



HOJA TÉCNICA

Sika® BindaFix® Clásico

Adhesivo cementicio, de un componente, para colocación de cerámicos de absorción media o alta

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Adhesivo a base de cemento modificado, tipo C1 T IRAM 45062.
Apto para el pegado de cerámicos de media o alta absorción.
Se presenta en forma de polvo pronto para mezclar con agua y usar.
Se aplica en capa delgada por simple o doble encolado según el caso.

USOS

Pegado de cerámicos de media o alta absorción (igual o mayor a 3% grupos II y III de la clasificación contenida en la norma EN 14411:2003) sobre soportes absorbentes como hormigón o mortero, sobre superficies horizontales y verticales (paredes interiores y pisos interiores o exteriores), en baños, cocinas, laboratorios, y otros ambientes donde no quede agua depositada en forma semi permante o permanente.

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Presentación	Bolsa de 25 kg.
Conservación	Un año a partir de la fecha de fabricación.
Condiciones de almacenamiento	Almacenado en los envases originales bien cerrados, en lugar fresco y seco.
Apariencia / Color	Polvo / Gris.
Densidad	Aproximadamente 1,7 kg/l. (aparente) - Aproximadamente 2,0 kg/l. (mezcla fresca).
Resistencia a tensión de la adhesión	Mayor a 0,5 N/mm ² (≥ 5 kg/cm ²) a 28 días en curado normal.
Resistencia al deslizamiento	Ninguna probeta desliza por encima del valor de norma.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Excelente adherencia.
- Posibilita terminaciones perfectas.
- Fácil mezclado y aplicación (excelente trabajabilidad).
- Elevado Pot life (gran permanencia de la mezcla fresca).
- Tiempo abierto y de corrección muy prolongado.

CERTIFICADOS / NORMAS

EN 12004:2001 (Unión Europea); IRAM 45062:2007 (Argentina); NBR 14081:2005 (Brasil).



Proporción de la mezcla	3 partes de Sika® BindaFix® Clásico : 1 parte de agua (en volumen) Aproximadamente 5 litros de agua por bolsa de 25 kg. de Sika® BindaFix® Clásico.	
Consumo	3 a 8 kg/m ² dependiendo del tamaño y conformación de los cerámicos.	
Vida de la mezcla	Aproximadamente 8 horas (protegido de sol y aire).	
Tiempo abierto	Tiempo Abierto (Mpa) a 10 min	≥ 0,5 Mpa
	Tiempo Abierto (según IRAM 1760)	≥ 30 min
Tiempo de ajuste	20 minutos.	

NOTAS

Todos los datos que se indican en esta Hoja Técnica, están basados en ensayos de laboratorio. Las mediciones en obra de estos datos pueden variar debido a circunstancias más allá de nuestro control.

LIMITACIONES

- Se sugiere consultar las normas de colocación de cerámicos con adhesivos industrializados.
- En la ejecución del revestimiento se debe tener en cuenta que las juntas de colocación tengan las dimensiones establecidas por el fabricante del cerámico, así mismo se respetará la distribución de juntas de movimiento que aquel indique.
- En todos los casos deben ser respetadas las juntas de dilatación estructurales o constructivas que existan en los soportes.
- Las juntas de colocación se sellarán con Binda Juntas Color®.
- Las juntas de movimiento y de dilatación se sellarán con un sellador elástico Sikaflex®, o Sikasil® C, por mas información sobre el producto adecuado al caso consultar con nuestro Departamento Técnico.
- No preparar producto ni extender con temperatura inferior a 5 °C (ambiente o en el soporte).
- El adhesivo ya extendido no se debe “salpicar” con agua para mantenerlo “fresco”, ya que ésta forma una película superficial que perjudica la adherencia.

ECOLOGÍA, SEGURIDAD E HIGIENE

Por cualquier información referida a primeros auxilios, medidas de lucha contra incendio, medidas en caso de vertido accidental y eliminación de residuos de productos químicos, manipulación y almacenamiento y protección personal, los usuarios deben consultar la versión vigente de la Hoja de Seguridad del producto a través del sitio web www.sika.com.uy, que contiene datos físicos, ecológicos, toxicológicos y demás temas relacionados con la seguridad. En caso de emergencia comunicarse al 22202227 las 24hs.

INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN

CALIDAD DEL SOPORTE PRE-TRATAMIENTO

Debe ser plano, firme, de hormigón; morteros fratas-

dos (cementicios o de cal reforzados con cemento Pórtland); o mampostería de bloques de hormigón. Debe estar limpio, libre de polvo grasa u otras suciedades.

Las capas de mortero que constituyan la superficie de aplicación de Sika® BindaFix® Clásico deben estar firmemente adheridas al sustrato.

Los soportes absorbentes tales como hormigón o morteros deben ser humedecidos previo a la aplicación del adhesivo. Si se han humedecido muchas horas antes de la colocación puede ser necesario volver a humedecer inmediatamente antes de extender el adhesivo cuando se den condiciones de alta temperatura, baja humedad ambiente o viento. Al momento de extender el adhesivo no debe haber agua en la superficie.

Los cerámicos deben limpiarse.

Previo a su colocación es recomendable mojar los cerámicos y luego dejarlos orear hasta que desaparezca el agua superficial.

MEZCLADO

Si el contenido del envase se va a fraccionar, es recomendable, previamente, mezclar en seco el total del producto.

Para la mezcla utilizar agua limpia.

Colocar aproximadamente la mitad del agua necesaria en un recipiente adecuado para mezclar. Agregar el polvo lentamente a modo de llovizna a la vez que se va revolviendo. Agregar el agua restante y continuar revolviendo hasta obtener una pasta homogénea y plástica, sin grumos ni partículas de polvo secas. La mezcla se puede realizar manualmente o por medio de mezclador mecánico de bajas revoluciones.

No excederse en el tiempo de mezclado a efectos de evitar excesiva incorporación de aire. El tiempo de mezclado debe ser de 3 a 5 minutos.

Dejar reposar durante 10 minutos aproximadamente, transcurrido ese tiempo volver a mezclar.

APLICACIÓN

Para la colocación se recomienda el uso de llana dentada:

- Cerámicos con dorso plano o con poca rugosidad de dimensiones menores a 20 x 20 cm o 400 cm²: se extiende el adhesivo con llana de 6 x 6 x 6 milímetros de diente (simple encolado), consumo aproximado: 3 kg/m².
- Cerámicos con dorso plano o con algún ranurado o

Hoja Técnica

Sika® BindaFix® Clásico

Septiembre 2022, Versión 01.03

021710101000000005

CONSTRUYENDO CONFIANZA



Por favor notar que por las regulaciones específicas locales, los datos declarados para este producto pueden variar de país a país. Por favor consulte la Hoja Técnica Local por los datos exactos del producto.

rugosidad (menor a 1 mm de profundidad) de dimensiones menores a 30 x 30 cm o 900 cm²: se extiende el adhesivo con llana de 8 x 8 x 8 milímetros de diente (simple encolado), consumo aproximado: 4 kg/m².

- Cerámicos con dorso ranurado o rugosidad (mayor a 1 mm de profundidad) o de espesor irregular y de dimensiones mayores a 30 x 30 cm o 900 cm²: se extiende el adhesivo con llana de 8 x 8 x 8 milímetros de diente sobre el soporte y con el lado recto de la llana sobre el cerámico rellenando bien (doble encolado), consumo aproximado: 6 a 8 kg/m².

Distintas normas internacionales especifican el sistema de doble encolado para:

- Cerámicos de superficie mayor a 900 cm².
- Pavimentos muy transitados.
- Cerámicos con relieve acusado en el dorso.

Extender con el lado dentado de la llana solamente sobre el soporte en el caso de simple encolado, y también extender con el lado recto sobre el dorso del cerámico cuando se aplique en doble encolado.

El extendido debe realizarse en la superficie que pueda cubrirse con cerámicos dentro del tiempo abierto del adhesivo, (30 minutos en condiciones de laboratorio), este tiempo puede variar sustancialmente en condiciones desfavorables como alta temperatura, baja humedad relativa ambiente, vientos, soporte muy absorbente insuficientemente humedecido, etc.

Si sobre el adhesivo extendido sin cubrir con cerámicos se forma una capa seca el sector involucrado no debe ser mojado para refrescar sino que debe ser retirado para extender adhesivo fresco.

Se debe colocar cada placa cerámica sobre los cordones de adhesivo ligeramente fuera de posición y enseñada presionarla arrastrándola perpendicularmente a los cordones hasta su posición final.

Lograda la posición final aplicar golpes con martillo de goma hasta obtener el mejor posicionamiento posible, lo que puede ser constatado cuando el adhesivo rebosa por los bordes de la placa cerámica.

LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS

Las herramientas se limpian con agua estando el producto fresco. Una vez endurecido solo se podrá remover mecánicamente.



La información y particularmente las recomendaciones relacionadas a la aplicación y uso final de los productos SIKA, son impartidas de buena fe y basadas en nuestros actuales conocimientos y experiencia sobre los productos, y considerando que los productos son almacenados, manipulados y aplicados en condiciones normales. Las condiciones reales de puesta en obra, diferencias entre materiales y sustratos son tan variadas, que ninguna garantía con respecto a la comercialización o adecuación a propósitos particulares, ni responsabilidad proveniente de relación legal alguna puede ser inferida de ésta información o de cualquier otra recomendación escrita o asesoramiento proporcionado. Los derechos de propiedad de terceros deben observarse. Todo pedido o compra está sujeto a nuestros términos corrientes de venta y entrega. Los usuarios deberán referirse a la última edición de la Hoja Técnica del producto en cuestión, copias de la cual les serán entregadas a su requerimiento.

Sika Uruguay S.A.

Av. José Belloni 5514
CP 12200 - Manga - Montevideo -
Uruguay
Tel: +598 2 220 22 27
Fax: +598 2 227 64 17
E-mail: deptec@uy.sika.com



Hoja Técnica

Sika® BindaFix® Clásico
Septiembre 2022, Versión 01.03
021710101000000005



Membrana Asfáltica EMAPI MAX LÍNEA W

PRESENTACIONES

W 450 AL MAX / 40 kg	W 300 AL MAX / 25 kg
W 400 AL MAX / 35 kg	W 200 AL MAX / 15 kg
W 350 AL MAX / 30 kg	

Aplicación según Norma IRAM 12627

ALUMINIO FLEXIBLE

El aluminio flexible de las Membranas Autoprotegidas Emapi Max, es un desarrollo de última generación que garantiza un producto de mayor facilidad en la colocación (por su excelente adaptabilidad) y vida útil, brindando una alta performance a todo el sistema de impermeabilización.

CUALIDADES DEL PRODUCTO

Las nuevas membranas EMAPI Max, son desarrollos de muy alta presentación que combinan las excelentes propiedades impermeabilizantes de los asfaltos plásticos normalizados de EMAPI S.A. con los atributos del PEAD (polietileno de alta densidad), formulado y producido por la División Polímeros de EMAPI S.A., incorporado como refuerzo al alma central del producto y a su terminación inferior.

La incorporación de **aluminio flexible** como capa de autoprotección, protege al conjunto de las altas temperaturas y de la incidencia de la radiación solar sobre los asfaltos. Esto garantiza las más exigentes sollicitaciones en plegado, tracción, flexión y punzonado, además de proveer una barrera impermeable adicional, extendiendo la vida útil del sistema de impermeabilización.

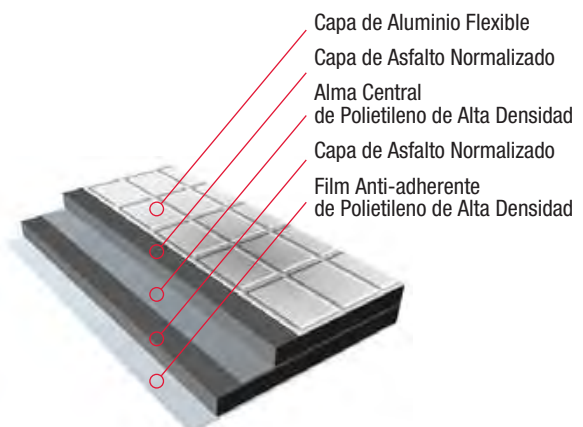
SUPERFICIES BASE DE LA IMPERMEABILIZACIÓN

Los soportes base de la impermeabilización, tanto horizontales como inclinados, de gran pendiente o abovedados, deben estar completamente secos, ser estables y de superficie homogénea, así como libre de cuerpos extraños o punzo-cortantes y sin restos de aceites, grasas, mampostería suelta, hidrocarburos, u otros materiales que puedan evitar la perfecta adherencia de la membrana y afectar la durabilidad de la misma.

El producto que Ud. está evaluando está especialmente recomendado para ser aplicado sobre techos planos o abovedados, terrazas y azoteas no transitables, en cualquier tipo de pendiente, sean de losa de hormigón, chapas metálicas, fibrocemento, etc.



PROPIEDADES	W AL MAX
Largo de Rollo	10 m
Ancho de Rollo	1 m
Banda de Soldadura	6 cm
Peso Neto	40 kg - 35 kg - 30 kg - 25 kg - 15 kg
Capa de Autoprotección	Aluminio Flexible
Alma Central	PEAD de Emapi (sólo en versiones 40 kg y 35 kg)
Cuerpo	Asfalto Normalizado de Emapi
Film Antiadherente	PEAD de Emapi
Resistencia al Calor IRAM 6693 Ensayo 8.2	Deslizamiento: máx. 5 mm
Plegabilidad Ensayo IRAM 1577-4a	Satisface las exigencias normalizadas



MANTENIMIENTO

El mantenimiento adecuado de una membrana contribuye a prolongar la durabilidad y las prestaciones del sistema de impermeabilización. Es necesario realizar inspecciones periódicas (al menos una vez al año), para verificar el estado de la membrana, realizando las siguientes operaciones:

Estado y conservación del muro de carga en todo el perímetro de la impermeabilización.

Recuerde que cualquier fisura en el muro de carga –fuera de la zona de impermeabilización– incluso sobre su perfil medianero, puede prolongarse hacia el interior de la mampostería, más abajo de la zona visible, posibilitando el ingreso de agua o humedad.

En tal sentido, se recomienda remover las partes flojas, reparar, sellar con material hidrófugo y aplicar Emacril (versiones tradicional o fibrado).

Comprobación de la fijación y adherencia de la membrana al techo.

Tenga en cuenta que una mala adherencia es proclive a disminuir la tolerancia al alto impacto, punzonado u otro efecto mecánico no deseado que pueda agredir la superficie.

Mantenimiento de la protección. Detección de rasgaduras o zonas de exposición de asfalto

por acción mecánica externa.

Toda zona que presente deterioro de la cubierta superficial debe ser reparada mediante la aplicación de FitaFLEX, membrana autoadhesiva. Las zonas de exudado de asfalto deben ser protegidas con Macá Al, pintura aluminizada.

Eliminación de hojas, verdín, musgos y otras formas vegetales invasoras, así como materiales y sedimentos acumulados por el viento que puedan promover reservorios de acumulación de agua. Es muy importante permitir el libre escurrimiento del agua retirando todo elemento extraño que contribuya a su estancamiento.

Eliminación de hojas, ramas y nieve que obstruya drenajes y canaletas. Todo conducto de drenaje no debe presentar obturaciones, debiendo permitir el libre escurrimiento del agua.

Cualquier desperfecto que provocara filtraciones deberá ser reparado inmediatamente por personal especializado, dotado de calzado y medidas de seguridad apropiadas.

RECOMENDACIONES

Almacenamiento. Estos productos deben ser acondicionados en lugares frescos y secos, lejos

de materiales alcalinos, protegidos del alcance de la lluvia y los rayos solares, así como de zonas húmedas o fuentes de irradiación de calor. Deben estibarse en forma piramidal, cuidando de no superar los 6 rollos de altura por hilera.

Evaluación de la superficie a impermeabilizar. Antes de comenzar o reanudar los trabajos de impermeabilización, debe comprobarse si la superficie del techo reúne las condiciones necesarias para la ejecución de un sistema de impermeabilización, en caso contrario, debe esperarse el tiempo necesario o procederse a su adecuación.

Las interrupciones en la ejecución de la cubierta deben hacerse de forma tal que no se deterioren los materiales componentes de la misma.

Condiciones climáticas. No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climáticas puedan resultar perjudiciales o exista riesgo inminente de su suceso, en particular cuando esté nevando o exista nieve o hielo sobre el techo, cuando llueva o el techo se encuentre mojado o cuando sople viento fuerte.

Tampoco deben realizarse trabajos cuando la temperatura ambiente sea menor que 5°C ni superior a los 35°C.

Productos Complementarios



Novasfalt ANR-5

Emulsión asfáltica –base acuosa– de aplicación en frío, se utiliza previamente a la colocación de membranas, impermeabilización de techos y como barrera de vapor.
 Presentación: envases de 4 kg, 18 kg (caja), 20 kg y 200 kg.
 Rendimiento: imprimación: 0.25 kg/m².



Macá P

Solución asfáltica de secado rápido, se utiliza previamente a la colocación de membranas; de naturaleza hidrófuga, se emplea también sobre silos, postes, etc.
 Presentación: envases de 1 litro, 4 litros, 18 litros y 200 litros.
 Rendimiento: imprimación: 0.30 litros/m².



Macá Al

Pintura Aluminizada, provee una película hidrófuga y reflectante, formulada para proteger techos asfálticos y solapes entre membranas con aluminio.
 Presentación: envases de 4 litros y 18 litros.
 Rendimiento: 0.125 litros/m² (por mano).



Magíster

Esmalte ecológico, multipropósito. Desarrollado a base de resinas acrílicas, para uso en todo tipo de superficies. De gran resistencia a la adversidad de factores climáticos extremos.
 Presentación: envases de 4 litros y 20 litros.
 Rendimiento: 1 litro/12 a 16 m² (por mano).

Guía para el buen uso y el mantenimiento de la vivienda.



 **anv** Agencia Nacional de Vivienda



Guía para el buen uso y el mantenimiento de la vivienda.

Primera edición



	PÁG
1 La vivienda y los tipos de propiedad	5
<ul style="list-style-type: none"> • Elementos de la vivienda • Espacios exteriores y equipamiento común • Los regímenes de propiedad • Los tipos de bienes del inmueble 	
2 El desempeño de la vivienda	17
<ul style="list-style-type: none"> • La seguridad • La habitabilidad e higiene • La funcionalidad y la protección del medio ambiente • Garantías de la edificación • Seguros obligatorios • Servicios de mantenimiento obligatorio 	
3 El mantenimiento de los bienes comunes	33
<ul style="list-style-type: none"> • Los elementos comunes en los edificios • Criterios para inspecciones de mantenimiento y su periodicidad • El mantenimiento de los bienes comunes 	
4 Las reformas internas	49
<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo financiero • Uso de herramientas apropiadas • Recomendaciones para obras habituales 	
5 Recomendaciones de uso y mantenimiento	65
<ul style="list-style-type: none"> • Living-comedor • Baños • Pisos • Paredes, puertas y ventanas 	
6 Manteniendo la vivienda	81
<ul style="list-style-type: none"> • Pintura • Humedades • Rotura en los materiales constructivos 	
7 Ahorro y uso eficiente de la energía	109
<ul style="list-style-type: none"> • Consejos generales • Consejos sobre el calentamiento del agua 	
8 Uso eficiente del agua y del saneamiento	121
<ul style="list-style-type: none"> • Cuidemos el agua potable • ¿Qué podemos hacer? 	
9 Prevención de riesgos en el hogar	137
<ul style="list-style-type: none"> • Prevención de accidentes domésticos • Seguridad contra incendios • ¿Qué hacer en caso de emergencia? • Otras situaciones de riesgo 	



1

La vivienda y los tipos de propiedad

Guía para el buen uso y el mantenimiento de la vivienda





Elementos de la vivienda

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
ESTRUCTURA	Armadura que sostiene el peso de la casa. Consta de elementos horizontales (entrepisos y techos) y verticales (pilares, vigas y muros portantes). Los entrepisos aguantan su propio peso, el de las paredes, los pisos, los muebles y las personas. Los pilares, las vigas y los muros portantes soportan los entrepisos y el techo, y llevan el peso hacia el terreno.	ABERTURA	Se llama así a las puertas y ventanas que hay en la vivienda. Sus dimensiones están calculadas para permitir la circulación adecuada y brindar las condiciones de iluminación y ventilación que necesitan todos los locales.
AZOTEA FACHADA BALCÓN TERRAZA	Espacios comunes de la vivienda abiertos al exterior. La azotea y fachada protege a la vivienda de las inclemencias del clima, mientras que el balcón y la terraza son extensiones de la vivienda que pueden o no cumplir la función de protección.	INSTALACIÓN	Equipamiento y maquinaria que permite tener energía eléctrica, agua y gas (si está disponible en la zona), así como eliminar las aguas residuales.
PARED INTERIOR	Divide la casa en diferentes espacios: cocina, dormitorios, salas de descanso, comedor, entre otros. Las paredes que solo tienen función divisoria se llaman tabiques y suelen ser de bloques, ticholos o incluso yeso. En cambio, las que soportan peso se llaman muros portantes y son de ladrillo macizo.	TERMINACIÓN	Se llama así al revestimiento, ya sea del exterior del edificio (pinturas, ladrillo visto) o del interior de la vivienda (pisos, cielorrasos, cerámicas de pared, pinturas, etc.). Sobre este último el usuario puede hacer tantos cambios y modificaciones como desee.





Espacios exteriores y equipamiento común

Algunos edificios o conjuntos habitacionales tienen jardines exteriores y equipamiento de uso común (salón de usos múltiples, parrilleros, bancos, juegos de niños, etcétera). El cuidado y mantenimiento de estos espacios y equipamiento es responsabilidad de todos los vecinos del conjunto habitacional, a través de la Comisión Administradora.

Los regímenes de propiedad

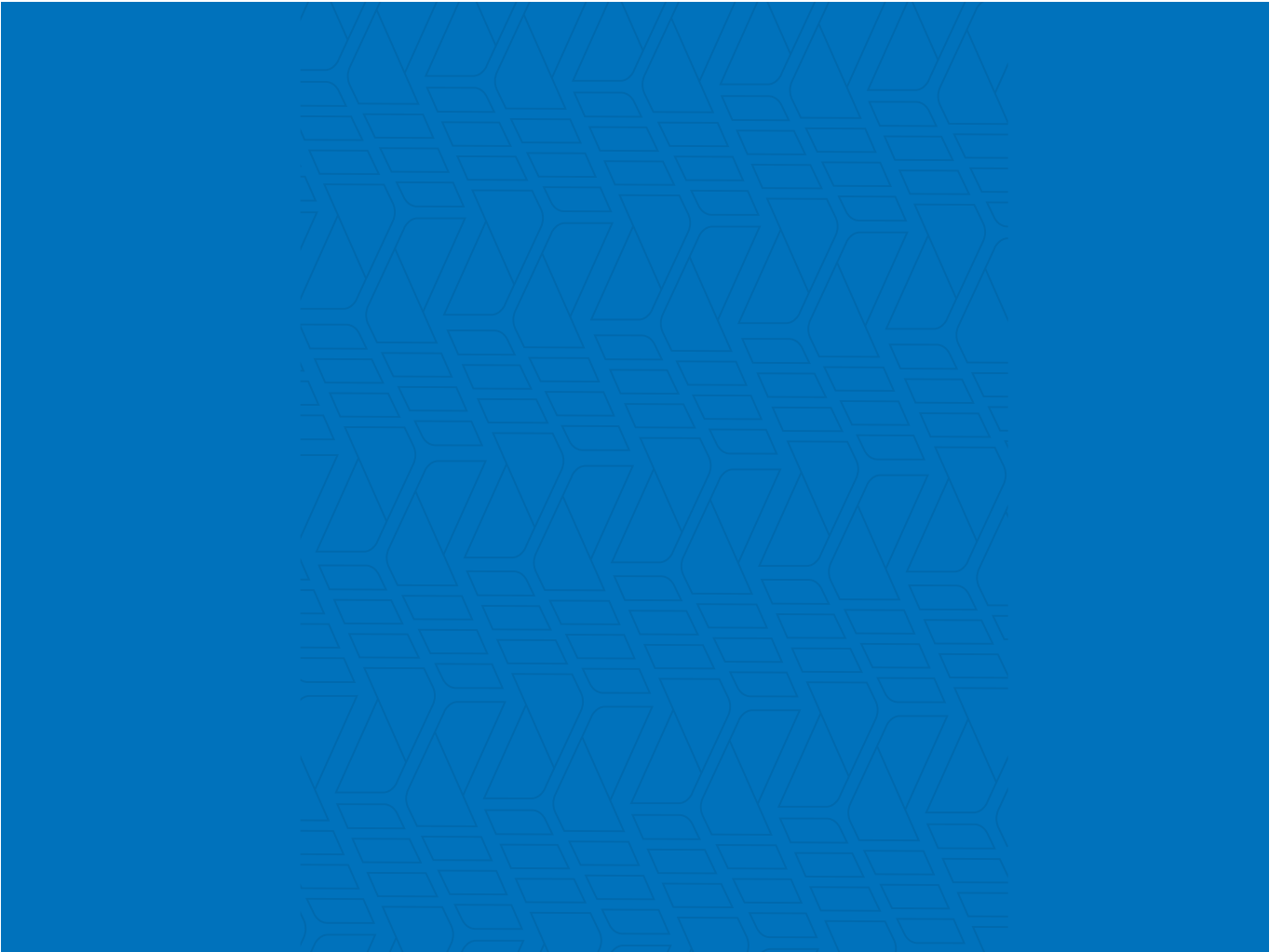
En Uruguay existen dos regímenes que ordenan la propiedad: el **Régimen de Propiedad Común** y el **Régimen de Propiedad Horizontal**.

- ➔ En el **Régimen de Propiedad Común** todos los titulares son copropietarios del total del inmueble.
- ➔ Mientras que en el **Régimen de Propiedad Horizontal**, cada titular es propietario de su unidad y copropietario de todos los bienes comunes. En el plano de fraccionamiento figuran los límites y superficies de cada unidad individual y la cuota de participación en la totalidad de la edificación, así como las zonas y elementos comunes del edificio.

Los tipos de bienes del inmueble

PROPIEDAD DEL INMUEBLE	DESCRIPCIÓN	CONDICIONES DE USO
BIENES INDIVIDUALES	<p>Son los diversos pisos de un edificio o conjunto habitacional y los departamentos en que se divide cada piso: viviendas, oficinas, locales comerciales o garajes. La propiedad es exclusiva del titular o titulares.</p> <p>Para que un elemento o instalación tenga la condición de individual deben cumplirse estas dos condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ser independiente y estar comprendido dentro del inmueble y; 2) tener salida directa a la calle o por un pasaje común. 	<p>La persona propietaria puede hacer reparaciones o reformas en los bienes individuales del inmueble siempre y cuando no disminuya o altere la seguridad del edificio, su estructura en general, su forma o estado exterior, o perjudique los derechos de otro propietario (no puede cambiar el destino del bien, siempre debe ser para vivienda). Cuando el propietario decida realizar una reforma debe avisar a la Comisión Administradora a efectos de verificar que no se produzcan afectaciones y coordinar los trabajos para producir las menores molestias al resto de la comunidad.</p> <p>En el resto del inmueble no puede realizar alteración alguna y si advierte la necesidad de reparaciones urgentes deberá comunicarlo.</p>
BIENES COMUNES	<p>Son todos los espacios de un conjunto habitacional que no corresponden a bienes individuales.</p> <p>Son ejemplos de bienes comunes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El terreno, la estructura, la fachada, los balcones y terrazas, las cubiertas. • Los locales destinados a servicios comunes: palieres, corredores, escaleras, ascensores, estacionamientos, etc. • Los patios, los jardines y su equipamiento. • Las instalaciones de energía y agua (hasta el punto de conexión general de la unidad) y la instalación de desagüe (desde la conexión de la unidad al ramal general). <p>Algunos bienes comunes pueden estar afectados al uso exclusivo de un bien individual (patios, terrazas, otros). Esta información se encuentra disponible en el plano de fraccionamiento y reglamento de copropiedad.</p>	<p>Cada propietario podrá servirse de los bienes comunes siempre que disponga de ellos conforme a su destino y de manera que no perjudique el interés de la comunidad, ni impida al resto de los copropietarios usarlos según su derecho.</p> <p>Ningún titular podrá hacer modificaciones en un bien común sin el consentimiento de los demás, aunque dichas modificaciones no generaran perjuicio alguno o incluso resultaran ventajosas para todos.</p> <p>La administración de los bienes comunes es responsabilidad de la Comisión Administradora (artículo 18 del decreto 416/72).</p>







2

Los requisitos de la vivienda

Guía para el buen uso y el mantenimiento de la vivienda



Para garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, los edificios deben proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de forma que satisfagan unos requisitos básicos de: seguridad; habitabilidad e higiene y; funcionalidad y protección del medio ambiente.



La seguridad

➔ El edificio y todas sus instalaciones deben funcionar de manera adecuada, de esta forma se protege de cualquier riesgo de daño a las personas y a sus bienes.

Este aspecto incluye varias modalidades de seguridad: estructural de la edificación, contra incendios y de uso. La seguridad de uso contiene el concepto de *accesibilidad*, es decir, cubre las posibilidades de acceso o uso de las instalaciones para todas las personas que cuentan con alguna dificultad.



1. Señal de extintor
2. Señal de salida de emergencia
3. Señal de accesibilidad

La habitabilidad e higiene

➔ Es importante proteger a los habitantes respecto a su calidad de vida que deriva de las condiciones del edificio (habitabilidad) y reducir a límites aceptables los factores de riesgo que pueden ser nocivos para la salud (higiene).

En este aspecto se atiende la protección frente a la humedad, la calidad del aire, la protección frente al ruido, el suministro de agua y energía; y la evacuación de las aguas sucias y la basura.

También se considera el aspecto relacionado con el tamaño de los espacios: las viviendas están diseñadas para ser habitadas por determinada cantidad de personas. El diseño evita el hacinamiento, es decir, evita la acumulación de personas en un espacio que está preparado para albergar a menos de acuerdo a los parámetros de comodidad, seguridad e higiene. Ello aumenta la calidad de vida y desfavorece la aparición de enfermedades.



La funcionalidad y la protección del medio ambiente

➔ Tanto los locales del edificio como cada una de sus instalaciones deben estar aptos para cumplir adecuadamente con las funciones para las que fueron creados.

Ello implica, además, realizar un uso eficiente de los recursos. Por ejemplo, aprovechar al máximo posible los recursos naturales disponibles: **luz**, **calor**, **ventilación**, de forma de minimizar los gastos de las familias, de la comunidad y de generar un menor impacto en el medio ambiente.

Los propietarios, promitentes compradores e inquilinos tienen la obligación de conservar en buen estado la edificación mediante un *uso adecuado* y el correspondiente *mantenimiento*.

La conservación de los edificios en las condiciones necesarias para que satisfagan permanentemente los requisitos exigibles requiere realizar un constante mantenimiento preventivo.

El mantenimiento preventivo mediante inspecciones periódicas y programadas que detecten con prontitud la aparición de daños puede evitar reparaciones importantes y costosas.



Garantías de la edificación

VIGENCIA	GARANTÍAS	RESPONSABLE	VIGENCIA	GARANTÍAS	RESPONSABLE
	<p>El artículo 1844 del Código Civil establece responsabilidad decenal por la ruina del edificio causada por vicio de la construcción o del suelo.</p> <p>Esta responsabilidad decenal no garantiza la inexistencia de defectos o roturas normales. Las tolerancias normales debidas al proceso constructivo, la acción del clima sobre la edificación, el deterioro natural producido por el tiempo o el uso, y el mal uso; suelen generar desperfectos que los debe solucionar el usuario o la Comisión Administradora mediante las tareas de mantenimiento adecuado.</p>	<p>EMPRESA CONSTRUCTORA</p> <p>TÉCNICO/A DIRECTOR/A DE OBRA</p>		<p>Debido a que la construcción no es una industria exacta, al recibir su vivienda puede encontrar defectos derivados del proceso constructivo, de materiales o de elementos que presentan un funcionamiento defectuoso. Durante el primer año después de finalizada la construcción (a contar desde la fecha de Recepción Provisoria de la Obra) la empresa responderá a este tipo de reclamaciones.</p>	<p>EMPRESA CONSTRUCTORA</p>
				<p>Algunos de los elementos o materiales incorporados en la obra (impermeabilización y equipamientos) pueden tener garantías otorgadas por los fabricantes y otros contratistas. El plazo de cada una de las garantías y sus condiciones pueden variar y deben estar claramente escritas en los documentos respectivos. Si el propietario lo desea, puede consultar al constructor sobre ellas.</p>	<p>EMPRESA CONSTRUCTORA</p> <p>FABRICANTES DE MATERIALES</p>





Seguros obligatorios

➔ La ley de Propiedad Horizontal exige a la copropiedad que el edificio cuente, al menos, con un seguro contra incendio y daños de ascensor (si tiene este servicio). Este seguro debe de ser contratado por la Comisión Administradora y mantenido en forma permanente.

La comunidad puede contratar seguros adicionales que la protejan de otros riesgos con el proveedor de su preferencia.



Servicios de mantenimiento obligatorio

➔ En cualquier complejo habitacional es obligatorio el mantenimiento de los ascensores (si es que existen), de la instalación contra incendio y de los equipos de bombeo de agua.

Las Intendencias exigen que los edificios contraten el mantenimiento de los ascensores con una empresa autorizada, generalmente el propio fabricante del ascensor. El Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) realiza el primer contrato anual con la empresa instaladora, por lo que el edificio se entrega con esta necesidad resuelta en primera instancia. Al vencer el contrato, la Comisión Administradora puede elegir renovarlo o cambiar de empresa.

Respecto a la instalación contra incendio, es responsabilidad de la Comisión Administradora contratar este servicio, estar alerta a los vencimientos correspondientes y prever el mantenimiento adecuado.



Por último, se debe asegurar el mantenimiento de los equipos de bombeo de agua mediante la contratación de un técnico especializado que otorgue las garantías correspondientes.



3

El mantenimiento de los bienes comunes



Guía para el buen uso
y el mantenimiento de la vivienda

33



El edificio o conjunto habitacional donde vives te pertenece en parte. El cuidado de cada uno de los propietarios genera beneficios y aumenta la calidad de vida de todos sus habitantes y el valor económico de la propiedad.



Los elementos comunes en los edificios

En la ley n.º 10751 «Propiedad en Común», se da el régimen para poseer pisos o apartamentos dentro de ciertos edificios. La ley prevé que los espacios y bienes comunes sean administrados por una Comisión Administradora, que deberá encargarse especialmente de cuidar las condiciones de uso y el mantenimiento. Preocúpate por participar junto con tus vecinos de la Comisión Administradora ya sea integrándola o apoyándola con trabajo y sugerencias.

Son bienes comunes del edificio todos aquellos necesarios para la existencia, seguridad y conservación del edificio y los que permitan a todos y a cada uno de los propietarios el uso y goce de su propia vivienda. Estos se encuentran descritos tanto en el plano de fraccionamiento de la propiedad como en el Reglamento de Copropiedad del Edificio.





➤ Los techos y azoteas (sean transitables o no), que son las cubiertas del edificio.

➤ La obra gruesa de los pisos y de los cielorrasos, es decir, contrapisos, revoque grueso y otras capas diferentes de la terminación.

➤ Las fachadas, incluye los revestimientos exteriores, terrazas, balcones y ventanas. La imagen o configuración del edificio es un bien común por lo que cambios que la afecten deben ser resueltos por la copropiedad. En el caso de las terrazas y balcones, aunque estén afectados al uso privado de una unidad en particular, la realización de obras en ellos requiere del consentimiento de la Comisión Administradora.

En particular, son bienes comunes y en ningún caso podrán dejar de serlo:

➤ El terreno sobre el que se levanta el edificio ocupándolo totalmente o en parte.

➤ Los cimientos y la estructura resistente: pilares, vigas, losas y paredes maestras.

➤ Los muros divisorios o medianeros que separan las viviendas de otras viviendas o locales comunes del propio edificio o de edificios vecinos. No incluye los tabiques interiores que separan espacios adentro de una vivienda.

- Los patios (elemento común cuyo uso se atribuye con frecuencia de modo exclusivo a uno o varios de los propietarios de partes privativas) pueden considerarse como elemento privativo únicamente si así se indica en el título constitutivo o hay acuerdo unánime de desafectación.
- El *hall* de acceso, las escaleras y los corredores de uso común.
- Los ductos y pozos de aire y luz.
- El derecho de cada propietario sobre los bienes comunes será proporcional al valor del apartamento de su propiedad, el que se fijará por acuerdo de las partes o en su defecto por el aforo inmobiliario.

- Los ascensores, las rampas electromecánicas y otros equipamientos de uso general.
- Las instalaciones generales de agua, gas, calefacción, energía eléctrica, refrigeración, alcantarillado, detección y prevención de incendios de uso general, portero eléctrico.





Criterios para inspecciones de

mantenimiento y su periodicidad

	ACTIVIDAD / PERIODICIDAD	OBSERVACIONES
ESTRUCTURA TECHOS	Inspeccionar el sistema estructural y la cubierta cada 10 años debes. Si la cubierta es liviana es recomendable hacerlo cada 5 años.	Debe realizarse con apoyo del profesional adecuado (arquitecto o ingeniero) y en caso de cubiertas livianas debe cuidarse el desplazamiento sobre las chapas.
AZOTEAS TERRAZAS BALCONES	Revisar el estado de la impermeabilización y limpiar las bocas de desagüe cada año o cada 6 meses.	Usualmente las impermeabilizaciones no duran más de 10 años. Deben mantenerse los desagües limpios y desobstruidos.
FACHADAS MUROS TABIQUES	Mantener una limpieza frecuente de las paredes interiores y exteriores. Es recomendable repintar las paredes interiores cada 5 años.	El período mínimo de control estará en función del tipo de pintura y la situación de exposición.
PISOS REVESTIMIENTOS	Revisar frecuentemente los pisos para detectar roturas, tabillas de parquet sueltas o deterioros en las juntas.	El período mínimo de control estará en función del tipo de pintura y la situación de exposición.
ABERTURAS REJAS POSTIGONES	Limpiar las aberturas y sus sistemas de desagüe cada 6 meses. Es recomendable repintarlas cada 3 años.	Es conveniente que las aberturas y las protecciones de madera o hierro sean repintadas cada 3 años o antes si presentan deterioros.
INSTALACIONES: AGUA, ENERGÍA, GAS, OTROS	Revisar mensualmente el funcionamiento del interruptor diferencial de energía eléctrica. Revisar anualmente las llaves de corte de agua y gas, y los equipos de gas. Revisar el estado de todas las instalaciones cada 5 años.	Conviene utilizar los servicios de técnicos e instaladores autorizados. El mantenimiento preventivo de las instalaciones no elimina la posibilidad de ejecución de acciones correctivas para reparaciones imprevistas, pero sí tenderá a disminuirlas.

El mantenimiento de los bienes comunes

Es necesario distinguir entre tres tipos de mantenimiento en los edificios y sus instalaciones: el correctivo; el preventivo y; el adecuado.

➤ **Mantenimiento correctivo**

Comprende aquellas reparaciones que deben realizarse porque ya se produjo algún daño que impide el correcto funcionamiento del edificio o alguna de sus partes. Por ejemplo: cuando se debe reparar la impermeabilización porque aparecen humedades en el techo del algún apartamento.

➤ **Mantenimiento preventivo**

Implica la realización de tareas de mantenimiento programadas sin que aún se hayan producido daños que impidan el correcto funcionamiento de alguna de las partes del edificio. Este tipo de mantenimiento es mejor y más barato que el anterior ya que el deterioro edilicio aún no produjo daños en los apartamentos. Por ejemplo: cuando se realiza una nueva impermeabilización porque ya duró el tiempo previsto sin que hayan aparecido humedades en el techo del algún apartamento.





➤ **Mantenimiento adecuado**

Es una combinación de los dos anteriores, en este concepto se parte de la base que aunque se prevean las tareas de mantenimiento en todo el edificio (mantenimiento preventivo), siempre existen daños imprevistos que deben de ser reparados (mantenimiento correctivo). Ya que los bienes comunes son de toda la copropiedad, su mantenimiento también es responsabilidad de todos. Tanto la necesidad de prever el financiamiento para el mantenimiento adecuado como el pago de los gastos en que se deba incurrir para realizarlo, debe dividirse proporcionalmente de la forma que está establecido para fijar los gastos comunes.

El financiamiento para afrontar los gastos de este tipo de mantenimiento deberá preverse en un fondo de reserva.



4

Las reformas internas



Guía para el buen uso
y el mantenimiento de la vivienda



Antes de comenzar una obra de reforma debes verificar si se necesita permisos municipales o la autorización de parte de la Comisión Administradora, la Agencia Nacional de Vivienda (ANV) u otro organismo del Estado.



Además, todas las obras deben ser inscriptas en el Banco de Previsión Social antes de iniciar los trabajos. Esto no significa que debas realizar aportes por la obra. Las obras realizadas con mano de obra propia no requieren aportes sociales, siempre que hayan sido inscriptas antes de comenzar.

Si bien hay reformas sencillas, donde cada usuario puede hacer las tareas por sí mismo, es conveniente consultar siempre con un arquitecto o un especialista para asegurarse de obtener la mejor solución y el mejor costo, además de evitar un daño innecesario de la vivienda.

Un profesional también puede ayudar a realizar todos los trámites administrativos que se necesitan en las oficinas del Estado.

La ANV dispone del **Manual de Autoconstrucción** que te puede dar indicaciones importantes en caso de necesidad. Puedes consultarlo en el siguiente link: <www.anv.gub.uy/autoconstruccion>





Apoyo financiero

Si no tienes dinero suficiente para las obras que necesitas consulta en la ANV, el Banco Hipotecario del Uruguay (BHU) o el MVOTMA. Seguro te ayudaremos a encontrar una solución a tus necesidades.



Uso de herramientas apropiadas

Asegúrate también de tener las herramientas apropiadas para la tarea que quieres realizar. El uso de herramientas inadecuadas puede implicar riesgos a las personas y disminuir la calidad de las obras realizadas.



Recomendaciones para obras habituales

La construcción no es una ciencia exacta y generalmente los materiales utilizados tienen propiedades y defectos naturales que deben tenerse en consideración al aplicar estas recomendaciones. Por ello es importante que al leer este Manual apliques el sentido común.
Por ejemplo:

- Los colores de los materiales (cerámicas, ladrillos, etcétera) e incluso sus dimensiones, son tan parecidos entre sí como es posible, pero nunca son idénticos. Es normal que exista una tolerancia cuyo valor depende del material y la propiedad que estemos considerando.
 - Las piezas de madera, como todos los materiales de origen natural, no necesariamente coinciden en su veteado y color en todos los casos.
 - La contracción de los materiales al secar puede dar lugar a fisuras o deformaciones normales.
- Todas estas situaciones no generan importancia cuando su proporción es menor.

MONTAJE DE EQUIPOS O INSTALACIONES ESPECIALES

➤ MONTAJE DE EQUIPAMIENTOS PESADOS

Antes de colgar equipos pesados (calefón, tv, mueble sobre mesada, entre otros), verifica que la pared pueda soportar el peso y usa elementos de soporte adecuados (grapas, tacos). En las paredes de yeso los elementos pesados se deben sujetar en la estructura (chapa o madera) del tabique o incluso colocar suplementos estructurales.

Los elementos de poco peso normalmente solo necesitan de clavos o pitones para quedar seguramente colgados.



58 Guía para el buen uso y el mantenimiento de la vivienda

➤ INSTALACIÓN DE UN CALEFÓN

Al instalar calefones debes tener presente colocar la llave de paso en la entrada de agua fría. En caso de cualquier duda o necesidad, consulta con un técnico con la capacitación adecuada.

➤ INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO

Los equipos de aire acondicionado requieren de la colocación de aparatos al exterior de la vivienda, ya sea en la fachada o en azoteas o terrazas. Se necesita acordar con la Comisión Administradora las condiciones en que se va a realizar la instalación.



Las reformas internas 59

CAMBIOS DE PISOS O REVESTIMIENTOS DE PARED

- Para que la cerámica quede bien colocada es conveniente primero saber y proyectar cómo va a quedar la pared o piso terminado. Disponemos de instrucciones detalladas en el **Manual de Autoconstrucción**. Puedes consultarlo en el siguiente link: <www.anv.gub.uy/autoconstruccion>
- En las ferreterías se venden separadores de plástico que ayudan a mantener el tamaño de las juntas (la separación entre baldosas) durante la colocación.
- Es difícil que entre un número entero de baldosas en una pared, por lo que debes pensar dónde van a ir los cortes. Es conveniente que compres baldosas de más para prevenir las posibles roturas. Unas 10 piezas extra pueden ser útiles para la obra y para soluciones futuras.



MANTENIMIENTO DE LAS JUNTAS EN BAÑOS Y COCINAS

- ➔ Para mantener las juntas se usa cemento blanco amasado con agua hasta dejarlo pastoso. Si se quiere dar color a las juntas, hay dos opciones: comprar el material ya preparado en la ferretería o; agregarle unas gotas de tinte (específico para este uso) al cemento blanco.
- ➔ Para aplicarlo debes reparar las juntas con esta masa y una espátula dejándolas bien rellenas. Una hora después o antes de que quede duro, debes quitar el exceso de material y limpiar con un trapo la suciedad restante.



5

Recomendaciones de uso y mantenimiento



Guía para el buen uso
y el mantenimiento de la vivienda

65





En este Manual incluimos algunas recomendaciones para el correcto uso y mantenimiento de las habitaciones, las instalaciones y los diferentes elementos de la vivienda de forma de evitar problemas y aumentar el confort y su vida útil.

Una vivienda cuenta con varias habitaciones. Cada una de ellas se encuentra preparada para usos específicos. Darle un uso diferente puede generar inconvenientes y disminuir el confort.

En particular, en este apartado nos ocuparemos de realizar algunas recomendaciones relacionadas con los locales de la vivienda (living-comedor, dormitorios, cocina y baños) y con sus elementos (pisos, paredes, puertas y ventanas).

Living-comedor



Dormitorios

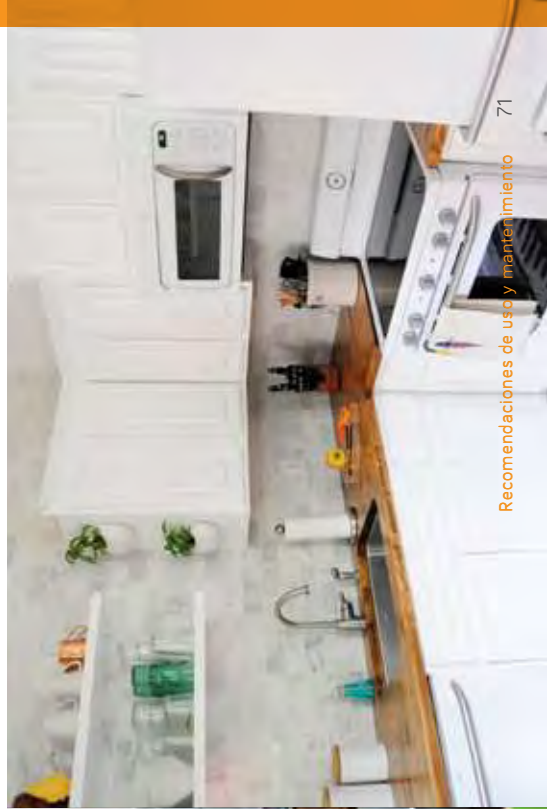


- Mantén una ventilación frecuente.
- Para mejorar las condiciones de luz y temperatura de las habitaciones es conveniente colocar cortinas.
- Cuando riegas las plantas de interior, cuida de no derramar agua en el suelo ni salpicar las paredes.
- Cuando el sol incide directo sobre pisos o muebles puede decolorar las superficies.

- Es importante ventilar la habitación para evitar la aparición de humedades de condensación y manchas de hongos.
- Los dormitorios están previstos para un número determinado de personas (1 o 2 generalmente). Cuando se supera este número empeoran las condiciones de uso y se reduce el confort.
- Tener plantas dentro de los dormitorios puede generar inconvenientes porque durante la noche consumen el oxígeno de la habitación.

Cocina

- ➔ La ventilación de la cocina debe ser permanente cuando hay instalación de gas. No tapes las rejillas de ventilación.
- ➔ Limpia las superficies de revestimiento melamínico con alcohol u otros productos desengrasantes que sean de rápida evaporación.
- ➔ No uses nunca las cañerías o grifería como puesta a tierra de aparatos eléctricos.
- ➔ Revisa periódicamente los sifones de la pileta de cocina de forma de evitar pérdidas y humedad que puedan deteriorar el interior de los muebles.
- ➔ No fuerces la grifería para cerrarla.
- ➔ Las mesadas se lavan con agua y jabón y deben enjuagarse bien.
- ➔ Los ácidos cotidianos (leche, limón, vinagre, etcétera) pueden atacar al mármol o granito.



Baños

- Mantén siempre limpias y con agua las cajas xifoides, graseras y demás sifones de desagüe para evitar el pasaje de malos olores. Se deben revisar mensualmente y puede hacerse con solo levantar la tapa. Para limpiar no uses elementos punzantes. Lo que se extrae de la limpieza no debe ser evacuado por el inodoro.
- Revisa periódicamente que la cisterna y las griferías no tengan pérdidas. El goteo en las griferías representa un gasto de agua de 48 litros diarios.
- Para desatascar un desagüe puedes probar a tirar agua caliente. Si esto no funciona llama a un profesional.
- No te subas ni recargues con peso los aparatos; pueden dañarse los anclajes o las conexiones de agua y desagüe.
- No tires basura al inodoro, restos de comida, paños higiénicos, pañales, trapos, o cualquier material que pueda obstruir la instalación.



Pisos

Las recomendaciones que presentamos son para pisos de baldosa, madera, arena y portland lustrado. En caso de otros materiales consulta.

- ➔ No uses agua para limpiar madera si el piso no se encuentra plastificado. La madera es un material natural que varía sus dimensiones cuando se moja, lo que puede hacer que las tablas se vuelten del piso.
- ➔ No arrastres muebles ni equipos para no rayar el piso y evita la caída de elementos pesados. Para una mayor protección puedes colocar regatones de goma o fieltro en las patas del mobiliario.
- ➔ No permitas que los rayos del sol incidan durante mucho tiempo sobre el piso.

➔ Para evitar daños mayores debes sustituir las baldosas rotas y mantener las juntas en buen estado.

➔ Para la limpieza de los pisos de baldosas cerámicas es suficiente con utilizar paño humedecido en agua con el agregado de productos apropiados. No es recomendable el lavado con agua en abundancia (tipo baldeo), ni la utilización de ácidos. Para no dañar las baldosas evita usar esponjas de acero o aluminio y pulidores.

➔ En caso de no tener zócalos, ten cuidado de no golpear las paredes durante la limpieza de los pisos para evitar dañarlas.



74. Guía para el buen uso y el mantenimiento de la vivienda



Recomendaciones de uso y mantenimiento 75

Paredes, puertas y ventanas

- Mantén los herrajes lubricados para que funcionen con suavidad.
 - Evita los portazos y los golpes de las manijas contra las paredes. Puede ser conveniente colocar topes contra las paredes o en el piso.
 - Evita que los niños se cuelguen de las manijas.
 - Evita roces y golpes contra las paredes.
 - Las ventanas de aluminio se limpian con un paño humedecido en alcohol. Limpia las guías de materiales o suciedad que puedan perjudicar su funcionamiento. Cuida que los desagües y sus protecciones permanezcan limpios.
- El método de limpieza de las paredes pintadas depende del tipo de pintura utilizada. Humedecer paredes terminadas con pinturas no lavables las dañará.





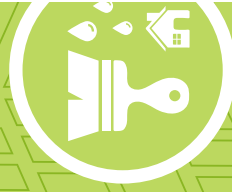
- ➔ Al amurar elementos en muros exteriores (cables de antena, de teléfono, etcétera) ten cuidado de no dañar las aislaciones térmicas y húmedicas para no provocar entradas de agua o pérdidas de calor.
- ➔ Para la fijación de cuadros, espejos, estanterías, debes verificar la ubicación de las cañerías (gas, agua, desagües o energía eléctrica) para evitar perforarlas accidentalmente. Para perforar usa con cuidado un taladro y mechas finas. Nunca uses macetas y puntas de acero.



78 Guía para el buen uso y el mantenimiento de la vivienda

6

Manteniendo la vivienda



Guía para el buen uso
y el mantenimiento de la vivienda



Pintura

Para que la pintura mantenga sus funciones de protección, higiene y decoración es conveniente repintar periódicamente. No deben pasar más de 5 años sin repintar, aunque puede ser necesario hacerlo antes en función del tipo de superficie y de la exposición.

Las puertas, ventanas, postigones, cortinas de enrollar, barandas, rejas y cualquier otro elemento de madera o hierro deben ser repintados al menos cada 3 años, para que se mantengan sus condiciones de protección y decoración durante la vida del edificio.

Recuerde que las marcas reconocidas ofrecen asesoramiento gratuito sobre forma de uso y aplicación de las pinturas.



Cuando pintes tu vivienda debes prestar atención a algunas cosas esenciales:

¿CÓMO ELEGIR EL COLOR?

Combinar los colores en la vivienda ayuda a agrandar visualmente el espacio, darle más luminosidad o proporcionar ambientes tranquilos. Al elegir el color para una habitación debes tener en cuenta:

- ➔ Los tonos de los muebles de la habitación.
- ➔ El color del suelo o alfombras.
- ➔ La orientación: si entra el sol por la mañana los colores pasteles son ideales y si recibe el sol por la tarde se recomiendan matices más fríos.
- ➔ La luz existente: los tonos oscuros absorben la luz y hace que el ambiente se vea más pequeño, mientras que los colores claros agrandan los espacios.

¿CÓMO ELEGIR LA PINTURA?

Hay distintos tipos de pintura para cada superficie y situación. Por ejemplo, la pintura de un baño debe resistir el vapor o la de los exteriores debe soportar el calor, el frío o la lluvia. Debes utilizar el tipo de pintura apropiado para la superficie que vas a tratar.

➔ **Pintura a la cal con fijador**

Es la pintura más económica. Suele venir presentada en bolsas y debe agregársele agua para prepararla. Es una pintura muy permeable que deja respirar muy bien las construcciones recién terminadas. Su principal inconveniente es la baja resistencia al agua y la humedad, y que la variedad de colores es escasa.

➔ **Pintura al látex**

Es soluble en agua, de secado rápido, inodora y no deja casi restos en las herramientas, por lo que su limpieza es más fácil. Está especialmente indicada para paredes enduidas, de yeso o ladrillo. Existe una gran gama de colores y puede ser satinada o mate. La satinada deja un acabado más fino y pulido, es mucho más resistente a la suciedad y al paso del tiempo. La pintura mate ofrece un acabado sin brillo, opaco y es más fácil de aplicar.

➔ **Pintura antihongo**

Está especialmente formulada para ambientes mal ventilados, oscuros y con alta condensación ambiental (baño o cocina).

➔ **Pintura esmaltada**

Es recomendada para la protección de maderas, hierro y acero tanto en interiores como al exterior. Da una excelente terminación, tiene bajo olor, secado rápido y es de fácil aplicación. Tiene gran resistencia a la intemperie, a la abrasión, al uso y a los lavados. Existe una gran gama de colores y puede ser satinada o mate.

¿CÓMO CALCULAR LA CANTIDAD DE PINTURA?

Para saber cuánta pintura necesitas debes medir el largo de todas las paredes que forman la habitación (sin contar las puertas y ventanas) y multiplicar por la altura de la pared (del piso al techo). El resultado es la superficie que tienes que cubrir.

El rendimiento de la pintura varía según el tipo y el fabricante, pero puedes tomar como base que un litro de pintura alcanza para pintar entre 8 y 10 m² aproximadamente.



Recomendaciones al pintar

Antes de empezar a pintar es imprescindible preparar la superficie para que la pintura se prenda bien, sean necesarias menos capas y el acabado sea perfecto. Debes desprender de la superficie a pintar la pintura suelta con una espátula y pasar una lija fina.

La limpieza juega un papel principal, así que pasa un trapo para cerciorarte de que no haya suciedad ni polvo.

En los baños y las cocinas se deben eliminar los hongos de la siguiente manera: **1.** cepillar la superficie a pintar con una solución de agua y detergente; **2.** enjuagarla; **3.** aplicar una solución de una parte de hipoclorito de sodio en 10 partes de agua utilizando cepillos duros; **4.** enjuagar cuidadosamente y dejar secar. Para realizar este trabajo debes evitar el contacto con la piel mediante el uso de guantes impermeables y lentes. Y recuerda que nunca debes eliminar los hongos con una limpieza en seco.



LAS HERRAMIENTAS

Para preparar las superficies necesitarás espátula, cepillo de alambre y lija fina; para definir bien los bordes cinta de enmascarar y para aplicar la pintura una cubeta, brochas o rodillos.

También tienes que tener suficiente papel o plástico para cubrir el piso, puertas, ventanas, enchufes y muebles que no puedas sacar de la habitación.

Ten en cuenta que puedes mancharte la ropa al pintar, por lo que te recomendamos usar una ropa que puedas tirar.



Al pintar, te recomendamos aplicar al menos dos manos de pintura. La primera mano se tiene que dejar secar entre tres y cuatro horas (o según el tiempo que indique el fabricante) antes de aplicar la segunda.

Se pinta de arriba hacia abajo y de derecha hacia izquierda (al contrario si eres zurdo). Lo más conveniente es utilizar un rodillo, que será más cómodo y rápido cuanto más grande sea, aunque salpicará más que uno pequeño. Las gotas se limpian con un trapo húmedo inmediatamente de salpicadas para que sea más fácil su eliminación. La cinta para proteger esquinas y marcos debes retirarla antes de que la pintura se haya secado para evitar que salte.

Cuando tengas que pintar elementos metálicos aplica primero dos capas de pintura anticorrosiva y cuando pintes madera comienza con una imprimación.



Humedades

La vivienda proporciona a sus ocupantes un conjunto de condiciones para que realicen sus actividades de manera cómoda y saludable. Durante su vida, el edificio está expuesto a todo tipo de humedades debido a: su construcción, al agua de lluvia, las propias instalaciones húmedas del edificio o a la condensación. El nivel de humedad interior del inmueble es uno de los puntos más importantes en la habitabilidad y depende tanto de las características de la vivienda como de la forma en que se usa. Un alto nivel de humedad interior influirá negativamente en la calidad del ambiente.

Este apartado contiene información respecto a cuidados generales que se deben tener de las humedades por falla de impermeabilización, condensaciones o filtraciones por rotura de instalaciones, y los cuidados necesarios para evitarlas.

Cuando descubres manchas de humedad es muy importante averiguar de dónde proceden para detectar la causa y proceder a su reparación. Probar su tratamiento sin conocer su origen supone un gasto de energía, de tiempo y de dinero en vano, ya que volverán a salir las mismas humedades.





HUMEDADES DEBIDAS AL AGUA DE LLUVIA

Generalmente el agua de lluvia puede penetrar a través de la cubierta o filtrarse por las fachadas. Para evitarlo:

- Vigila el estado de la impermeabilización del edificio. Suele durar 10 años aproximadamente. Si existieron defectos durante la ejecución, las humedades aparecen en el primer año de realizada la impermeabilización.
- Las humedades por defectos en la impermeabilización de las fachadas también aparecen durante el primer año del edificio.
- Ten en cuenta que las pinturas, los selladores y las impermeabilizaciones se deterioran con el tiempo y necesitan de mantenimiento regular.
- Procura que ninguna persona sin autorización suba al techo, especialmente en cubiertas livianas de chapa. Al pisar las chapas podría provocar roturas o tener un accidente.

- Revisa la estanqueidad de ventanas y puertas exteriores, y mantén limpios los agujeros de evacuación de agua.

HUMEDADES DEBIDAS A INSTALACIONES

Pueden aparecer humedades debidas a roturas en las cañerías de abastecimiento de agua o de desagües. Estos casos son fácilmente detectables ya que tienden a reducirse y desaparecer cuando se corta el suministro de agua. Si tienes este problema recurre inmediatamente a un instalador sanitario.

HUMEDADES DEBIDAS AL AGUA EN EL SUELO

La humedad por capilaridad puede darse en plantas bajas y se presenta como una mancha continua en la parte inferior de la pared que asciende hasta una cierta altura. Se produce cuando falla la impermeabilización del arranque del muro contra el suelo y para su solución es imprescindible que consultes a un técnico de tu confianza.

HUMEDADES DE CONDENSACIÓN Y LOS HONGOS

La condensación aparece cuando el grado de humedad en el interior de la vivienda es elevado. La humedad en el ambiente es como una burbuja de aire, dado que las esquinas de las habitaciones son el lugar menos ventilado las hace más propicias para la formación de hongos.

Una ventilación adecuada cambia el aire del interior de la vivienda y logra mantener la calidad del aire y la humedad dentro de los niveles adecuados que evitan la aparición de condensaciones. Resulta necesario conocer y evaluar la condensación para dar la solución adecuada y evitar errores y soluciones innecesarias y costosas.

Las paredes se humedecen con el vapor de agua que se produce al cocinar, al ducharte, al planchar, al calefaccionar los ambientes, al secar la ropa dentro de la vivienda, al usar estufas, e incluso al respirar. La mejor manera de tener la casa seca es generando la menor cantidad de vapor de agua y sacándolo antes que se deposite en los muros, para ello debes:

- Usar sistemas de calefacción secos o que evacuen los gases al exterior.
- No usar calefacciones a queroseno o gas en exceso y evitar el uso de artefactos que produzcan demasiado vapor. Evita hervir agua en las estufas.
- Evitar poner un número excesivo de plantas en el interior de la vivienda y no las riegues en demasía. La existencia de plantas contribuye a aumentar el grado de humedad.





- Evitar secar ropa en el interior de la vivienda y planchar la ropa húmeda en habitaciones sin ventilar adecuadamente.
- Tener en cuenta que la condensación de agua en los vidrios de las ventanas es casi imposible de evitar. Preocúpate de limpiar regularmente los orificios de salida de agua en las ventanas.
- Mantener una buena ventilación para evitar la acumulación de vapor de agua, siempre que cocines. Y ventilar el baño después de cada ducha.

- Ventilar todas las habitaciones mientras realizas la limpieza doméstica. Esta ventilación debe realizarse a las horas de menor humedad exterior (a las horas de sol) y de forma intensiva (con creación de corriente) durante períodos de 30 a 60 minutos, para garantizar la renovación del aire.
- Ventilar los dormitorios por la mañana, ya que el grado de humedad acumulada durante la noche es muy grande.
- Ubicar las cortinas a más de 5 cm de separación del muro. Si la cortina está en contacto con el muro genera un ambiente ideal para la aparición de hongos.

Rotura en los materiales constructivos

Las roturas de los materiales se originan cuando los materiales constructivos sometidos a esfuerzos ya no pueden deformarse más. Esto es tanto más rápido cuanto más rígido es el material.

La mayoría de los esfuerzos a que está sometida una construcción son producto de dilataciones térmicas naturales; del peso propio de los materiales, de las personas, de los muebles; y de la acción del viento.

Lo más importante es tener presente que una pared, como todo componente de la construcción, debe ser considerada un grupo de elementos unidos que están expuestos permanentemente a los esfuerzos mencionados que van a intentar separarlos.





GRIETAS Y FISURAS

Las diferencias entre lo que llamamos grietas y fisuras consiste en el tamaño. Las fisuras son más finas que las grietas, con un tamaño máximo aproximado de 1 milímetro. Superado este tamaño se habla de grietas.

En general las grietas trabajan o son activas, es decir, varían en sus dimensiones (ancho o largo) a lo largo del tiempo, por lo que para solucionarlas se debe eliminar el motivo que la produjo, además de soldar el material que se rompió. En caso de observar grietas exige una inspección por parte de un arquitecto o ingeniero.

En cambio, las fisuras suelen carecer de importancia y pueden arreglarse con productos que presentan un mayor grado de elasticidad. No obstante algunas fisuras pueden merecer otro tipo de atención.

Hay diferentes tipos de fisuras y grietas, y por lo general cada una de ellas evidencia diferentes orígenes. Al ser tan amplias las posibilidades constructivas, las causas también pueden ser muy variadas por lo que es recomendable el análisis de un técnico antes de ensayar cualquier solución.

LAS FISURAS

Se consideran fisuras a las roturas que afectan exclusivamente a la terminación superficial del elemento constructivo. Su aparición tiene múltiples causas, siendo la más común las variaciones dimensionales debidas a los cambios de temperatura y humedad en los materiales. Las fisuras afectan, sobre todo, a los acabados exteriores de fachadas, interiores de paredes, suelos y techos.

Una casa está compuesta por la unión de varios materiales y componentes que tienen movimientos propios independientes respecto a otros. Por esto, en las uniones de materiales distintos se producen movimientos que inevitablemente se manifiestan en fisuras, las que en ningún caso comprometen estructuralmente la vivienda.

Las fisuras pueden darse en piezas de hormigón armado debido a la manera en que se deforma el elemento; a la oxidación de las armaduras; o a cañerías de instalaciones que afectan la capa de recubrimiento.

Fisuras en los revoques

Las fisuras en los revoques se producen, por lo general, por la retracción del mortero luego de secarse. El mortero es un compuesto que sirve para pegar elementos de construcción como ladrillos, piedras, bloques de hormigón.

Aunque también suelen ser causadas por la acción de:

- ➔ **Lluvias.** Los revoques son sometidos a expansiones y retracciones ya que la lluvia produce ciclos alternativos de absorción de agua y de evaporación o secado que lleva a generar desprendimientos con el paso del tiempo. Las heladas agravan este problema.
- ➔ **Salas.** Los morteros de los revoques pueden contener sales disueltas en el agua o en las arenas con que se confeccionan, esto produce procesos químicos (eflorescencias) en ellos y en los muros vistos.
- ➔ **Oxidación de las armaduras de las piezas de hormigón armado.** El acero contenido en el hormigón armado aumenta de volumen al oxidarse. Esto produce como consecuencia una expansión del material y, por lo tanto, fisuras en los morteros de acabado que están en contacto con la pieza.

- ➔ **Movimientos derivadas de otros elementos arquitectónicos.** Los movimientos térmicos de los distintos elementos que componen un edificio pueden producir fisuras especialmente en ángulos vivos de los huecos en la pared, o en los encuentros entre las losas, vigas y pilares de hormigón armado con el resto de la pared de ladrillo.

TRATAMIENTO

Aunque las fisuras no impliquen peligro para la vivienda debemos considerar que pueden ser puntos de acceso de humedad si se presentan en el exterior, por lo que siempre es necesario detectar su origen y establecer el tratamiento apropiado para prevenir otros problemas.

Se deberá determinar también si la fisura es activa o pasiva, es decir, si se sigue moviendo o no, ya que las soluciones a emplear dependen de esto.

Fisuras en los elementos de hormigón armado

Las fisuras en el hormigón aparecen generalmente en la superficie por la forma de construcción de los elementos y usualmente no tienen ninguna consecuencia fuera del aspecto visual.

Al igual que en los revoques, las variaciones de temperatura son una de las principales causas por las que se producen. Aunque también surgen por la manera en que los elementos de hormigón se unen unos con otros y la forma en que soportan las partes del edificio.

En general, no conllevan riesgos estructurales pero deben ser estudiadas caso por caso por lo que recomendamos asesorarse siempre con un arquitecto o ingeniero.



7

Ahorro y uso eficiente de la energía



Guía para el buen uso
y el mantenimiento de la vivienda

109



Si ahorramos y utilizamos la energía de manera más eficiente, aseguramos el suministro eléctrico, además de conservar recursos y preservar el medio ambiente. La iluminación es responsable de gran parte del consumo de energía eléctrica. Es muy recomendable aprovechar la luz natural. Es la mejor luz disponible, la menos contaminante y, además, es gratis.



Consejos generales

- ➔ Mantener limpias las lámparas, tubos y vidrios de los artefactos que los contienen.

Otros consejos sobre la iluminación:

- ➔ Utiliza colores claros en las paredes y techos: aprovecharás mejor la iluminación natural y podrás utilizar lámparas de menor potencia para iluminar los ambientes.
- ➔ Regula la iluminación a tus necesidades y opta por la iluminación localizada.
- ➔ Reduce al mínimo la iluminación ornamental en exteriores (jardines, palier, etcétera); coloca los puntos de luz de manera que iluminen otras habitaciones colindantes, como vestíbulos y pasillos; y controla su funcionamiento de forma automática con temporizadores o células fotoeléctricas.
- ➔ Evita el uso de artefactos con muchas lamparitas. Usa preferentemente luminarias abiertas, evita los protectores acrílicos que reducen la iluminación.
- ➔ Elige el electrodoméstico de menor consumo a la hora de adquirir uno. Compara precios pero busca productos de calidad que duren en el

Para realizar un uso eficiente de la energía, recomendamos:

- ➔ Sustituir las lámparas incandescentes por unas de bajo consumo. Para un mismo nivel de iluminación, ahorran hasta el 80% de energía y duran más. Los tubos fluorescentes duran hasta 10 veces más que las lamparitas comunes y consumen menos (por ejemplo: un tubo de 18 watts da más luz que el uso simultáneo de tres lamparitas de 40 watts y consume cinco veces menos). Son recomendables en lugares que necesitan más cantidad de luz y durante más tiempo, pues apagarlos y prenderlos reiteradamente acorta su vida útil, lo mismo sucede con las lámparas de bajo consumo.
- ➔ No dejar luces encendidas en habitaciones que no estés utilizando. Puedes sustituir los interruptores comunes de las habitaciones por sensores que encienden la luz cuando una persona entra en la habitación.





Consejos sobre el calentamiento del agua

tiempo. Solicita siempre que te informen sobre los consumos de un aparato y no compres ningún electrodoméstico a ciegas. Como principal recomendación: los electrodomésticos deben estar encendidos solo cuando son utilizados.



- ➔ Consume energía eléctrica en los horarios que sea más barata: antes de las 18 y después de las 23 horas. Cuando consumes en ese horario contribuyes a reducir el costo de la energía eléctrica consumida por el total de la población.
- ➔ Controla la energía solar para no aumentar la temperatura ambiente, con esto ayudas a disminuir el consumo eléctrico a través del uso de ventiladores y de equipos de aire acondicionado.

Por calentamiento de agua nos referiremos al agua caliente que usas para bañarte, lavar la ropa y la vajilla. Usualmente a este uso general se lo conoce como **agua caliente sanitaria**, hace referencia a su vinculación con la higiene. Actualmente, el uso del agua caliente sanitaria constituye uno de los mayores gastos de energía.

Para calentar el agua se usan fundamentalmente dos tipos de sistemas: los calentadores instantáneos (calientan el agua a medida que se va consumiendo) y los termotanques (calientan el agua y la almacenan en un acumulador a partir del cual se va produciendo el consumo). En plaza existe una variada gama de termotanques que se adaptan a cada tipo de necesidad. Con el objeto de obtener el mayor rendimiento, debes seleccionar adecuadamente el aparato que vas a adquirir. Para ello es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- ➔ La capacidad o volumen del termo tanque en función del número de usuarios y hábitos de uso, ya que debe ser capaz de satisfacer la demanda.
- ➔ La calidad del aislamiento térmico. De sus características dependerán las pérdidas térmicas que se producen a través de sus paredes. En nuestro país existen termotanques aislados con lana de vidrio y termotanques aislados con poliuretano expandido (mejor aislamiento).

Termotanque: recomendaciones para el uso eficiente de la energía

- ➔ Instala, siempre que sea posible, los termotanques dentro de armarios, ya que se reducen considerablemente las pérdidas de calor. Al hacerlo, ten en cuenta que su ubicación sea accesible para cuando necesites realizar algún mantenimiento.
- ➔ Instala los termotanques cerca de los puntos de utilización para reducir las pérdidas de calor a través de las cañerías hacia las paredes.
- ➔ Regula el termostato a una temperatura de 60 °C. De este modo, se reducirá las pérdidas de calor y aumentará la duración del equipo. Ten en cuenta

que por encima de los 60 °C el agua multiplica sus efectos corrosivos e incrustantes.

- ➔ Limita el tiempo de ducha al estrictamente necesario, duchas demasiado prolongadas representan un desperdicio de agua y energía. Una ducha consume aproximadamente 1,3 kWh.
- ➔ Si no necesitas agua caliente más que en determinados momentos del día (de madrugada o en la noche) puede ser recomendable la utilización de un *timer* que encienda el termotanque un par de horas antes del uso del agua caliente. De esta forma, ahorrarás en el entorno de un 10% y 15% de consumo. En ausencias prolongadas, es recomendable desconectar el termotanque.
- ➔ Si al tocar la superficie externa del termotanque notas que está tibia, es síntoma de que hay un exceso de pérdidas de calor. Es conveniente mejorar la aislación del termotanque o cambiar el aparato por uno nuevo, de mayor eficiencia.
- ➔ La grifería de mezcla o monocomando es más eficiente para regular la temperatura del agua, pero debes tener cuidado de no girar el mando hacia la posición de caliente cuando no es necesario. Muchas



veces se deja la palanca ubicada en el centro por un tema de presentación, lo que induce también a utilizarla en esta posición.



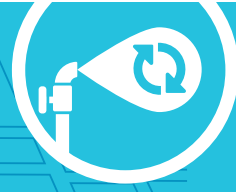
La energía que nos une.

➔ En la página web de UTE (<www.ute.com.uy>) puedes encontrar éstas y muchas otras recomendaciones para el uso, instalación y mantenimiento de diferentes equipamientos de iluminación, calentamiento de agua, climatización, trabajo y entretenimiento personal.



8

Uso eficiente del agua y del saneamiento



Guía para el buen uso
y el mantenimiento de la vivienda

121



Cuidemos el agua potable

El agua que llega a tu casa es la misma que hace miles de años nutre y da vida al planeta. Es un recurso único y limitado. OSE la vuelve potable para darte un agua de gran calidad.

El significado de uso eficiente del agua incluye cualquier medida que reduzca la cantidad que se utiliza.

El consumo responsable del agua es obligación de todos, pero además beneficia a las familias con la reducción de gastos en agua y saneamiento.

Favorece la no contaminación del agua.



¿Qué podemos hacer?

REPARAR

Detectar y eliminar las pérdidas existentes en la instalación de abastecimiento. Para ello debes:

- ➔ Revisar periódicamente (por mes o cada dos meses) el estado de la instalación para detectar pérdidas y eliminarlas. El medidor del consumo de agua se puede emplear para detectar las pérdidas. Cierra la llave de paso, si el indicador del medidor detiene su movimiento significa que no tiene pérdidas en la instalación de abastecimiento de tu casa.
- ➔ Asegúrate de que las canillas y llaves de paso queden bien cerradas y sin goteo después de utilizarlas. El goteo en las griferías representa un gasto de agua de 48 litros diarios, por lo que se deben reemplazar los cueritos gastados para evitar pérdidas.
- ➔ Asegúrate de que no existen pérdidas en el inodoro. Cambia la junta o la válvula (en caso necesario) de la cisterna si detectas fugas.

READAPTAR

Con modificaciones de bajo costo se puede obtener mayor eficiencia y un menor consumo de agua para el mismo servicio.

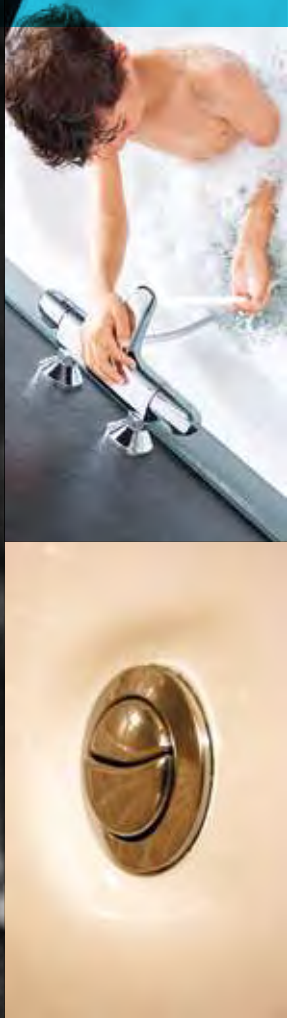


- ➔ **Canillas.** A las canillas de lavabos, piletas, lavaderos, etcétera, se les puede adaptar reductores de caudal: **a.** dispositivos que disminuyen el área por donde circula el agua (ahorran entre un 40 y un 60%); **b.** aireadores que ayudan a dispersar el chorro de agua que descargan para aprovechar mejor un menor

volumen de agua (supone ahorros de entre un 20 y 40%); **•** temporizadores o sensores que suministran agua durante un tiempo e impiden que la canilla quede abierta cuando no se usa. Las griferías monocomando facilitan el cierre, reducen el riesgo de goteos y regulan la temperatura y el caudal de agua proporcionando ahorros de hasta un 50% en volumen de agua usada.

↪ **Duchas.** Se puede disminuir el uso de agua de 14 a 20 litros por minuto hasta 5 a 9 litros por minuto instalando reductores de caudal. Las griferías termostáticas ahorran entre un 6 y un 16% de agua y entre un 7 y un 17% de energía necesaria para el ajuste de la temperatura.

↪ **Inodoros.** La mayoría tienen cisternas tradicionales que descargan de 13 a 20 litros por vez. Hoy existen cisternas de 9, 6 y 4,5 litros de capacidad máxima que cumplen su función sin ninguna diferencia. Si no se puede cambiar la cisterna, se puede introducir una botella de arena; sin embargo, antes de dejarla permanentemente, debes comprobar que el inodoro no tenga problemas para desalojar eficientemente con el volumen reducido de agua. También pueden colocarse sistemas de doble pulsador que regulan el volumen de descarga según la necesidad.



➔ **Riego.** A los sistemas de riego de jardines se les puede adaptar un temporizador con válvula integrada para que operen automáticamente de noche, cuando la evaporación de agua es mínima. Se debe evitar el riego entre las 12 y las 17 horas. También es recomendable el riego por goteo.



➔ **Equipamientos que usan agua.** Al comprar equipamientos que usan agua (lavarropas, lavaplatos, aire acondicionado) opta por los de mayor eficiencia y bajo consumo (clase A).

REDUCIR

.....

Simple cambios en los hábitos evitan muchos desperdicios.

- ➔ No dejes correr el agua. Coloca el tapón y llena el lavatorio o la pileta.
- ➔ No descongeles alimentos bajo el chorro de agua de la canilla.
- ➔ Para hacer cubitos de hielo, usa moldes que permitan retirarlos con facilidad, sin tener que ponerlos bajo la canilla.
- ➔ Usa cepillo, esponja o la mano para remover la suciedad al lavar. No esperes que el chorro de agua haga el trabajo.





- ➔ Evita en lo posible el baldeo de los pisos. Con la aspiradora o barriendo puedes limpiar sin gastar agua.
- ➔ Usa el balde en lugar de la manguera para lavar el auto y la vereda.
- ➔ Limpia el inodoro con cepillo en vez de con productos químicos y recuerda no poner pastillas de olor o color, esto ayuda a ahorrar agua.
- ➔ Usa los productos de limpieza del inodoro con poca frecuencia, en dosis pequeñas y déjalos actuar toda la noche.
- ➔ No tires basura, aceites, medicamentos, productos químicos, desinfectantes, al inodoro.
- ➔ Ajusta los aspersores de riego para no regar en donde no hay plantas.

- ➔ Recoge agua de lluvia para regar las plantas del jardín o del interior.
- ➔ Opta por la ducha al baño de inmersión siempre que sea posible. Toma duchas más breves y acostúmbrate a cerrar el agua mientras te enjabonas, te lavas los dientes o te afeitas.
- ➔ Llena la lavadora al máximo cada vez que la uses y emplea los programas de ahorro de agua. No uses el prelavado si la ropa no está muy sucia.
- ➔ Usa el detergente con medida y emplea el mínimo posible de suavizantes.
- ➔ Si la ropa huele a humo pero está limpia, conviene ventilarla al aire libre en lugar de lavarla.
- ➔ Lava la verdura, ensalada y fruta en la pileta o en un recipiente en lugar de bajo el chorro de agua.
- ➔ Usa poca agua para cocinar las verduras o cocínalas al vapor. Su sabor y valor nutritivo se pierden al hervirse sumergidas en agua.



REUSAR Y RECICLAR

Emplear agua que ya ha sido utilizada es lo más conveniente.

- ➔ No tires el agua que utilizaste para cocinar. Con ella puedes preparar otros platos, o una vez fría, regar las plantas.
- ➔ Aprovecha el agua de lluvia y de lavados que no contengan detergente para el riego.
- ➔ Adapta tu instalación sanitaria para aprovechar el agua proveniente de duchas, lavabos y lavadora (aguas grises) para el uso de las cisternas de los inodoros.
- ➔ Puedes instalar inodoros secos que no usan agua.





9

Prevención de riesgos en el hogar

Guía para el buen uso
y el mantenimiento de la vivienda



No dejes que tu hogar sea peligroso, especialmente para los niños y las personas mayores o con discapacidades.



Prevención de accidentes domésticos

A continuación detallaremos algunas recomendaciones:

- ➔ Evita que los materiales peligrosos (medicinas, pilas, productos de limpieza y similares, herramientas u objetos cortantes) queden al alcance de los niños.
- ➔ No guardes materiales inflamables o explosivos dentro de la casa (nafta, disolventes, fuegos artificiales).
- ➔ Mantén los pisos libres de obstáculos, esto evitará el riesgo de caídas.
- ➔ Coloca protecciones especiales en las ventanas, balcones y terrazas, estos espacios son potencialmente peligrosos especialmente para los niños.
- ➔ Coloca alfombras de goma antideslizantes en baños y duchas porque las caídas en estos espacios pueden ocasionar graves lesiones.

- ➔ Mantén los enchufes en buen estado y no intentes reparar los circuitos si no tienes el conocimiento suficiente y antes de hacer cualquier trabajo en la instalación eléctrica desconecta la corriente desde el tablero general. La electricidad puede ser peligrosa.
- ➔ No conectes múltiples aparatos sobre un mismo enchufe y evita el uso de alargues o adaptadores porque puede sobrecalentar el circuito eléctrico.
- ➔ Protege los orificios de los enchufes para que los niños no introduzcan en ellos objetos metálicos (tijeras, clavos, etc.).
- ➔ No permitas que los niños jueguen en la cocina o el baño.
- ➔ Desconecta todos los aparatos eléctricos, el tablero general y cierra las llaves de paso del agua y del gas cuando te ausentes de tu casa por un tiempo prolongado, por ejemplo, en vacaciones.

¿Qué hacer en caso de emergencia?

En casos de emergencia actúa con rapidez pero calmadamente. El precipitarte o actuar sin pensar puede hacer que corras riesgos innecesarios o agravar el problema en lugar de reducirlo. Te recomendamos:

- ➔ Avisar rápidamente a los ocupantes de la casa y llamar a los bomberos.
- ➔ No intentes salir de tu casa si la escalera del edificio está llena de humo. En esos casos, cierra la puerta y haz que te vean por las ventanas.
- ➔ Cierra todas las puertas y ventanas que sean posible para separarte del fuego y evitar corrientes de aire. Tapa las entradas de humo con ropa y toallas mojadas. Si tienes instalación de gas, cierra la llave de paso inmediatamente y si tienes garrafas de supergas, aléjelas de los focos del incendio.



Seguridad contra incendios

- ➔ Si el incendio es en tu vivienda, abandónala inmediatamente y cierra la puerta al salir, esto evitará, o al menos retrasará, que la escalera se llene de humo.
 - ➔ Si hay que evacuar la casa hazlo siempre escaleras abajo. No tomes nunca el ascensor. Si el paso está cortado busca una ventana y pide auxilio. No saltes ni te descuelgues por cañerías o por la fachada. Espera a que llegue el auxilio.
 - ➔ Antes de abrir una puerta debes tocarla, no la abras si la sientes caliente. Si la salida pasa por lugares con humo, gatea ya que en las zonas bajas hay más oxígeno.
 - ➔ Nunca dejes a niños o ancianos encerrados con llave si vas a salir. Son potenciales víctimas de un incendio.
- Los incendios se pueden producir por muchas causas, para prevenirlos te recomendamos:
- ➔ No acercar productos inflamables al fuego (alcohol, nafta), ni usarlos para encenderlo.
 - ➔ Evita fumar en la cama porque si te duermes puedes provocar incendios.
 - ➔ Limpia el hollín de las estufas y parrilleros porque es muy inflamable.
 - ➔ Ten siempre un extintor dentro de la casa, debe ser adecuado al fuego que se puede producir y contar con la revisión vigente.
 - ➔ Si puedes, elige para tu casa telas que no despidan gases tóxicos al arder y que sean ignífugas.

Otras situaciones de riesgo

En caso de una tormenta eléctrica desconecta los aparatos eléctricos, la antena de televisión y el teléfono. Si cae un rayo, cuando acabe la tormenta, revisa el pararrayos y comprueba las conexiones. Después del temporal, revisa la cubierta para ver si el viento no desprendió piezas con peligro de caída.

En caso de inundaciones, ocupa las partes altas de la casa o el edificio y desconecta los tableros eléctricos.





Rev: 0721

PROTECTOR SATINADO PARA MADERAS

DESCRIPCIÓN

MINWAX CLASSIC WOODSTAIN SATIN es un recubrimiento satinado muy resistente que protege las maderas expuestas a la intemperie del sol, del agua, la nieve y la brisa marina por mucho más tiempo. Una vez aplicado, penetra en profundidad y permite que el agua sea repelida. Además, posee una excelente adherencia y acompaña los movimientos propios de la madera sin descascararse, ni cuartearse. Protege a la madera de la humedad y de la formación de hongos. Al mismo tiempo y evita los daños provocados por los rayos UV.

- Penetra, protege y sella
- Fácil de repintar y mantener
- Impermeabilizante satinado

USOS

Para superficies de madera **exterior e interior**. Ideal para: portones, puertas, ventanas, aleros, celosías, cortinas, revestimientos y cielorrasos de machimbre, etc. No usar en pisos, ni decks. No apto para inmersión en agua.

CARACTERÍSTICAS

- **Colores:** Cristal, natural, cedro, roble, caoba y nogal. Puede tonalizarse con el agregado de **Rexpar Tinte para Maderas Universal**, según sus Instrucciones de uso y a través del **Sistema Tintométrico de SW**. El color puede variar de acuerdo al tipo de madera y cantidad de manos aplicadas.
- (*) **Aplicación:** A pincel. Mezclar bien antes de usar. Aplicar tres manos, lijando suavemente y eliminando el polvillo entre manos. En la primera mano se debe diluir, en todos los casos, el producto con aguarrás mineral en partes iguales (1 a 1 en volumen). Segunda y tercera; diluir entre un 20% y un 30% en función de la aplicabilidad y la absorción de la madera.
- **Secado:** Al tacto de 4 a 6 horas en condiciones normales de temperatura y humedad. Esperar 12 horas entre mano y mano de aplicación.
- **Rendimiento:** De 14 a 16 m² por litro y por mano, dependiendo del tipo, naturaleza y absorción de la madera.
- **Acabado:** Satinado.

MODO DE EMPLEO

La superficie a proteger debe estar limpia y seca: Libre de grasa, polvillo, hongos, humedad, óxido, salitre, etc.

Maderas Nuevas:

Lijar con lija N° 150-180 en el sentido de las vetas. Eliminar el polvillo con un trapo húmedo y dejar secar. Para una óptima protección de la madera contra la acción destructiva de insectos, se recomienda la aplicación previa de un preservador para madera, de acuerdo a sus instrucciones de uso. Terminar el trabajo con **MINWAX CLASSIC WOODSTAIN SATIN** según se indica en el párrafo de Aplicación (*).

NOTA: En caso de maderas donde se presenta exudación de resina o sangrado, limpiar la superficie con thinner.

Maderas a Repintar:

Si la madera a proteger tuviese aplicado previamente algún producto

formador de película (barniz, laca, esmalte, etc), eliminar por completo con lija, espátula y/o removedor. Enjuagar, dejar secar y proceder como en el caso de maderas nuevas. De tener aplicado un protector, se deberá lijar superficialmente y eliminar el polvillo con un trapo húmedo. En ambos casos terminar el trabajo con 3 manos de **MINWAX CLASSIC WOODSTAIN SATIN**.

Para reparar y rellenar grietas y agujeros superficiales de la madera utilizar **Rexpar Masilla de Relleno**.

RECOMENDACIONES GENERALES

- Homogeneizar el contenido del envase antes de usar
- Almacenar los envases en un lugar fresco y seco
- En caso de usar más de un envase, mezclar sus contenidos para asegurar un color uniforme
- Evitar aplicar bajo los rayos directos del sol y sobre superficies calientes, ya que se perjudica la adherencia por la excesiva velocidad de evaporación del solvente
- No aplicar con HRA (Humedad Relativa Ambiente) superior a 85% o cuando se prevean lluvias
- Para limpiar las superficies protegidas con protector para madera, hacerlo sólo con detergente líquido no abrasivo agua y un paño suave
- Lavar los elementos de trabajo con agua y detergente mientras el producto esté húmedo
- Una vez seco, utilizar thinner
- Mantener fuera del alcance de los niños
- No Ingerir.
- TELÉFONOS DE EMERGENCIA: Argentina: Centro Nacional de Intoxicaciones Hospital Psuadir: 0-800-333-0160 / (0054) 011 4654-6648. Emergencias con Materiales Peligrosos: 0-800-222-2033 / (0054) 011 4613 1100 / Uruguay: Centro de Información y asesoramiento Toxicológico (CIAT): (598) 1722.

INFORMACIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO

% de Sólidos en peso: 40 - 45 %

Peso Específico: 0,85-0,95 g/cm³

Envejecimiento acelerado: Mínimo 1000 HS QUV-A (Cristal-Natural)

Envejecimiento acelerado: Mínimo 1500 HS QUV-A (Otros Colores)

NOTAS LEGALES

Todos los datos contenidos en esta ficha técnica –relativos a la aplicación y al uso final del producto– están dados de buena fe, basados en la experiencia y en resultados obtenidos en ensayos realizados bajo normas locales y métodos internos de Sherwin Williams. Las mediciones en obra pueden variar debido a múltiples circunstancias tales como el almacenaje, el manipuleo, la aplicación, los soportes, los elementos utilizados para tal fin, las condiciones del lugar y la idoneidad del aplicador. Por consiguiente, la Empresa no puede ofrecer recomendación escrita, ni garantía alguna en términos de comercialización para propósitos particulares, ni obligación alguna fuera de cualquier relación legal que pudiera existir. Corresponde al usuario evaluar la conveniencia del producto para la aplicación y la finalidad deseada. En tanto Sherwin Williams se reserva el derecho de modificar las propiedades de todos sus productos en cualquier momento y sin necesidad de notificación alguna. Para información y advertencias sobre el manipuleo, almacenaje y disposición de los productos, se recomienda consultar la hoja de seguridad en su versión más reciente.

Este producto cumple con el artículo 1° del decreto 69/011



Documento de normativa común en maderas preservadas con CCA-C en el Uruguay. Lineamientos generales:

- 1) Este documento tiene como objetivo principal hacer explícito el acuerdo entre las empresas preservadoras sobre la normativa básica para la impregnación por método vacío y presión de madera en el Uruguay. El mismo estará dirigido para los impregnadores, para los intermediarios y en especial para los usuarios finales.
- 2) Se consideran para ser aplicadas las normas preexistentes a nivel internacional adecuadas a cada especie y a nuestra realidad.
- 3) Se determinan las retenciones mínimas claras y específicas para cualquier producto.
- 4) La madera debe tener un contenido de humedad inferior al 30 % para que la madera esté apta para el tratamiento, mientras que el óptimo contenido de humedad está situado por debajo del 25%.
- 5) Como preservante denominado "óxidos CCA tipo C" se entenderá el descrito por la norma P5 / 98 párrafo 6 de la American Wood-Preservers' Association, en la totalidad de sus especificaciones. Se hace referencia solamente a este tipo de preservante ya que todos los parámetros de este documento se establecieron en función del mismo.
- 6) Se propone manejar un tratamiento diferencial por especie.

a) Pino

b) Eucalyptus

a) Pino:

· Consideraremos al pino nacional y en particular las especies *pinus elliottii* y *pinus taeda*, realizamos esta selección basándonos en la gran oferta de estas variedades en nuestro medio.-

· Aplicaremos las normas de la A.W.P.A. (American Wood-Preservers' Association) correspondientes a estas especies caracterizadas en estos Standars como SOUTHERN PINE (C1-98 - All timber Products - 7. Species and species groupings referenced in AWPA Standard).

· Utilizaremos las retenciones mínimas establecidas por los Standars de acuerdo a los productos y a las exigencias correspondientes al uso (interior/exterior/en contacto con agua dulce o salada).

Usos	Retención mínima	Productos ejemplo	Norma ref. AWPA
Sobre suelo	4.0 kg./m ³	Decks/pisos	C 15-98
Contacto c/suelo No estructural Expuesto al agua dulce (1)	6.4 kg./m ³	Decks/pisos/cercas	C 15-98/C16-98
Expuesto al agua estructural	9.6 kg./m ³	Postes	C 16-97
Expuesto al agua fundaciones	12.8 kg./m ³	Pilotes	C 3
Construcciones en agua dulce	12.8 kg./m ³	Muelles/Pilotes	C 3
Construcciones marinas en agua salada	40.0 kg./m ³	Muelles/Pilotes	C 18-95

(1) No en contacto permanente

Nota: Es importante recordar que la pequeña porción de duramen del pino no es impregnable.

b) Eucalyptus:

· Definir las categorías de uso, tomando como referencia las normas Argentinas (IRAM), Australianas (Australian Standards) y Sudafricanas (SABS), según:

Uso:

Nomenclatura del tipo de riesgo

R 1 - Uso Interior

R 2 - Uso Exterior NO en contacto con el suelo

R 3 - Uso Exterior en contacto con el suelo (superficial o empotrado) SIN responsabilidad estructural.

R 4 - Uso Exterior en contacto con el suelo (superficial o empotrado) CON responsabilidad estructural

R 5 - Uso Exterior en contacto permanente con AGUA DULCE.

R 6 - Uso Exterior en contacto permanente con AGUA SALADA.



- Se establece una breve descripción del significado de cada uno a modo de ejemplificar y facilitar su interpretación.
- Asignaremos a cada uno de los productos (para sus usos típicos) el grupo al que pertenece con retenciones mínimas precisas.
- No se realizará diferenciación por especie.

Tipo o clase de riesgo	Situación de uso	Retención mínima en albura (Kg./m ³)	Penetración	Productos típicos
R1	Interior	01/05/00	100,00%	Pisos, marcos, etc. Completamente protegidos del clima y ventilados
R2	Exterior, NO en contacto con el suelo	01/07/00	100,00%	Pisos, marcos, pérgolas, etc. Expuesto al clima
R3	Exterior, contacto con el suelo SIN responsabilidad estructural	01/08/00	100,00%	Postes de alambrado, cercas, pérgolas, postes de viña, etc. Fuerte exposición al clima
R4	Exterior, contacto con el suelo CON responsabilidad estructural	01/11/00	100,00%	Columnas/postes de electrificación y telefonía; invernáculos, etc. Expuesto a fuertes condiciones climáticas y usos de alto grado de protección
R5	Exterior, contacto permanente con agua dulce	15.0	100,00%	Pilotes para agua dulce, torres de enfriamiento, muros de contención, etc.
R6	Exterior, contacto permanente con agua salada	40.0	100,00%	Pilotes de agua salada, etc.

Respetando la normativa antes expuesta, según el uso final del producto, la madera tiene una expectativa de mantenerse en servicio por más de 25 años.

NOTA: Se recuerda al impregnador y al distribuidor la importancia de informar al cliente que, para el caso de la madera de eucalyptus, únicamente es factible de impregnar la zona de la albura, siendo el duramen no penetrable en el impregnado.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA MADERA ESTRUCTURAL EN LA EDIFICACIÓN EN URUGUAY

AUTORES:

Vanesa Baño, Laura Moya, Leandro Domenech y Daniel Godoy

2019

INSTITUTO DE ESTRUCTURAS Y TRANSPORTE | FACULTAD DE INGENIERÍA



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA MADERA ESTRUCTURAL EN LA EDIFICACIÓN EN URUGUAY



AUTORES: Vanesa Baño, Laura Moya, Leandro Domenech y Daniel Godoy

Marzo 2019

ISBN: 978-9974-0-1670-5



ÍNDICE

GLOSARIO Y TERMINOLOGÍA	3
SÍMBOLOS	5
1. OBJETO Y ALCANCE	6
2. INTRODUCCIÓN	6
2.1. DEFINICIÓN DE PRODUCTOS ESTRUCTURALES DE MADERA.....	6
2.2. CLASES RESISTENTES, CLASES DE SERVICIO Y CLASES DE USO	8
2.3. HUMEDAD DE EQUILIBRIO HIGROSCÓPICO	10
3. MADERA ASERRADA ESTRUCTURAL	11
3.1. MADERA ASERRADA DE PINO	11
3.2. MADERA ASERRADA DE EUCALIPTO	13
3.3. TOLERANCIAS DIMENSIONALES PARA LA MADERA ASERRADA	15
3.4. PROTECCIÓN DE LA MADERA	16
4. MADERA LAMINADA ENCOLADA ESTRUCTURAL (MLE)	18
5. PANELES DE MADERA CONTRALAMINADA (CLT)	18
6. TABLEROS ESTRUCTURALES	19
6.1. TABLEROS CONTRACHAPADOS	19
6.2. TABLEROS OSB	19
7. ELEMENTOS DE FIJACIÓN	19
7.1. CALIDAD Y TIPO DE PROTECCIÓN DEL ACERO DE LA TORNILLERÍA Y HERRAJES	19
7.2. DETALLES CONSTRUCTIVOS	20
8. DECLARACIÓN DE PRODUCTO ESTRUCTURAL Y CONTROL DE PRODUCCIÓN EN FÁBRICA	20
8.1. DECLARACIÓN DE MADERA ASERRADA ESTRUCTURAL.....	20
8.2. DECLARACIÓN DE MLE Y CLT ESTRUCTURAL.....	20
9. CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN DE LA MADERA ESTRUCTURAL	21
9.1. HIPÓTESIS.....	21
9.2. METODOLOGÍA	22
10. TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE EJECUCIÓN EN OBRA	22
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
ANEXO A. CLASES RESISTENTES Y MARCADO DE CALIDAD ESTRUCTURAL	26
ANEXO B. REQUISITOS MÍNIMOS DE FABRICACIÓN DE LA MADERA LAMINADA ENCOLADA	37
ANEXO C. REQUISITOS MÍNIMOS DE FABRICACIÓN DE LA MADERA CONTRALAMINADA	44
ANEXO D. INFORMES DE LOS ENSAYOS INICIAL TIPO (EIT) Y CONTROL DE PRODUCCIÓN EN FÁBRICA (CPF) A SUMINISTRAR POR EL FABRICANTE DE MADERA ESTRUCTURAL	46



MLE: Madera Laminada Encolada

MUR: Adhesivo estructural Melamina Urea Formaldehído

PRF: Adhesivo estructural Fenólico Resorcinol Formaldehído

Proveedor: Suministrador de los materiales utilizados en la obra

Proyecto de Ejecución de una edificación: Proyecto técnico con la determinación completa de detalles y especificaciones de todos los materiales, elementos, sistema constructivo e instalaciones. Incluye normalmente una Memoria Descriptiva, Memoria de Cálculo Estructural, Planos, Presupuesto y Pliego de Condiciones o Especificaciones Técnicas.

PUR: Adhesivo estructural de Poliuretano monocomponente

Testa o cabeza: Sección transversal de las partes inicial y final de una pieza de madera

UF: Adhesivo estructural Urea Formaldehído



SÍMBOLOS

$E_{m,0,medio}$:	módulo de elasticidad medio paralelo a la fibra
$E_{m,0,k}$:	valor característico del módulo de elasticidad paralelo a la fibra
$E_{t,0,medio}$:	módulo de elasticidad medio paralelo a la fibra en tracción
$E_{t,90,medio}$:	módulo de elasticidad medio perpendicular a la fibra en tracción
$f_{m,k}$:	valor característico de la resistencia a flexión
$f_{t,0,k}$:	valor característico de la resistencia a tracción paralela a la fibra
$f_{t,90,k}$:	valor característico de la resistencia a tracción perpendicular a la fibra
$f_{c,0,k}$:	valor característico de la resistencia a compresión paralela a la fibra
$f_{c,90,k}$:	valor característico de la resistencia a compresión perpendicular a la fibra
$f_{v,k}$:	valor característico de la resistencia a cortante
G_{medio} :	módulo de elasticidad medio de cortante o módulo transversal
ρ_k :	densidad característica
ρ_{medio} :	densidad media



1. OBJETO Y ALCANCE

El documento **Especificaciones técnicas para la madera estructural en la edificación en Uruguay** establece los requisitos fundamentales que deben cumplir los productos de madera para ser utilizados con fines estructurales en arquitectura e ingeniería civil en Uruguay. En este documento la madera estructural incluye piezas de madera aserrada clasificadas estructuralmente, madera laminada encolada estructural, madera contralaminada estructural y paneles contrachapados.

2. INTRODUCCIÓN

La madera por ser un material natural e higroscópico presenta propiedades físicas y mecánicas que son susceptibles a las condiciones ambientales que la rodea. Por ello, para utilizarla en arquitectura e ingeniería es imprescindible conocer: i) sus propiedades estructurales, ii) las condiciones ambientales a las cuales estará expuesto durante su vida útil de servicio, que influirán en la asignación de los valores resistentes y en el cálculo de las deformaciones, y iii) el riesgo al ataque de agentes bióticos asociado a las condiciones ambientales a las que estará expuesto durante su vida útil. En el sistema europeo, estos tres ítems están establecidos en las denominadas clases resistentes, clases de servicio y clases de uso, respectivamente.

2.1. DEFINICIÓN DE PRODUCTOS ESTRUCTURALES DE MADERA

2.1.1. Madera aserrada estructural

La madera aserrada estructural se define como piezas de madera de sección cuadrada o rectangular que están clasificadas estructuralmente y por tanto sus propiedades mecánicas y su densidad son conocidas. La forma habitual de garantizar al consumidor la calidad estructural de un producto de madera es mediante una marca o sello estampado (*grade stamp*) en cada pieza de madera, que contiene información sobre sus propiedades estructurales. En el **ANEXO A** se muestra el contenido mínimo de los sellos de madera aserrada estructural.

2.1.2. Madera laminada encolada

La MLE se clasifica en: i) estructural, o ii) no estructural, siendo esta última empleada para la producción de marcos de aberturas, muebles, etc., donde el aspecto estético es importante. Vale subrayar que se trata de dos productos diferentes, con requisitos de fabricación y prestaciones distintos, que frecuentemente son confundidos en el mercado uruguayo, tanto por el proveedor como por el técnico.

La madera laminada encolada estructural (MLE) es un producto de ingeniería de la madera constituido por un mínimo de dos láminas de madera aserrada dispuestas en dirección paralela a la fibra encoladas entre sí por la cara con adhesivos estructurales. Los



espesores de lámina varían entre 6 y 45 mm, estando limitado a un espesor máximo de 35 mm cuando la madera se encuentra en clase de servicio 3 (ver apartado 2.2.2.).

Su producción debe realizarse bajo un proceso y requisitos de fabricación específicos, que usualmente están detallados en normas internacionales, y cuya consecución garantiza la aptitud estructural del producto. Los requisitos mínimos de fabricación de la madera laminada encolada en Uruguay se definen en el **ANEXO B**. En el **ANEXO A** se presenta la información contenida en sellos de calidad estructural de MLE.

2.1.3. Madera contralaminada

Los paneles de madera contralaminada son un producto estructural, con los cuales se conforman tanto las losas como los muros de carga de un variado tipo de edificaciones. Están formados por tablas que se vinculan entre sí por medio de un adhesivo estructural, las cuales se colocan en capas superpuestas unas sobre otras de modo que la dirección de las tablas en cada capa es perpendicular a la anterior. Los paneles son fabricados en general de 3 a 7 capas (aunque pueden ser más), por tablas de espesores menores a 40 mm. Los espesores de panel varían en función del espesor de la tabla y de la cantidad de capas, situándose entre los 51 y los 400 mm. El ancho y el largo del panel se define en función de cada proyecto y depende de la capacidad de prensado de la industria que lo fabrica, siendo las dimensiones máximas más comunes de 3,5 x 18 m². Generalmente, estos paneles se realizan con madera de coníferas, existiendo investigaciones sobre paneles realizados con madera de frondosas, pero que aún no están disponibles comercialmente. Los requisitos mínimos de fabricación de estos paneles también se encuentran regulados por normativa. Los requisitos mínimos de fabricación de la madera laminada encolada en Uruguay se definen en el **ANEXO C**.

2.1.4. Paneles contrachapados

Los tableros contrachapados conocidos también por su nombre en inglés “plywood”, están compuestos por chapas o láminas (ply) de madera de aproximadamente 2 a 5 mm de espesor, dispuestas ortogonalmente unas con otras unidas con adhesivos estructurales mediante calor y presión. En Uruguay son fabricados con eucalipto (*E. grandis*) y pino (*P. elliotti/P.taeda*), combinando ambas especies o con una sola, y adhesivos para uso en interior y exterior. Se producen en dimensiones de 1,22 m x 2,44 m y con espesores de 12, 15, 18 mm. Los tableros deben contar con sellos de certificación técnica. Un ejemplo de sello para tableros contrachapados producidos y comercializados en Uruguay se presenta en el **ANEXO A**.

2.1.5. Paneles OSB

Los tableros de virutas orientadas, conocidos por su acrónimo OSB (Oriented Strand Board), están constituidos por varias capas de virutas de madera unidos mediante adhesivo y presión. Cada capa se orienta con la dirección de su grano en forma perpendicular al de la capa adyacente. Los tableros OSB disponibles en Uruguay son de procedencia extranjera, generalmente provienen de Chile o Brasil donde existen fábricas de empresas internacionales, y se presentan en dimensiones de 1,22 m x 2,44 m y con



espesores de 9, 12, 15, 18 y 25 mm. Los tableros cuentan con sellos de certificación técnica. Un ejemplo de sello para tableros OSB se presenta en el **ANEXO A**.

2.2. CLASES RESISTENTES, CLASES DE SERVICIO Y CLASES DE USO

Una *calidad visual* de madera se define por un conjunto de singularidades o atributos que presentes en una pieza con medidas que no superen los límites admisibles establecidos en una norma de clasificación visual. De forma análoga, una *calidad mecánica* de madera agrupa piezas evaluadas por una máquina de clasificación que presentan valores similares de módulo de elasticidad y de densidad. Las piezas de madera que no cumplan con los criterios limitantes de la clasificación no serán clasificadas en la calidad visual o mecánica correspondiente, y serán rechazadas para uso estructural. Generalmente, las calidades visuales y las reglas de clasificación visual son específicas para cada especie y procedencia de madera.

A partir de la clasificación visual o mecánica, y de su posterior caracterización estructural a partir de una serie de ensayos mecánicos, es posible asignar un lote de madera a una determinada *clase resistente*. Una clase resistente agrupa piezas de madera, independientemente de la especie, con propiedades estructurales comunes (valores característicos de resistencia, rigidez y densidad). Los sistemas de clases resistentes permiten la comercialización de la madera estructural en el mercado internacional, a partir de exigencias de calidad estandarizadas y de reconocimiento universal, independientemente de la especie de árbol, de la procedencia y de la norma de clasificación de la madera.

2.2.1.1. Clases resistentes de madera aserrada

La norma EN 338:2016 define tres grupos de clases resistentes para madera aserrada denominados con las letras "C" o "D" según se trate de madera de coníferas o de frondosas (del inglés *deciduous*) cuyas propiedades mecánicas fueron obtenidas mediante ensayos de flexión, y con la letra "T" para madera de coníferas cuyas propiedades mecánicas fueron obtenidas a partir de ensayos de tracción. Este último grupo concentra únicamente las clases resistentes de las tablas de madera que, luego de ser asignadas a una determinada clase "T", configuran la madera laminada encolada. Las letras van acompañadas de un valor numérico que se corresponde con el valor característico de la resistencia de flexión o de tracción, respectivamente. La norma EN 338:2016 distingue 12 clases resistentes de madera aserrada de coníferas (C), 14 de madera aserrada de frondosas (D), y 18 de tablas de madera de coníferas (T). La letra va acompañada de un número, que indica las propiedades de resistencia a flexión (en el caso de las letras C y D) o de la resistencia a tracción paralela a la fibra (en el caso de la letra T). Por ejemplo, una viga clasificada como clase resistente C14 indica que se trata de una conífera ensayada a flexión, con un valor de resistencia característica a flexión de 14 N/mm².

En el **ANEXO A** se presentan las propiedades mecánicas de las clases resistentes definidas en la norma EN 338:2016.



2.2.1.2. Clases resistentes de madera laminada encolada

Existen dos grupos de clases resistentes para la MLE denominados con las letras “GL” (del inglés *Glulam*), seguidas de un valor numérico que se corresponde con la resistencia a flexión de la viga de MLE y las letras “h” de homogénea o “c” de combinada que refieren a la configuración de la sección transversal de la pieza de MLE. Se considera que la pieza de MLE es homogénea si todas las láminas que la conforman son de una misma clase resistente y combinada si las láminas externas tienen una clase resistente mayor que las láminas internas. La norma EN 14080:2013 distingue 7 clases resistentes de MLE homogénea y 7 clases resistentes de MLE combinada. Por ejemplo, una clase resistente GL20h se corresponde a un elemento de madera laminada encolada con una resistencia característica a flexión de 20 N/mm² fabricada en su totalidad con tablas de madera aserrada de una misma clase resistente.

En el **ANEXO A** se presentan las propiedades mecánicas de las clases resistentes definidas en la norma EN 14080:2013.

2.2.2. Clases de servicio

Las clases de servicio establecidas en el Eurocódigo 5 (EN 1995:2004/AC:2006) y descritas en la Tabla 1, fueron definidas para modificar los valores de resistencias y deformación en función de las condiciones ambientales a las que está expuesta la estructura.

Tabla 1. Clases de servicio de la madera (EN 1995:2004/AC:2006)

Clases de servicio	Definición
1	<p>Contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de 20°C ±2°C y una humedad relativa del aire que sólo supere el 65% durante unas pocas semanas al año. Estas condiciones implican que el contenido de humedad medio de equilibrio higroscópico en la mayoría de las coníferas no excede el 12%.</p> <p><i>Ejemplo: Elementos de madera en el interior de una edificación en lugares secos.</i></p>
2	<p>Contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de 20°C ±2°C y una humedad relativa del aire que sólo supere el 85% durante unas pocas semanas al año. Estas condiciones implican que el contenido de humedad medio de equilibrio higroscópico en la mayoría de las coníferas no excede el 20%.</p> <p><i>Ejemplo: Elementos de madera ubicados en el interior de una edificación en lugares húmedos como baños y piscinas climatizadas, y los elementos ubicados al exterior pero protegidos de la intemperie (aleros, porches, etc.)</i></p>
3	<p>Condiciones climáticas que conducen a contenidos de humedad de la madera mayores a los definidos en la clase de servicio 2. <i>Ejemplo: elementos estructurales de madera ubicados al exterior expuestos a la intemperie, sin cubierta protectora, en contacto con el suelo o con agua.</i></p>



2.2.3. Clases de uso

Las clases de uso establecidas en la norma EN 335 (2013) y descritas en la Tabla 2 se definen en función de las diferentes exposiciones ambientales a las que eventualmente podrá estar sometida la madera y que la hacen susceptible de deterioro biológico. El concepto de clase de uso está relacionado con la probabilidad de que un elemento estructural sufra ataques por agentes bióticos, y principalmente es asociado con el grado de humedad que alcance durante su vida de servicio.

Tabla 2. Clases de uso de la madera

Clases de uso	Definición
1	Interior, seco. <i>Ejemplo: vigas y viguetas de cubierta de una vivienda</i>
2	Interior, o bajo cubierta, no expuesto a la intemperie. Posibilidad de condensación de agua. <i>Ejemplo: porches cubiertos al exterior o vigas y viguetas de cubierta de una piscina climatizada</i>
3.1	Exterior, sin contacto con el suelo, expuesto a condiciones de humedad a la intemperie durante cortos períodos de tiempo y donde se debe asegurar que el agua no se acumule sobre la madera. <i>Ejemplo: vigas de un "deck" o porche al exterior y sin cubierta protectora, donde los elementos de madera deben de estar protegidos por diseño (tablas protectoras fácilmente reemplazables, recubrimiento con otros materiales, etc.)</i>
3.2	Exterior, sin contacto con el suelo, y expuesto a condiciones de humedad a la intemperie durante períodos largos. <i>Ejemplo: vigas de un "deck" o porche al exterior y sin cubierta protectora y sin ninguna medida de protección por diseño</i>
4	Exterior, en contacto con el suelo o con agua dulce. <i>Ejemplo: pilares o postes enterrados en el suelo o pilares de embarcadero en un río o lago</i>
5	Permanentemente o regularmente sumergido en agua salada. <i>Ejemplo: pilares de un embarcadero en agua de mar</i>

2.3. HUMEDAD DE EQUILIBRIO HIGROSCÓPICO

La humedad de equilibrio higroscópico (HEH) es el contenido de humedad que tiene la madera para una determinada pareja de valores higrotérmicos del aire (temperatura y humedad relativa), debido al intercambio de vapor de agua que realiza con la atmósfera que la rodea. Por ello se requiere que la madera y sus productos derivados sean secados previamente a su puesta en obra hasta contenidos de humedad cercanos a la HEH prevista del lugar donde prestará servicio y evitar así que sufra cambios dimensionales y excesivas tensiones internas. La Tabla 3 presenta las HEH para las especies de madera *Pinus elliottii*, *Pinus taeda* y *Eucalyptus grandis* ubicados en un ambiente exterior con cubierta que lo protege de la exposición directa a la intemperie en Uruguay, es decir, en clase de uso 2 y clase de servicio 2 (tomando como promedio la de las localidades de Rivera, Paysandú y Montevideo) para las cuatro estaciones (de Castro, 2010).



Tabla 3. Humedad de equilibrio higroscópico de la madera expuesta al exterior en Uruguay en función de la estación climática para el año 2001

Estación	<i>Pinus elliottii</i>	<i>Pinus taeda</i>	<i>Eucalyptus grandis</i>
Verano	16,5 %	14,9 %	14,3 %
Otoño	19,9 %	18,3 %	16,5 %
Invierno	20,8 %	19,4 %	18,0 %
Primavera	19,7 %	17,5 %	16,5 %
Promedio anual	19,2 %	17,5 %	16,3 %

A efectos orientativos, la Tabla 4 (Argüelles et al, 2013) presenta valores aproximados de HEH para la madera de acuerdo a las condiciones de servicio más frecuentes en arquitectura y construcción.

Tabla 4. Humedad de equilibrio higroscópico de la madera en función de su ubicación

Ubicación	HEH
Ambiente exterior al descubierto	18% ± 6%
Ambiente exterior bajo cubierta	15% ± 3%
Ambiente interior cerrado (sin calefacción)	12% ± 3%
Ambiente interior cerrado calefaccionado	9% ± 3%

A la madera estructural comprada para la ejecución de una obra se le exigirá que haya sido secada en estufa hasta haber alcanzado un CH del 16±2%, el cual posteriormente se equilibrará al CH correspondiente a la ubicación final de la madera.

3. MADERA ASERRADA ESTRUCTURAL

A la hora de construir con madera aserrada en Uruguay se plantean dos opciones: a) exigir al proveedor que la madera nacional sea clasificada de acuerdo con los requisitos de las normas UNIT 1261 para madera de pinos y UNIT 1262 para madera de eucalipto, y que se detallan en las Tablas 5 y 7 del presente documento; o b) importar madera con marcado o sello de clasificación estructural.

3.1. MADERA ASERRADA DE PINO

La madera de pino que se produce y comercializa en Uruguay proviene de las especies de *Pinus elliottii* y *Pinus taeda* y es volcada al mercado en forma mezclada, sin distinción entre ambas especies, razón por la cual para la asignación de una calidad estructural se la considera como una única especie.

3.1.1. Calidad visual de la madera de pino



Toda la madera aserrada de *P. elliotii/taeda* que se utilice con fines estructurales en la obra deberá cumplir como mínimo con los requisitos de la calidad visual ECO o EC1, establecidos en la norma UNIT 1261:2018 y que son descritos en la Tabla 5.

Tabla 5. Especificaciones para la clasificación visual de piezas de sección rectangular de *P.elliotii/taeda* de procedencia uruguaya de acuerdo a UNIT 1261 (2018)

CRITERIOS DE CALIDAD	CALIDAD VISUAL EC1	CALIDAD VISUAL ECO
Diámetro de los nudos (d) sobre la cara (h)	$d \leq 1/4 h$	$d \leq 2/3 h$
Diámetro de los nudos (d) sobre el canto (b)	$d \leq 2/3 b$	$d \leq 3/4 b$
Presencia de médula		Permitida
Dirección de las fibras	Desviación $\leq 1:8$	Desviación $\leq 1:6$
Ancho máximo del anillo de crecimiento		Sin limitación
Fisuras de secado pasantes / Rajaduras		$\leq 0,75 m$ ó $\leq (1/4)L^a$
Fisuras de secado no pasantes / Grietas		$\leq 1,5 m$ ó $\leq (1/2)L$
Fisuras/Fendas de rayo, heladura o abatimiento		No permitidas
Bolsas de resina y entrecasco		$\leq 1,5 h$
Madera de reacción: compresión		Sin limitación
Alteraciones biológicas:		
- Azulado	Permitido	
- Hongos de pudrición	No permitido	
- Galerías de insectos	Diámetro de los orificios $< 2 mm$	
Deformaciones:		
- Curvatura de cara, combado o arqueadura	$\leq 8 mm$	$\leq 16 mm$
- Curvatura de canto o encorvadura	$\leq 8 mm$	$\leq 16 mm$
- Torcedura o alabeo	$\leq 1 mm$ por $c/ 25 mm$ de h	$\leq 2 mm$ por $c/ 25 mm$ de h
- Abarquillado o acanaladura	Sin limitación	Sin limitación
Arista faltante	$\leq 1/4 h$	$\leq 1/3 h$

^a En los extremos, su largo no debe ser mayor que 2 veces el ancho de la tabla

Vale señalar que si las piezas de madera luego de ser clasificadas sufren una mecanización (por ejemplo, cepillado o corte) que provoque una disminución de las dimensiones de su sección transversal, dicha reducción en relación a las medidas nominales no debe ser superior a las estipuladas en la Tabla 6. Si la reducción fuera superior, la pieza deberá volver a clasificarse con relación a sus nuevas dimensiones.

Tabla 6. Reducción dimensional máxima permitida en piezas ya clasificadas

DIMENSIONES "c" (Espesor o ancho de cara en mm)	$c \leq 50$	$50 < c \leq 100$	$100 < c \leq 150$	$c > 150$
Reducción máxima del espesor o ancho de cara en mm	1,5	3,0	5,0	6,0



3.1.2. Valores característicos de las propiedades estructurales de la madera de pino

La madera de pino nacional (*P. elliotii/taeda*) clasificada visualmente como EC1 y EC0 de acuerdo con los criterios de calidad establecidos en la Tabla 5 presenta los valores característicos y medios que se indican en la Tabla 7.

Tabla 7. Valores característicos de las propiedades de la madera estructural de *Pinus elliotii/taeda* clasificada visualmente como EC1 y EC0

PROPIEDAD	Valor característico	Valor característico
	EC1	EC0
Resistencia característica a flexión (5º percentil), $f_{m,k}$ (N/mm ²)	15,52	11,01
Módulo de elasticidad medio paralelo a la fibra, $E_{0,mean}$ (N/mm ²)	7139	5327
Densidad media, ρ_{mean} (kg/m ³)	421	392
Densidad característica (5º percentil), ρ_k (kg/m ³)	365	332

Los valores de las propiedades detalladas en la Tabla 7 fueron obtenidos a partir de ensayos de flexión “de canto”, de piezas con dimensiones transversales nominales de 50 mm x 150 mm, de acuerdo con la norma europea EN 408:2012.

Adicionalmente, y con el fin de obtener al conjunto completo de las propiedades resistentes y elásticas necesarias en el cálculo estructural, la madera de pino nacional (*P. elliotii/taeda*) clasificada visualmente como EC1 de acuerdo con los criterios establecidos en la Tabla 7, pueden determinarse empíricamente según las ecuaciones de la norma EN 384:2016.

La madera de pino clasificada como EC1 puede ser asignada a la clase resistente C14 de la norma europea EN 338:2016, tomando los valores del resto de propiedades estructurales de esta clase. En el **ANEXO A** se presentan los valores característicos y medios de las propiedades estructurales de las clases resistentes.

3.2. MADERA ASERRADA DE EUCALIPTO

3.2.1. Calidad visual de la madera de eucalipto

Toda la madera aserrada de *Eucalyptus grandis* que se utilice con fines estructurales en la obra deberá cumplir como mínimo con los requisitos de la calidad visual EF1, establecidos en la norma UNIT 1262:2018 y que son descritos en la Tabla 8.



Tabla 8. Especificaciones para la clasificación visual de piezas de sección rectangular de *Eucalyptus grandis* de procedencia uruguaya de acuerdo a UNIT 1262 (2018)

CRITERIOS DE CALIDAD	CALIDAD VISUAL EF1
Diámetro de los nudos (d) sobre la cara (h)	$d \leq (2/3) h$
Diámetro de los nudos (d) sobre el canto (b)	$d \leq (2/3) b$
Presencia de médula	No permitida
Dirección de las fibras	Desviación $\leq 1:9$ (11%)
Fisuras de secado pasantes / Rajaduras	Sólo se permiten en los extremos y su longitud no debe ser mayor que el espesor (b) de la tabla
Fisuras de secado no pasantes / Grietas	$\leq 1 \text{ m}$ ó $\leq (1/4)L^a$
Fisuras/Fendas de rayo, heladura o abatimiento	No permitidas
Madera de reacción: tensión (mm/mm)	Sin limitación
Alteraciones biológicas:	
- Azulado	Permitido
- Hongos de pudrición	No permitidos
- Galerías de insectos	Diámetro de los orificios $< 2 \text{ mm}$
Deformaciones:	
-Curvatura de cara, combado o arqueadura	$\leq 8 \text{ mm}$
-Curvatura de canto o encorvadura	$\leq 8 \text{ mm}$
-Torcedura o alabeo	$\leq 1 \text{ mm}$ por c/ 25 mm de h
-Abarquillado o acanaladura	Sin limitación
Arista faltante (mm/mm)	Transversalmente $\leq (1/4)h$ o $(1/4)b$ donde aparece Sin limitación en el largo
Otros	Daños mecánicos, bolsa de resina, corteza incluida y otras singularidades se limitan por analogía con alguna característica similar

^a En los extremos, su largo no debe ser mayor que 2 veces el ancho de la tabla

Vale señalar que si las piezas de madera, luego de ser clasificadas sufren una mecanización (por ejemplo, cepillado o corte) que provoque una disminución de las dimensiones de su sección transversal, dicha reducción en relación a las medidas nominales no debe ser superior a las estipuladas en la Tabla 9. Si la reducción fuera superior, la pieza deberá volver a clasificarse con relación a sus nuevas dimensiones.

Tabla 9. Reducción dimensional máxima permitida en piezas ya clasificadas

DIMENSIONES "c" (Espesor o ancho de cara en mm)	$c \leq 50$	$50 < c \leq 100$	$100 < c \leq 150$	$c > 150$
Reducción máxima del espesor o ancho de cara en mm	1,5	3,0	5,0	6,0

3.2.2. Valores característicos de las propiedades estructurales de la madera de eucalipto

La madera de eucalipto nacional (*Eucalyptus grandis*) clasificada visualmente como EF1 de acuerdo con los criterios de calidad establecidos en la Tabla 8 presenta los valores característicos y medios que se indican en la Tabla 10.



Tabla 10. Valores característicos de las propiedades de la madera estructural de *Eucalyptus grandis* clasificada visualmente como EF1

PROPIEDAD	Valor característico EF1
Resistencia característica a flexión (5º percentil), $f_{m,k}$ (N/mm ²)	21,4
Módulo de elasticidad paralelo a la fibra, $E_{0,mean}$ (N/mm ²)	11960
Densidad media, ρ_{mean} (kg/m ³)	519
Densidad característica (5º percentil), ρ_k (kg/m ³)	386

Los valores de las propiedades detalladas en la Tabla 10 fueron obtenidos a partir de ensayos de flexión “de canto”, de piezas con dimensiones transversales nominales de 50 mm x 150 mm, de acuerdo a la norma europea EN 408:2012.

El conjunto completo de las propiedades resistentes y elásticas necesarias en el cálculo estructural de la madera de eucalipto nacional clasificada visualmente como EF1 de acuerdo con los criterios establecidos en la Tabla 8, pueden calcularse a partir de las propiedades de flexión de acuerdo a las ecuaciones dadas en la norma europea EN 384:2016.

La madera de pino clasificada como EC1 puede ser asignada a la clase resistente C14 de la norma europea EN 338:2016, tomando los valores del resto de propiedades estructurales de esta clase. En el **ANEXO A** se presentan los valores característicos y medios de las propiedades estructurales de las clases resistentes.

3.3. TOLERANCIAS DIMENSIONALES PARA LA MADERA ASERRADA

Un aspecto que requiere especial atención en una pieza de madera aserrada que no está relacionado directamente con su desempeño estructural pero que tiene incidencia en el proceso constructivo, es el que comúnmente se conoce como “calibrado” de la pieza. Esto es, la pieza presenta una sección transversal cuyas dimensiones y forma se mantienen constantes (admitiendo cierta tolerancia que no implique retrasos en el proceso constructivo) a lo largo de su eje.

La Tabla 11 indica las tolerancias dimensionales establecidas en la norma UNIT 1263:2018 para madera aserrada estructural, una vez cepillada, para un contenido de humedad del 12% (+-2%). Se presentan dos tipos de tolerancia en función de si los elementos estructurales quedan vistos (clase de tolerancia 1) o van revestidos (clase de tolerancia 2), de modo que las exigencias sean más estrictas en este último caso para asegurar una correcta terminación del cerramiento.



Tabla 11. Tolerancias dimensionales para la madera aserrada estructural (Adaptado de UNIT 1263)

	Dimensiones <i>b</i> y <i>h</i> (mm)	Tolerancia (mm)
CLASE DE TOLERANCIA 1 (3 CARAS VISTAS)	≤100	(-1, +3)
(vigas de techo, viguetas de entrepiso, etc. sin revestimiento de tablero o similar)	(100-300)	(-2, +4)
	>300	(-3, +5)
CLASE DE TOLAREANCIA 2 (CON REVESTIMIENTO)	≤100	(-1, +1)
(todos los elementos que lleven revestimiento de tablero o similar, sin que ninguna cara quede vista)	(100-300)	(-1,5, +1,5)
	>300	(-2, +2)

NOTA: *b* y *h* se corresponden con el espesor y el ancho del elemento estructural respectivamente

3.4. PROTECCIÓN DE LA MADERA

3.4.1. Madera de pino

3.4.1.1. Protección por diseño

Se exigirá que todos los elementos estructurales de madera colocados en la edificación estén protegidos por diseño. Esto es, protegidos de exposición permanente al agua, evitar acumulación de humedad, dejar la madera ventilada, etc.

3.4.1.2. Protección superficial

Además de la protección por diseño, se exigirá que todos los elementos utilizados en clase de uso 1 o 2 (ver Apartado 2.2.3), estén protegidos mediante un tratamiento superficial fungicida e insecticida (lasur o barniz a poro abierto), siempre y cuando no se detecte presencia de termitas en la zona.

3.4.1.3. Protección química en profundidad

Además de la protección definida anteriormente, se exigirá que todos los elementos estructurales de madera de pino utilizados en la construcción de edificación en Uruguay para las clases de uso 3 y 4 (ver Apartado 2.2.3) estén protegidos en profundidad (impregnación en profundidad o modificación) por alguno de los siguientes tratamientos protectores u otros con la debida certificación:

a) Impregnación de la madera con sales libres de cromo y de arsénico

La profundidad de penetración del producto debe ser en la totalidad de la sección de la pieza y la retención debe ser la recomendada por el proveedor del producto químico para cada clase de uso. En el caso de que existe riesgo de ataque por termitas, debe ajustarse la retención de acuerdo con lo indicado por el proveedor. Ejemplo de algunos productos aplicables: mezcla de azoles de cobre e insecticida, mezclas de cobre micronizado e insecticida, ACQ, CX8, CX10, etc.



b) Sales de cromo y arsénico

Se permite el uso de sales de cromo y arsénico únicamente para clase de uso 5 (apartado 2.2.3.), con los niveles de retención detallados de 40 kg/m³ y una profundidad de penetración de la totalidad de la sección del elemento de madera.

3.4.1.4. Modificación de la madera**a) Madera modificada térmicamente**

La madera modificada térmicamente que asegure su utilización para una clase de uso 3 y 4 (apartado 2.2.3.) y que cumpla con las propiedades mecánicas exigidas para el cálculo estructural.

b) Madera modificada químicamente

Madera modificada químicamente que asegure su utilización para una clase de uso 3 y 4 (apartado 2.2.3.) y que cumpla con las propiedades mecánicas exigidas para el cálculo estructural. Ejemplos: acetilación, furfurilación, etc.

3.4.2. Madera de eucalipto**3.4.2.1. Protección por diseño**

Se exigirá que todos los elementos estructurales de madera colocados en la edificación estén protegidos por diseño. Esto es, protegidos de exposición permanente al agua, evitar acumulación de humedad, dejar la madera ventilada, etc.

3.4.2.2. Protección superficial

Además de la protección por diseño, se exigirá que todos los elementos utilizados en clase de uso 1 o 2 (ver Apartado 2.2.3), estén protegidos mediante un tratamiento superficial fungicida e insecticida (lasur o barniz a poro abierto), siempre y cuando no se detecte presencia de termitas en la zona.

3.4.2.3. Protección en profundidad

El duramen de eucalipto no es impregnable en profundidad. Por lo tanto, esta especie no será empleada para las clases de uso 3, 4 y 5 (Apartado 2.2.3.).

3.4.2.4. Modificación de la madera

Los elementos de madera estructural en la edificación podrán estar protegidos mediante modificación térmica que asegure su utilización para una clase de uso 3 y 4 (Apartado 2.2.3.) y que cumpla con las propiedades mecánicas exigidas para el cálculo estructural.

3.4.3. Actuación en el caso de presencia de termitas

En el caso de detectarse presencia de termitas en la zona de edificación, y siempre que el Director de Obra lo estime oportuno, para la madera de pino se exigirá el tratamiento protector de impregnación en profundidad. Asimismo, será potestad del Director de Obra decidir el empleo de la madera de eucalipto en la edificación, dado que como su duramen no es impregnable, no puede garantizarse su durabilidad.



4. MADERA LAMINADA ENCOLADA ESTRUCTURAL (MLE)

El productor de MLE debe declarar cuáles son los valores característicos de las propiedades físico-mecánicas de la MLE, necesarios para el dimensionado de vigas, pilares, etc., de acuerdo con sus condiciones de fabricación. Es decir, las propiedades de la MLE no dependen únicamente de la madera utilizada, sino también de las condiciones de fabricación de cada industria.

A la hora de construir con MLE en Uruguay se plantean dos opciones: a) exigir al proveedor que la MLE sea fabricada de acuerdo con los requisitos mínimos que se detallan en el **ANEXO B** del presente documento (Moya et al. 2018), o b) importar MLE con marcado o sello de estructural (ver **ANEXO A**) que, en cualquier caso, debe cumplir con los requisitos mínimos de fabricación del **ANEXO B**.

La clase resistente más habitual de MLE de coníferas a nivel internacional es la GL24h (ver **ANEXO A**). En base a trabajos de investigación en curso, en caso de fabricarse, la MLE de *Eucalyptus grandis* uruguayo podría alcanzar propiedades estructurales que varían entre las clases resistentes GL20h y GL24h (ver **ANEXO A**).

5. PANELES DE MADERA CONTRALAMINADA (CLT)

Al igual que en el caso de la MLE, el productor de CLT debe declarar cuáles son los valores característicos de las propiedades estructurales que fabrica.

A la hora de construir con CLT en Uruguay se plantean dos opciones: a) exigir al proveedor que el CLT sea fabricado de acuerdo con los requisitos mínimos que se detallan en el **ANEXO C** del presente documento, o b) importar CLT con marcado o sello de estructural.

Sin embargo, a diferencia de la MLE, no existe una categorización en clases resistentes de CLT, sino que el cálculo estructural se realiza en base a la clase resistente de las láminas de madera aserrada que lo conforman.

La clase resistente más habitual de las láminas que conforman los paneles CLT de coníferas a nivel internacional es la C24 (ver **ANEXO A**). Trabajos de investigación nacionales (Baño et al. 2018) demostraron la viabilidad de producir paneles CLT estructurales en Uruguay utilizando madera de pino nacional de clase resistente C14 (ver **ANEXO A**).

