Estructural. Cimientos	Verificar la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y de contención de edificios, en relación con el terreno.	No existe
	DB-SE- A [11]	Documento Básico. Seguridad Estructural. Acero	Verificar la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados con acero en edificación	No existe
	DB-SE- F [12]	Documento Básico. Seguridad Estructural. Fábrica	Verificación de la seguridad estructural de muros resistentes en la edificación realizados a partir de piezas relativamente pequeñas asentadas mediante mortero, tales como fábricas de ladrillo, bloques de hormigón y de cerámica aligerada, y fábricas de piedra	No existe
	DB-SE- M [13]	Documento Básico. Seguridad Estructural. Madera	Verificación de la seguridad de los elementos estructurales de madera en edificación	No existe
EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural [14]		Establece las exigencias que deben cumplir las estructuras de hormigón para satisfacer los requisitos de seguridad estructural y seguridad en caso de incendio, además de la protección del medio ambiente, proporcionando procedimientos que permiten demostrar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas	UNIT 1050:2005 [15]	
CTE-DB-SI- de incendio [3] en edificación	Documento Básico. Seguridad en caso de incendio [3] en edificación	Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento	No existe	
RD 2267/2004. Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales [16]		Conseguir un grado suficiente de seguridad en caso de incendio en las edificaciones de uso industrial	No existe	

ANEXO B

EXTRACTOS DE LAS ORDENANZAS DEPARTAMENTALES DE URUGUAY APLICABLES A LA CONSTRUCCIÓN CON MADERA

En este Anexo se presentan reproducidos literalmente los extractos de las Ordenanzas Departamentales aplicables a la construcción con madera, discriminadas por Departamento.

B.1 ARTIGAS

Sin restricciones

Fuente: comunicación personal

B.2 CANELONES

Fuente: Ordenanza de la edificación. Decreto 70 de 02/10/13 - Resol.13/06475 de 11/11/13

Modificación Decreto 90 de 15/04/15 - Resol.15/02959 de 11/05/15, Intendencia de Canelones

Dirección General de Gestión Territorial, Vivienda y Acondicionamiento Urbano

Unidad de Normas Técnicas.

Artículo 170º. Entrepisos y muros divisorios

Los materiales utilizados en cubiertas, los entrepisos y la estructura portante de los edificios realizados en régimen de Propiedad Horizontal, deberán asegurar la incombustibilidad de los mismos. Los entrepisos divisorios de unidades deberán estar contruidos con losas de hormigón armado, bovedillas, u otros sistemas constructivos similares que aseguren la aislación acústica y de ruidos de impactos, entre las mismas.

Las distintas unidades habitacionales deberán aislarse con muros divisorios, de mampostería o similar, de 0,20 m de espesor mínimo o por tabiques dobles, macizos, que formen en conjunto un espesor igual. Los muros divisorios entre unidades, que separan baños y/o cocinas, podrán tener un espesor mínimo de 0,17 mts, si dichos locales poseen los muros revestidos con material cerámico hasta la altura de 1,80 mts en los baños y 1,50 mts en las cocinas.

Entre las diferentes unidades comerciales de una Propiedad Horizontal, los muros divisorios tendrán un espesor mínimo de 15 centímetros y podrán estar contruidos por paneles compuestos, conformado por placas de yeso y aislante ignífugo en su interior.

Artículo 144º. Escaleras de evacuación

Las escaleras de evacuación deberán cumplir con los siguientes requisitos constructivos y de diseño:

- ser de tramo recto y circulación continua en su totalidad, sin escalones compensados,*
- estar ubicada de manera tal que facilite una rápida evacuación al exterior,*
- ser realizada con materiales no combustibles y huellas antideslizantes,*
- disponer puertas cortafuego en comunicaciones interior-exterior en los rellanos*

B.3 CERRO LARGO

Fuente: Ordenanza de Propiedad Horizontal de Cerro Largo

Condiciones Constructivas.

Ítem F) Los entrepisos separativos de unidad y techos de esta clase de edificios deberán contruirse con material anticombustible.

Los diversos departamentos de cada piso deberán aislarse por muros divisorios de 25 cm de espesor mínimo o por tabiques dobles, que formen en conjunto un espesor igual.

Los entrepisos deberán estar contruidos con bovedillas, losas huecas u otros sistemas similares o en su defecto sobre la losa simple de cemento armado se dispondrá una capa de material antisonoro para asegurar iguales condiciones.

Fuente: Ordenanza General de Construcción.
Junta Departamental de Cerro Largo. Decreto N° 003/93.
No menciona ningún impedimento

B.4 COLONIA

Fuente: Ordenanza de Municipal de Propiedad Horizontal, año 1956.

Artículo 8°. Los entresijos y techados de esta clase de edificios deberán construirse con material incombustible. Los edificios que tengan más de tres pisos deberán tener obligatoriamente estructura de material incombustible. Los entresijos deberán estar contruidos con bovedillas, losas huecas u otros sistemas similares, o en su defecto sobre la losa simple de cemento armado se dispondrá una capa de material antisonoro para asegurar iguales condiciones.

Fuente: Decreto N° 011/2015 del 20/05 y 17/06/2015, modificado por los Decretos Nos. 008/2016 de 16/03/2016, 020/2016 de 24/06/2016, 014/2017 de 20/03/2017 y 042/2017 de 30/08/2017.
Ordenanza de Edificación para el Departamento de Colonia

4.7.3.9 - Normas básicas constructivas y de seguridad para escaleras colectivas.

Las escaleras de edificios colectivos deberán cumplir las siguientes normas básicas constructivas y de seguridad: ítem a) Serán de elementos resistentes al fuego, como hormigón armado o mampostería, quedando prohibido el uso de madera como elemento estructural.

4.8.2 - De los planos y recaudos

"... a estos efectos la Oficina de Arquitectura fijará el Registro de los materiales aprobados para las viviendas, de acuerdo con requisitos reglamentarios que establezca la Intendencia de Colonia. No será necesario requerir aprobación de los materiales tradicionales de albañilería y cemento armado tales como pedregullo, portland, arena, hierro, madera de encofrado, ladrillos de prensa o de campo".

4.9 – Viviendas construidas con sistemas no tradicionales y prefabricadas

4.9.1 - Generalidades.

Se incluyen dentro de esta designación todas aquellas construcciones cuyas paredes, entresijos y techos son de materiales livianos, o prefabricados, no siendo condición el tratarse o no de productos seriados. Según las características de los materiales de su construcción se considerarán dos tipos diferenciados que son los siguientes:

a) Viviendas prefabricadas combustibles y

b) Viviendas prefabricadas incombustibles

Para el estudio correspondiente por parte de la IC se deberá presentar los recaudos indicando:

Las características constructivas: detallando: el tipo de cimentación, cerramientos verticales, cubierta superior, piso, aberturas, instalaciones.

- Certificado o constancia técnica de incombustibilidad de sus elementos constructivos, para los casos que corresponda.

4.9.1.4 - Servidumbres

Las viviendas que se rigen por estas disposiciones, además de cumplir con la servidumbre de retiro frontal correspondiente al predio, deberán separarse de cualquiera de las divisorias (medianeras) del mismo, una distancia mínima de 3 metros.

4.9.1.5 - Conservación de materiales

La madera que se utilice deberá pasar por un proceso químico que evite la putrefacción asegurando una larga vida. Los responsables del sistema deberán presentar los certificados correspondientes al respecto.

5.2.8 – De la actividad comercial

14. Los muros separativos o límites con otros locales o dependencias, tendrán un espesor mínimo de 15 cm de mampostería o de ocho cm de hormigón armado, y debiendo resultar las distintas unidades perfectamente compartimentadas del piso al techo. Todos los elementos estructurales, como entrepisos, muros, techos, cielorrasos, pavimentos y escaleras serán de materiales incombustibles. Se admitirá como tolerancia un solo entrepiso de madera dentro del local, con un área máxima de 20 m², con acceso de escalera liviana de igual material.

5.2.8.3 - Parrilladas y restaurantes, y quioscos

A los efectos previstos precedentemente entiéndase por "quioscos" la instalación a cuyo interior no tiene acceso el público, construidos con materiales decorosos, incombustibles, higiénicos e impermeables, tendrán una altura no menor de 2.10 m y sus pisos tendrán un declive que permita su fácil lavado y limpieza.

B.5 DURAZNO

Fuente: Junta Departamental. Durazno, 18/05/2001. Decreto Nº 1680.

Capítulo II – De la vivienda

Artículo 28) Escaleras.- Las escaleras colectivas serán de elementos resistentes al fuego, como hormigón armado o mampostería quedando prohibido el uso de madera como elemento estructural.

Capítulo VII- División horizontal de la propiedad. Ley 10.751

Artículo 89).- Condiciones constructivas.-

A) Los entrepisos y techado de esta clase de edificios deberán construirse con materiales incombustibles. Podrán exceptuarse aquellos casos en que los entrepisos pertenezcan a una sola unidad y los techos que cubran una sola unidad y queden perfectamente aislados de los demás techos del mismo edificio.

B) Los edificios que tengan más de tres pisos deberán tener obligatoriamente estructura de material incombustible.

C) Los diversos departamentos de cada piso deberán airearse por muros divisorios con un espesor mínimo de 0.25 (veinticinco centímetros) de "ladrillo entero", tabiques dobles que formen en conjunto un espesor igual.

CH) Los entrepisos entre distintas unidades deberán ser construidos con bovedillas, losas huecas u otros sistemas similares. Sobre losas macizas de hormigón armado o similares, se dispondrá una capa de material anti-sonoro que asegure iguales condiciones.

Capítulo XI- Medidas de seguridad: incendio y similares

Artículo 139) Categorías- A los efectos de las precauciones contra incendios, medidas de salvataje y seguridad general se clasificarán los edificios en las siguientes categorías:

A) Primera categoría: Todo edificio de uso público donde se produzca gran movimiento de personas, tales como: escuelas, liceos, salas y locales cerrados o abiertos de espectáculos, iglesias, oficinas públicas o privadas, grandes comercios, hoteles y similares.

B) Segunda categoría: Edificios destinados a casa habitación, escritorios, pequeños comercios y similares.

C) Tercera categoría: Edificios para usos industriales, tales como fábricas, talleres, depósitos, garajes, mercados y similares.

Artículo 140) Normas Generales- Salvo otras especificaciones particulares que se establezcan por separado, las precauciones contra incendios mínimas serán:

A) Para edificios de primera categoría: a) Toda la construcción se hará con materiales incombustibles; estructura, paredes principales, entrepisos, escaleras, techos, etc. b) Los materiales, combustibles se permitirán únicamente en

puertas y ventanas, placares, mamparas aisladas, mostradores, pisos de locales pequeños – hasta veinte metros cuadrados -, pudiéndose utilizarse para ambientes mayores cuando se tomen medidas de seguridad adecuadas a juicio de la Oficina Técnica competente;

B) Para edificios de segunda categoría: a) Muros y estructuras construidos con materiales incombustibles; b) las casas colectivas que tengan más de dos plantas, deberán además de lo indicado, tener entresijos y azoteas de hormigón armado o similares incombustibles, igualmente las escaleras;

C) Para edificios de tercera categoría: a) Los garajes colectivos y similares se construirán exclusivamente con materiales incombustibles pudiéndose utilizar la madera en correas siempre que se encuentren a más de cuatro metros sobre el nivel del piso; b) en las fábricas, talleres y otros locales donde se reúnan muchas personas deberán construirse los locales con materiales incombustibles y establecerse instalaciones de lucha contra el fuego que a juicio del Cuerpo de Bomberos y la Oficina Técnica competente estén en relación con el uso del edificio.

G) Ninguna cocina podrá tener los techos con tirantes y alfajías o correas de maderas aparente; siempre que la madera sea empleada como entramados será aislada del ambiente interno, por medio de materiales incombustibles.

B.6 FLORES

Fuente: Normas de Higiene de la vivienda. Decreto N° 0612

Artículo 41°. Normas básicas constructivas y de seguridad para escaleras colectivas.

Las escaleras de edificios colectivos deberán cumplir las siguientes normas básicas constructivas y de seguridad: a) Serán de elementos resistentes al fuego, como hormigón armado o mampostería, quedando prohibido el uso de la madera como elemento estructural;

Artículo 59°. Los entresijos y cubiertas de los edificios colectivos, deberán construirse con material incombustible.

No será obligatorio lo dispuesto en el inciso anterior cuando se trate de viviendas apareadas de hasta dos niveles siempre que entre las mismas se realice un muro divisorio que alcance como mínimo una altura de 0,50 metros por encima del nivel del techo ajustándose a lo establecido en el apartado A) de este Artículo. Si el edificio es de más de tres pisos, deberá tener obligatoriamente estructura de material incombustible.

B.7 FLORIDA

Fuente: Construcciones. Normativas de Interés. Fecha de publicación 03/10/2013

Normas básicas constructivas y de seguridad para escalera colectivas

Artículo 71- Las escaleras de edificios colectivos deberán cumplir como normas básicas constructivas y de seguridad, las siguientes condiciones:

a) Serán de elementos resistentes al fuego, como hormigón armado o mampostería, quedando prohibido el uso de la madera como elemento, estructural

Artículo 78- En los edificios colectivos, los diversos departamentos o unidades habitacionales deberán aislarse entre sí de la siguiente manera:

1) Por muros divisorios macizos de veinte centímetros de espesor mínimo construidos con ladrillos cerámicos sin huecos o ladrillos “rejillón”.

2) Por entresijos macizos de veinte centímetros de espesor mínimo (losa, contrapiso y piso) construidos con losas de hormigón armado.

3) Por entresijos construidos por losas huecas o bovedillas que cuando no cumplen el macizo mínimo de veinte centímetros del inciso anterior, deberán asegurar una aislación acústica por el empleo de materiales aislantes especiales, autorizados por el Municipio de Florida.

4) Podrán modificarse los espesores y/o utilizarse materiales incombustibles distintos a los precedentes indicados en los incisos 1, 2 y 3 por otros que ofrezcan mediante certificado oficial de ensayo, una aislación acústica no inferior a cuarenta y cinco decibeles.

B.8 LAVALLEJA

Fuente: Digesto Municipal. I Aspectos Edilicios y reglamentarios de la construcción.

Normas básicas constructivas y de seguridad para escaleras colectivas.

Artículo 80- Ítem a) las escaleras de edificios colectivos, serán de elementos resistentes al fuego, hormigón armado o mampostería, quedando prohibido el uso de madera, como elemento estructural.

Reglamentación de incorporación al régimen de propiedad horizontal. Ley Nº 10.751 según Ley Nº 14.261 y sus modificativos

Ítem c) Las estructuras, los entrepisos, los tabiques divisorios y techados de los edificios, deben ser contruidos con material incombustible. Los edificios que tengan más de tres pisos deberán obligatoriamente tener estructura de material incombustible en su totalidad.

B.9 MALDONADO

Fuente: Texto Ordenado de Normas de la Edificación-TONE

Libro I Disposiciones Generales . Parte Legislativa

Título II Higiene de la Vivienda

Capítulo III Exigencias sobre Locales

Artículo D.88

Entrepisos. Para los entrepisos separativos de unidades en propiedad horizontal o régimen común, se exigirán 20 cms en caso de ser macizos o 25 cms en el caso de que tengan elementos huecos. Los entrepisos y techados de los edificios en propiedad horizontal deberán construirse con material incombustible

Fuente: Texto Ordenado de Normas de la Edificación-TONE

Libro V Viviendas de construcción no tradicional. Parte Legislativa

Título único Viviendas de Construcción no Tradicional

Capítulo único Viviendas de Construcción no Tradicional

Artículo D.398

Las construcciones consideradas tendrán sus paredes, entrepisos, y techos de materiales livianos o prefabricados, no siendo condición el tratarse o no de productos seriados.

Artículo D.399

La autorización para construir en estos casos estará supeditada al cumplimiento de los siguientes requisitos.

1) Que el prototipo o sistema esté aprobado por la Intendencia Municipal de Maldonado.

Para el estudio correspondiente se establecen las siguientes normas.

Se proporcionarán los recaudos que permitan apreciar las características constructivas con detalle de:

a) Cimentación, paredes, cubierta superior, piso, aberturas, instalación eléctrica, instalación sanitaria.

b) Material gráfico, y técnico complementario del prototipo, folletería etc, suministrado por el fabricante.

2) Se admitirá un dimensionado de los elementos constructivos emergentes de la solución adoptada, debiéndose demostrar que garantiza niveles similares a las soluciones tradicionales en cuanto a seguridad estructural, estanqueidad y aislación térmica y acústica.

La Intendencia se reserva el derecho a exigir los cálculos técnicos que correspondan.

3) Que dicho prototipo o sistema constructivo pueda ser implantado en el predio de acuerdo a la zonificación emergente del cuadro 1.

4) Que cumpla todos los parámetros y normas generales de la Ordenanza de Construcciones y en especial de la zona o subzona de implantación.

Artículo D.401

Dada la escasa experiencia existente en nuestro país con construcciones livianas y/ o prefabricadas y en muchos casos con los materiales empleados en la misma, la Intendencia Municipal de Maldonado no garantiza con la autorización de un prototipo, la durabilidad del mismo ni el mantenimiento de las características técnicas de los materiales con que se construya.

Artículo D.402

El carácter prefabricado y/o liviano de las construcciones, no exime de la exigencia que su tramitación se realice de acuerdo a la Ordenanza General de Construcciones, bajo firma de técnico profesional habilitado deberá declarar bajo firma, que se trata de una construcción prefabricada, cuyo prototipo se encuentra aprobado de acuerdo al art D.399 –Numeral 1.

B.10 MONTEVIDEO

La Intendencia de Montevideo dispone de un listado de Sistemas constructivos considerados no tradicionales que han sido aprobados, los cuales fueron presentados bajo el auspicio técnico de las empresas constructoras que los desarrollaron. En caso de presentar un Permiso de Construcción con algunos de estos sistemas no es necesario iniciar un expediente de análisis de caso particular. En la Tabla B1 se detallan los sistemas de estructura de madera, que han sido aprobados, y el alcance de la aprobación.

Tabla B1. Sistemas constructivos en madera aprobados por la Intendencia de Montevideo

EMPRESA	AÑO	TIPO	APROBACION PARA	CARACTER
BONIBERT	1995	Sistema entramado Multicapa	Vivienda individual Fuera de zona de exclusión*	Social
ACORN	1995	Sistema entramado Multicapa	Vivienda individual Fuera de zona de exclusión*	Social
LIGNUM	1996	Sistema entramado Multicapa	Vivienda individual Fuera de zona de exclusión*	Social
NANTICOKE	1997	Sistema entramado Multicapa	Vivienda individual Fuera de zona de exclusión*	Social
DALONSUR	2000	Sistema entramado Multicapa	Vivienda individual Fuera de zona de exclusión*	Social
EPOTEC-PARANA	2002	Sistema entramado Multicapa	Vivienda individual Fuera de zona de exclusión*	Social
ÑANDE	2007	Poste y viga Cerramiento independiente	Vivienda individual. En caso de más de una vivienda en un mismo padrón, deberán distar 5 m entre sí y 3 m de las divisorias. No aprobado para régimen de propiedad horizontal. Fuera de zona de exclusión*	Social
BIEMAR	2010	Sistema entramado Multicapa	Vivienda individual. Vivienda apareadas con muro separativo reglamentario. No aprobado para régimen de propiedad horizontal. Fuera de zona de exclusión*	Social

* - de acuerdo al artículo R.1743 del digesto municipal de la Intendencia de Montevideo, que excluye a los barrios consolidados de la capital

B.11 PAYSANDÚ

Fuente: Ordenanza sobre Construcción e Higiene de la Vivienda. Decreto Departamental N° 8289/1976 y modificativos

No menciona ningún impedimento

B.12 RÍO NEGRO

Fuente: Reglamento General de Obras 1936-1979

Capítulo VIII - De los constructores en general

Construcciones en barro y madera

Queda absolutamente prohibida la construcción de barro o madera, aún en los interiores de las casas, dentro de los radios que la Intendencia establezca para cada ciudad del Departamento.

No se permitirá refacción alguna en construcciones de madera. Los entresijos de casas de una planta podrán hacerse con vigas de madera dura, siempre que entre éstas se establezcan forjados de materiales aisladores e incombustible.

Se permitirá divisiones de madera en locales para negocios o escritorios, siempre que su altura no sobrepase 2.50 m. y no alcance el techo del local.

También será permitida la tirantería de madera para cubierta de galpones, corredores y en general, locales no habitados, siempre que las posibilidades de incendio no se opongan a ellos, a juicio de la D. de O. Municipales.

Capítulo X – Construcción de edificios con destinos especiales

1° Los teatros

a) Prescripciones Generales

Queda prohibido el empleo de madera o cualquier otro material combustible en la construcción de teatros, con única excepción de los pisos, puertas, ventanas, asientos, pasamanos y de aquellas partes de la maquinaria del escenario, decoraciones y demás que sea imposible construir en otro material incombustible.

Los pisos de madera deberán ser apoyados sobre estructuras de hierro o cemento armado.

B.13 RIVERA

Fuente: Ordenanza N° 129. Construcciones

Normas básicas constructivas y de seguridad para escaleras colectivas

Artículo 40º - Las escaleras de edificios de viviendas colectivas deberán cumplir como normas básicas constructivas y de seguridad las siguientes condiciones:

a) Serán de elementos resistentes al fuego, como hormigón armado o mampostería, quedando prohibido el uso de la madera como elemento estructural.

Fuente: Ordenanza N° 155. Para construcción o ampliación de viviendas económicas

Artículo 2º. (.....) Se establecerá la obligación de utilizar materiales de buena calidad, pero queda totalmente prohibido la utilización de materiales que puedan ser considerados no adecuados a una vivienda de interés social.

No será necesario requerir aprobación de los materiales tradicionales de albañilería y cemento armado, pedregullo, Pórtland, arena, hierro, madera de encofrado, ladrillo de prensa y campo.

Fuente: Decreto N° 5969 – Construcciones predominantemente de madera. Año 2002

Artículo 1 – Toda persona física o jurídica que pretenda edificar, reformar, ampliar o regularizar construcciones con tecnología predominantemente de madera, deberá solicitar previamente a la I.M.R., la autorización correspondiente, ajustándose a las

normas que a continuación se establecen. -

Artículo 2 – Las solicitudes podrán realizarse por régimen de vivienda económica o común, debiendo ajustarse a las normas de presentación y procedimientos administrativos, contenidos en las Ord. 155, 262 y disposiciones complementarias pertinentes.

Artículo 3 – A los efectos de la ampliación de la Ord. 155, “Régimen de viviendas económicas”, la Dirección General de Obras, a través de sus Divisiones de Planeamientos y Proyectos y Arquitectura, formulará Planos tipos de edificación y obras sanitarias en las que deberá incluirse detalles constructivos a escala 1:20, de “cimientos, paramentos exteriores y estructura de techos”, los que deberán asegurar un mínimo aceptable de estabilidad estructural, confort, aislamiento térmico y acústico y eliminarán el contacto directo entre la madera y el suelo natural. Además de formular Memorias Descriptivas y asegurar el cumplimiento de las determinantes constructivas, a través del contralor y asesoramiento establecido en la Ordenanza precitada. -

Artículo 6 – Zonificación

No serán autorizados proyectos de viviendas económicas de esta naturaleza en el espacio urbano de la ciudad, enmarcado por las siguientes Avenidas (...)

Artículo 7 – Todas las construcciones predominantes de madera deberán tener retiros obligatorios de 3 m a las líneas medianeras, medidas a partir de cualquier elemento constructivo, incluso salientes, cochera, voladizos, etc. Deberán tener también un retiro de 3m a la(s) líneas de frente. -

Artículo 8 – Prohíbese la construcción de locales comerciales o industriales que sean destinados a fabricación o comercialización de productos inflamables, amparados a esta ordenanza. -

Artículo 12 – Una vez aceptado el sistema constructivo de una empresa para una primera vivienda, el mismo quedará aceptado por la I.M.R. para futuras viviendas. Sistemas similares, pero de diferentes empresas constructoras, deberán estudiarse separadamente, la homologación no es transferible, las posibles modificaciones del sistema deberán igualmente ser registradas y aprobadas. La aprobación de un proyecto propuesto no libera a su responsable técnico de la obligación de registrar individualmente en cada expediente posterior, los medios que permiten obtener los coeficientes exigidos de aislamiento térmico, húmedico y acústico. -

Artículo 13 – (...) Información técnica

1) Aislamiento térmico del cerramiento exterior. Balance térmico del cerramiento ($U < 0.85 \text{ W/m}^2\text{°C}$). -

2) Aislamiento térmico del cerramiento superior. Balance térmico de cubierta ($U < 0.85 \text{ W/m}^2\text{°C}$). -

3) Aislamiento térmico del cerramiento inferior. Balance térmico del cerramiento ($U < 0.85 \text{ W/m}^2\text{°C}$), en los casos en que este sea separado del nivel del suelo natural. -

4) Condensación en caras internas de cielorraso y muro externo. No deberán producirse las siguientes hipótesis:

$T_{int} = 16\text{°C}$ $H_{ri} = 70 \%$

$T_{ext} = 4\text{°C}$ $H_{re} = 90 \%$

5) Aislamiento húmedico. Elemento de protección contra el agua en cerramiento exteriores.

6) Barreras de vapor. Tipo y procedimiento de colocación.

7) Aislamiento acústico: Cerramientos verticales exteriores y cubiertas con $IR > 44\text{db}$. -

Artículo 14 – Fijase un plazo improrrogable de un año a partir de las promulgaciones del presente Decreto Departamental para que los titulares de construcciones predominantemente de madera, ejecutadas sin permiso municipal o apartadas total o parcialmente de él, soliciten su regularización. Es requisito indispensable para ello, que las construcciones que se hayan efectuado antes de la aprobación de este Decreto. Tal circunstancia deberá ser probada a través de certificado expedido por Arquitecto.

B.14 ROCHA

Fuente: Ordenanza General de Edificación, 2015

No menciona impedimentos.

B.15 SALTO

Fuente: Decreto 3898-58 Construcción e higiene de la vivienda

No menciona impedimentos.

B.16 SAN JOSÉ

Fuente: Ordenanza de Higiene de Edificios destinados a Vivienda. Resol. 1244 de 25/07/1977.

Sección VI. Escaleras. Normas básicas constructivas y de seguridad para escaleras colectivas

Art. 40) Las escaleras de edificios colectivos deberán cumplir como normas básicas constructivas y de seguridad, las siguientes condiciones:

a) serán de elementos resistentes al fuego, como hormigón armado o mampostería, quedando prohibido el uso de la madera como elemento estructural.

Sección IX . Normas constructivas. Aislaciones acústicas en muros y entrepisos

Artículo 58) En los edificios colectivos, los diversos departamentos o unidades habitacionales deberán aislarse entre sí de la siguiente manera:

1°) Por muros divisorios macizos de veinte centímetros de espesor mínimo, contruidos con ladrillos cerámicos sin huecos.

2°) Por entrepisos macizos de veinte centímetros de espesor mínimo, losa, contrapiso, y piso, contruidos con losas de hormigón armado.

3°) Por entrepisos contruidos por losas huecas o bovedillas que cuando no cumplan el macizo mínimo de veinte centímetros del inciso anterior, deberán asegurar una aislación acústica por el empleo de materiales aislantes o especiales, autorizados por el Municipio de San José.

4°) Podrán modificarse los espesores y/o utilizarse materiales incombustibles distintos a los precedentemente indicados en los incisos 1°, 2° y 3° , por otros que ofrezcan, mediante certificación oficial de ensayo, una aislación acústica no inferior a cuarenta y cinco decibles.

Fuente: Reglamento Municipal de Construcción

Capítulo Primero. Condiciones generales que llenarán las construcciones

Artículo 13°) Muros.

Los muros de fachada de cualquier casa que se construya y empleando ladrillos comunes, tendrán los siguientes espesores mínimos:

a) Para edificios de piso bajo 0.m 30.

b) Para edificios de un piso alto 0m. 45, pudiendo tener el piso alto 0.30.

c) Para edificios de dos pisos altos 0.m 45, pudiendo tener el último piso alto 0.m 30.

d) Para edificios de mayor número de pisos, se exigirá estructura resistente metálica o de hormigón armado. En este caso, los muros de fachada tendrán 0.m 30 de espesor mínimo.

Edificios destinados a espectáculos públicos.

Artículo 50°) Queda prohibido el empleo de madera o cualquier otro material combustible, con la única excepción de los pisos, puertas y ventanas, asientos, pasamanos y de aquellas partes de las maquinarias del escenario de los teatros, decoraciones y demás, que sea imposible construir con otro material incombustible. Los pisos de madera deberán ser apoyados sobre estructuras de hierro o cemento armado.

Capítulo siete. Precauciones contra incendios

Artículo 78°) A los efectos de las precauciones a adoptarse contra incendios, se clasificarán los edificios en las siguientes categorías:

Primera: Edificios de uso público. – Comprende a edificios donde se produzcan gran movimiento de público, tales como hoteles, escuelas, bancos, iglesias, salas de espectáculos, oficinas públicas y casas de comercio de gran importancia.

Segunda: Casas habitación.- Comprende a los edificios destinados a viviendas de familia, escritorios, etc.

Artículo 79°) Los edificios de primera categoría, deberán ajustarse a las siguientes prescripciones:

a) Estarán íntegramente contruidos por materiales incombustibles, permitiéndose la madera sólo para pisos, ventanas, decoraciones y en listonados de cielorrasos, salvo destinos especiales que impidan esas excepciones.

Art. 80°) Segunda Categoría.- Los edificios de esta categoría serán contruidos con materiales incombustibles en las mismas condiciones que especifica el inciso a) del artículo anterior, cuando tengan más de dos plantas. Las casas departamentos de más de dos plantas, deberán además de lo indicado en el inciso anterior, estar provistas de escaleras de hormigón armado.

B.17 SORIANO

Fuente: Recopilación de Normas del Departamento de Arquitectura y Urbanismo

III)- Ordenanza sobre tramitación para habilitación y localización de construcciones prefabricadas en los centros poblados del departamento.

3. Los elementos que conforman los cerramientos y estructura podrán estar contruidos en materiales ligeros (madera, aglomerados, compensados de madera, fibrocemento, chapas metálicas o complejos de materiales ligeros en la constitución de paneles y elementos portantes) o materiales pesados premoldeados (hormigón poroso y otros materiales de similares características).

Artículo 2.- Localización- La Intendencia Municipal de Soriano previo informe del Departamento de Arquitectura y Urbanismo autorizará la localización de construcciones prefabricadas en zonas balnearias, suburbanas y urbanas.

Sección V. Construcciones en casos especiales

Capítulo I. Varias disposiciones

Artículo 5. Construcciones en barro y madera

Queda totalmente prohibida la construcción en barro o en madera aún en los interiores de las casas, dentro de los radios que el Concejo establezca para cada ciudad del departamento. No se permitirá refacción alguna en construcciones de madera. Los entresijos de casas de más de una planta podrán hacerse con vigas de madera dura, siempre que entre éstas se establezcan forjados de materiales aisladores e incombustibles.

Se permitirán divisiones de madera en locales para negocios o escritorios, siempre que su altura no sobrepase de dos metros cincuenta centímetros y no alcance el techo del local. También será permitida la tirantería de madera para cubiertas de galpones, corredores y en general locales no habitados, siempre que las probabilidades de incendio no se opongan a ello a juicio de la dirección de Obras Municipal.

Sección VII. Precauciones contra incendios

Capítulo I. Prescripciones generales

Artículo 1. División en categorías. A los efectos de las precauciones a adoptar contra incendio se clasificarán los edificios en las siguientes categorías:

1ª Edificios públicos. Comprende edificios donde se produzca gran movimiento de público, tales como hoteles, escuelas, bancos, iglesias, oficinas públicas y casas de

comercio de gran importancia.

2ª Casas habitación. Comprende los edificios destinados a viviendas de familias, escritorios, etc.

3ª Construcciones comerciales. Comprende las fábricas, talleres, depósitos, garajes, mercados, etc.

Artículo 2. Primera categoría. Los edificios de 1ª categoría, deberán ajustarse a las siguientes prescripciones:

a) Estarán íntegramente contruidos por materiales incombustibles, permitiéndose la madera sólo para pisos, ventanas, decoraciones y enlisonado del cielo raso, salvo destinos especiales que impidan esas excepciones.

c) Las escaleras se construirán en hormigón armado.

Artículo 3. Segunda categoría. Los edificios de la 2ª categoría serán contruidos con materiales incombustibles, en las mismas condiciones que especifica el inciso a) del artículo anterior, cuando tengan más de dos plantas.

Las casas departamentos, de más de dos plantas, deberán además de lo indicado en el inciso anterior, estar provistas de escaleras de hormigón armado

Sección VIII. Construcción de edificios con destinos especiales.

Capítulo I. Teatros

Artículo 1. Prescripciones generales. Queda prohibido el empleo de madera, o cualquier otro material combustible en la construcción de teatros, con la única excepción de los pisos, puertas, ventanas, asientos, pasa manos y de aquellas partes de la maquinaria del escenario, decoraciones y demás, que sea imposible construir en otro material incombustible.

Capítulo II. Cinematógrafos

No se permitirá el empleo de maderas ni otros materiales combustibles para la construcción de cinematógrafos, a no ser para aquellas partes que este reglamento autoriza para los teatros

Artículo 40.- Normas básicas constructivas y de seguridad para las escaleras colectivas .

Las escaleras de edificios colectivos deberán cumplir como normas básicas constructivas y de seguridad, las siguientes condiciones: a) serán de elementos resistentes al fuego, como hormigón armado, mampostería, quedando prohibido el uso de la madera como elemento estructural.

B.18 TACUAREMBÓ

Fuente: Decreto 005/92, de 21/05/1992

I. Edificios a incorporarse a la Ley Nº 10.751.

Artículo 7º.- Los edificios a incorporarse deberán tener techo de hormigón armado, chapa de hierro galvanizado o fibrocemento. No podrán incorporarse edificios con techo de paja o chapa de cartón, etc.- Los entresijos deberán ser de material incombustible

II. Edificios a construirse por la Ley Nº 10.751.

Artículo 12º.- Para edificios a construir para hacer Propiedad Horizontal, deben cumplir con los artículos 1, 3, 4, 5, 6, 7, y 8, y los que se enumeran a continuación.

Fuente: Ordenanza Municipal de Construcción. Resol. 38 y 43 de 10/07 y 1º/08/1978

Exigencias Constructivas

Artículo 8º.- Ítem c) Dentro de la zona urbana, todos los edificios serán, revocados por ambos parámetros. Se autorizará ejecutar muros sin revocar cuando se utilicen materiales o revestimientos aprobados por el Departamento de obras.

B.19 TREINTA Y TRES

Sin restricciones

Fuente: comunicación personal

B.20 CONGRESO NACIONAL DE INTENDENTES

Fuente: ORDENANZA NACIONAL DE EDIFICACIÓN. HIGIENE DE LA VIVIENDA 2017

Art. 32 Las escaleras principales y secundarias deberán cumplir las siguientes condiciones básicas constructivas, de seguridad, de iluminación y ventilación:

Las escaleras principales y secundarias en viviendas colectivas, con o sin ascensor, serán de elementos resistentes al fuego, como hormigón armado o mampostería, debiendo cumplir con las exigencias técnicas de la DNB.

Art. 54 Viviendas colectivas

La cubierta, estructura, entrepisos y muros separativos entre distintas unidades de vivienda, deberán construirse con materiales incombustibles.

Art. 56 Sistemas constructivos no tradicionales

Respecto a los sistemas constructivos no tradicionales, y hasta tanto pueda contarse con una gestión de aprobación única a nivel nacional, regirán las normativas que cada gobierno departamental posea o adopte.

Finalmente, la Tabla B2 sintetiza los requisitos normativos discriminados por Departamentos.

Tabla B2. Resumen de requerimientos normativos departamentales

Departamento	Propiedad horizontal				Propiedad común			
	Entrepiso	Estructura	Escaleras	Decreto	Entrepiso	Estructura	Escaleras	Decreto
Artigas	SR	SR	SR		SR	SR	SR	
Canelones	No Comb.	No Comb.	No Comb		SR	SR	SR	
Cerro Largo	No Comb.	No Comb.	SR		SR	SR	SR	
Colonia	No Comb.	hasta 3 pisos	H.A. ⁽¹⁾		SCNT	SCNT	SCNT	
Durazno	No Comb	hasta 3 pisos	H.A. ⁽¹⁾		SNT	SCNT	SCNT	
Flores	No Comb	hasta 3 pisos	H.A. ⁽¹⁾		SR	SR	SR	
Florida	H.A.	SR	H.A. ⁽¹⁾		SR	SR	SR	
Lavalleja	No Comb.	hasta 3 pisos	H.A. ⁽¹⁾		SR	SR	SR	
Maldonado	No Comb.	SR	SR		SCNT	SCNT	SCNT	
Montevideo	No Comb.	No Comb.	SR		≤ 2 pisos	SCNT ≤ 2 pisos	SCNT	
Paysandú	SR	SR	SR		SR	SR	SR	
Rio Negro	SR	SR	SR		Prohibido ⁽²⁾	Prohibido ⁽²⁾	SR	
Rivera	H.A.	H.A.	H.A. ⁽¹⁾		SR	Prohibido ⁽²⁾	SR	
Rocha	SR	SR	SR		SR	SR	SR	

Salto	SR	SR	SR	SR	SR	SR
San José	H.A.	No Comb.	H.A. ⁽¹⁾	≤ 2 pisos	≤ 2 pisos	H.A. ≥ 2p
Soriano	No Comb.	hasta 3 pisos	H.A.	SCNT	Prohibido ⁽²⁾	H.A. ≥ 3p
Tacuarembó	No Comb	SR	SR	SR	SR	SR
Treinta y Tres	SR	SR	SR	SR	SR	SR
Ord. Nacional	No Comb	No Comb	H.A.	Aplica ND	Aplica ND	Aplica ND

NOTAS: **H.A.:** Hormigón armado, bovedillas u otros sistemas constructivos similares; **SR:** No establece requisito; **No Comb:** Material No combustible; **SCNT:** Sistema Constructivo No Tradicional, requiere aprobación de prototipo; **(1):** prohíbe el uso de madera; **(2):** en suelo urbano; **Aplica ND:** Aplica Normativa Departamental