

## ANEXO 01. ANÁLISIS DE LA OFERTA Y LA DEMANDA DE MADERA, DERIVADOS Y SUSTITUTOS EN COSTA RICA

### 1. GENERALIDADES

#### Estudio de mercado de los productos madereros y sustitutos en Costa Rica en 2014

Desde la antigüedad la madera ha sido uno de los materiales más utilizados por la humanidad, pero sus usos y aplicaciones dependen tanto de la cultura como del mercado específico donde se implemente. Por ejemplo en el caso de la construcción en Costa Rica, la madera se emplea para la elaboración de formaleta, cuadro, tablas, vigas, columnas, madera laminada, paredes, entresijos, pisos, bases de techos y cabañas rústicas, entre otros, empero es muy cotizada por los sectores comerciales que se dedican a la manufactura de productos como muebles, embalajes, cajas, tarimas, puertas, ventanas, marcos, barcos y otros. (Camacho y Moya, 2009). No obstante, pese a las ventajas ecológicas atribuidas a la madera, es uno de los materiales menos empleados en la construcción local, pues solo un 10% de las estructuras son de madera en Costa Rica, en contraste con cerca del 90% en Estados Unidos y entre 40 y 45% en Japón e Inglaterra.

Se consultó una multitud de fuentes secundarias, desde informes anuales de la ONF hasta consultorías específicas dedicadas al tema de estudios de mercados en Costa Rica. Por ejemplo, de los datos obtenidos por Chaves (2012) en su estudio “Competitividad de los productos de la madera en el mercado de la construcción en el Gran Área Metropolitana de Costa Rica” se indica que el 55% de los entrevistados, opinaban que el uso de la madera o de sustitutos de ésta lo decide el cliente o el dueño de la construcción (pero indica que su participación ha venido disminuyendo) y en segundo plano lo decide el arquitecto o ingeniero (41%). La misma tendencia se obtuvo en la selección de especies a utilizar.

Los datos reflejan que la mayor ventaja de ésta sobre otros materiales es su belleza, mientras que para los sustitutos de la madera es el factor económico; para el caso de las desventajas de la madera se obtuvo que no hay buena disponibilidad del material, mientras que para los sustitutos de la madera, la percepción del cliente no es positiva con respecto a usar madera sólida (Anexo 01 - Tabla 01). Según Chaves (2012) el consumidor costarricense presenta mayor afinidad por productos de madera, pero debido a factores como calidad, precios y la falta de conocimiento del material, la mayoría prefiere adquirir artículos confeccionados con materiales sustitutos, los cuales presentan mayor variedad y un costo más bajo (Anexo 01 - Tabla 01).

#### Consumo aparente de productos de madera en Costa Rica

La producción nacional está conformada principalmente de embalajes y tarimas, seguido de madera aserrada sin cepillo (con menor grado de transformación) como reglas, formaleta, cuadro, alfajillas y tabla semidura, mientras que la producción de madera aserrada con cepillo y otro tipo de moldurados está compuesta por marcos, tablillas, molduras, vigas, columnas, escalones y pisos. En Costa Rica se produce localmente aproximadamente 163 mil m<sup>3</sup><sub>a</sub> de madera aserrada (con y sin cepillo), 4 mil m<sup>3</sup><sub>a</sub> de tableros y 264 mil m<sup>3</sup><sub>a</sub> de madera para tarimas, para un total de 431 mil m<sup>3</sup> de producción local. A la oferta nacional hay que agregar las importaciones al país de 188 mil m<sup>3</sup> como productos elaborados, junto con la importación de 5 mil m<sup>3</sup> en troncos o polines. Además, 29 mil m<sup>3</sup> como muebles, puertas y otros productos elaborados en el sector secundario. Por lo tanto el tamaño de la oferta al mercado de madera, derivados y productos elaborados se estima en



A 0 1

A N E X O 0 1

**Anexo 01 – Tabla 01.** Ventajas y desventajas de la madera y sus sustitutos en Costa Rica en 2012.

Madera			
Ventajas	(%)	Desventajas	(%)
Se ve mejor que otros materiales	33.2	No se encuentra buena madera en depósitos	39.3
Se manipula con facilidad	21.2	Es más cara	28.6
Es antisísmica	15.2	Es poco duradera	14.3
No es tóxica	15.2	Es poco resistente	7.1
Es más barata	6.1	No se ve tan bien como otros materiales	7.1
Dura más	3.0	Es difícil de manipular	0.0
No es inflamable	0.0	Otros	3.6
Otros	61.1		
Sustitutos de la madera			
Ventajas	(%)	Desventajas	(%)
Es más barato	28.1	No se ve tan bien como la madera	38.5
Se manipula con facilidad	21.9	Son tóxicos	30.8
Hay mayor variedad en el mercado	18.8	Son más caros	11.5
Son más livianos	12.5	Son poco duraderos	11.5
Es más resistente	9.4	Son difíciles de manipular	7.7
Dura más	6.6	No son antisísmicos	0.0
Se ve mejor que la madera	3.1	Otros	0.0
Otros	0.0		

Fuente: Chaves 2012.

**Anexo 01 – Tabla 02.** Consumo (m<sup>3</sup>) aparente de productos de madera en Costa Rica del 2011 al 2014.

Procedencia		Volumen de productos de madera (m <sup>3</sup> <sub>a</sub> ) según:				
		ONF			ESTUDIO	
		2011	2012	2013	2013	2014
Producción nacional (PN)	Madera aserrada sin cepillo	n/a	n/a	n/d	n/d	102893
	Madera aserrada con cepillo y otros moldurados <sup>b</sup>					60429
	Chapas, contrachapados y tableros <sup>1</sup>					3510
	Embalajes y tarimas <sup>2</sup>					264473
	Otras manufacturas primarias <sup>3</sup>					n/a
	Productos secundarios (muebles, puertas y otras)					29000
	<b>Sub total producción nacional</b>					<b>534766</b>
Importación (I)	Madera aserrada	104367	124645		98793	n/d
	Chapas, contrachapados y tableros	42007	47387		52285	
	Embalajes y tarimas	n/d			7970	
	Otras manufacturas primarias	n/d			9928	
	Productos secundarios (muebles)	n/d			13537	
	<b>Sub total importación</b>	<b>146374</b>	<b>172032</b>	<b>168789</b>	<b>182514</b>	
<b>Consumo aparente de productos de madera (PN+I)</b>		<b>681140</b>	<b>680666</b>	<b>637924</b>	<b>642819</b>	

1. En la elaboración de paneles y tableros los dos principales fabricantes utilizaron la madera aserrada nacional y la importada para producir un total de 4410 m<sup>3</sup>. Se contabiliza 3000 m<sup>3</sup><sub>a</sub> de melina, 270 m<sup>3</sup><sub>a</sub> de laurel y 240 m<sup>3</sup><sub>a</sub> de cedro. No se registran los 900 m<sup>3</sup><sub>a</sub> de tableros fabricados localmente con pino importado.

2. Los embalajes y tarimas corresponden al 45.9% y el restante 54.1% a construcción, mueblería, exportación (Barrantes y Ugalde -ONF, 2014).

3. No aplica (n/a) para la fabricación de otras manufacturas; para producirlos se utiliza la madera y los paneles nacionales e importados ya anotados.

4. Los datos de importación para el 2014 no estaban disponibles (n/d) al momento del estudio.

aproximadamente 643 mil m<sup>3</sup><sub>a</sub> en el 2014 (Anexo 01 - Tabla 02).

Es importante evidenciar la posibilidad de un posible doble registro de volumen producido para los contrachapados y tableros nacionales. Pues la madera utilizada en el proceso de elaboración puede estar contabilizada en los datos de producción de madera aserrada nacional o importada. Al mismo tiempo se consideró que deben agregarse, porque el mayor fabricante de paneles y tableros tiene una industria integrada (BIM) - plantaciones, industria y puntos de venta; por lo que es viable considerar que la madera procesada no esté registrada en las estadísticas nacionales, pues este material difícilmente abandona el ámbito y los límites de la empresa. Además, existe evidencia de la importación de algunos de estos troncos o polines son para un planta de preservado de madera, pero no se tomó en cuenta para el consumo interno ante la dificultad de separar la respectiva cantidad.

## 2. PRODUCCION NACIONAL

### Industria primaria

Para este sector se estableció una muestra de 51 aserraderos. Donde los resultados obtenidos señalaron que el 73% de la materia prima proviene de plantaciones forestales, el 15% de bosque, el 6% de potreros y el restante 6% de terrenos agropecuarios. Lo cual coincide con la ONF (2014), la cual reportó que el 73% de la madera procesada es de plantaciones forestales. A la vez SINAC, SIREFOR (2014) publicó que el 73% es originario de plantación, donde las diferencias encontradas responden a las metodologías utilizadas en la obtención de los porcentajes.

Al mismo tiempo, las entrevistas permitieron identificar que el 75% de los aserraderos del país son abastecidos por "terceros" y el 25% se autoabastece. En ambos casos se conoce la fuente u origen de la materia prima debido al tipo de guías de transporte, así mismo poseían el conocimiento y experiencia para identificar las características y diámetros de las trozas de especies de plantación (Anexo 01 - Tabla 03).

También señalaron los aserríos que el 60% del volumen procesado se concentra en 4 especies; siendo teca y melina las más frecuentes (48-45% respectivamente); seguidas por el laurel y el ciprés (13-16%). Además, en términos de clasificación al llegar al aserradero, las especies de plantación se clasifican en semiduros y los diámetros que se procesan están en un rango de 20 cm (8") a 40 cm (16"). Para el caso de las maderas de bosque, potreros o sitios agropecuarios las especies aprovechadas tienen diámetros mayores (entre 30 cm y 100 cm), empero no poseen los diámetros de décadas anteriores (Anexo 01 - Tabla 04).

Para los aserraderos fue necesario determinar un rendimiento promedio ponderado de transformar madera en rollo a madera aserrada. Para esto se estimó un rendimiento promedio para cada fuente (origen) de la materia prima: de bosques 70%, de sistemas agroforestales (SAF) 60% y para los de plantaciones un 50% (tabla 05). Estos rendimientos por fuente de materia prima se ponderan con los porcentajes respectivos de cada origen de abastecimiento: 5% para bosque, 21,9% para SAF y 73,2% para plantaciones (Barrantes y Ugalde, 2014). El rendimiento promedio ponderado resultante para transformar rollo (troncos) a madera aserrada es de aproximadamente 53% para todos los aserraderos del país.

Por lo tanto, la cantidad de madera aserrada solo para la construcción, las fábricas de muebles, puertas y partes, la exportación y otros usos diferentes a fabricación de

tarimas es de 163 mil m<sup>3</sup><sub>a</sub>. Además los resultados indicaron que el 63% de los productos obtenidos son sin cepillo y el 37% con cepillo corresponde a elementos con mayor grado de transformación como tablilla, marcos, molduras y pisos por ejemplo. Siendo específicamente las reglas de semiduros y la tabla para formaleta de especies suaves (ambas sin cepillo) la manufactura más frecuente con un 45% (Anexo 01 - Tabla 05). Es importante aclarar que no se consideraron industrias que procesaran madera para tarimas.

Para efectos de comparación de los datos de madera transformada en rollo se utilizaron los volúmenes autorizados por el SINAC para aprovechamiento en 2012 y 2013 (SINAC, SIREFOR, MINAE; 2013), aunque estos datos no representan el total aprovechado anualmente muestran cierta similitud entre ambos.

En términos de destino los entrevistados indican, que de la madera aserrada producida por los aserraderos del país para el comercio, predominan los distribuidores formales o comercios (30%), las empresas constructoras (24%) y las personas físicas (16%), el 10% va a fábricas de muebles, puertas y partes, el 8% a tarimeras y el 5% corresponde a exportación (mayoritariamente de madera de teca), mientras que el sector público demanda un 4% del total producido (Anexo 01 - Figura 01).

### Industria secundaria

Según los datos proporcionados por el INEC (2014), en el país se reportan 235 fábricas de muebles, puertas y partes. Siendo 68 industrias la muestra que se determinó para este estudio. Cabe mencionar que dentro de este sector existe gran informalidad y muchas microempresas operan pero no están registradas (NR) como tales; especialmente si estas fábricas se componen de uno o dos trabajadores. Por lo que se estima que la población está subestimada y que el total es superior a la cantidad señalada (figura 04). Se determinó 71 mil m<sup>3</sup> (45 mil m<sup>3</sup> registrados y 26 mil m<sup>3</sup> NR) de consumo para el 2014.

La industria de transformación secundaria de la madera, especialmente de muebles, puertas y partes presenta un cambio radical en las formas de consumo en los últimos 15 años, debido a la introducción de productos forestales importados como madera seca al horno y tableros, que según mencionan los encuestados agilizan los procesos de producción y representan un gran ahorro en tiempo y rendimiento, además ha permitido estandarizar las producciones, pues pueden utilizar varias alternativas de suministro bajo un mismo formato o presentación.

Dentro de los resultados sobresalió que el 100% se abastece de terceros, es decir la materia prima (madera sólida y tableros) la adquieren en aserraderos, depósitos, centros ferreteros o por medio de distribuidores directos. En el pasado las fábricas de muebles, puertas y partes solían utilizar el servicio de aserrío para procesar la madera que compraban a los propietarios del recurso forestal o a los intermediarios (madereros); empero esta práctica ha venido disminuyendo, pues manifiestan algunos que significa un desgaste logístico por los pequeños volúmenes que consumen.

El origen de las especies de madera utilizadas en las fábricas de muebles, puertas y partes, corresponde a un 61% de plantaciones forestales, siendo el 39% restante de bosques y terrenos agropecuarios. Así mismo, el 55% indicó que la madera era de producción local y el 45% importada. Si consideramos que toda la madera de bosque es nacional, se podría inferir que el 16% de la madera proviene de plantaciones forestal nacionales (Anexo 01 - Figura 02).

En cuanto a las especies más utilizadas, el pino posee un 47%, seguido de la melina con un 14%; lo que reafirma que el mayor porcentaje de madera utilizada por estas fábricas es de plantación. Empero las especies tradicionales como cedro (10%), laurel (6%), cenízaro (6%) y caobilla (2%) o teca (2%) provenientes de bosques, potreros y terrenos agropecuarios, se continúan utilizando. Finalmente el 13% corresponde a otras especies de semiduros, dentro de las que se destaca el ciprés.

Seguidamente en acabados de los muebles fabricados, los más utilizados son el poliuretano (27%) y el acabado rústico-añejo (24%), aunque también se utiliza barniz (14%), lacas (11%), tintes (11%) y otros tipos de acabados (14%).

Existen ciertas relaciones del tipo de acabado con la materia prima utilizada, por lo que al segregar las fábricas por tipo de materia prima utilizada mayoritariamente en sus productos (madera sólida o tableros y paneles), se obtuvo que el acabado rústico-añejo (29%) y tintas (21%) son los más utilizados para quienes utilizan tableros o paneles, principalmente para muebles de pino radiata de menor valor. Mientras que los fabricantes que utilizan principalmente madera sólida prefieren el poliuretano (33%); el cual es más frecuente en muebles de mayor valor. Sin embargo, muchas industrias también usan tinte con poliuretano para ofrecer acabado a la madera sólida, por tanto la variables podrían que estén sesgadas. No se pretender afirmar cómo se aplican los acabados en la

realidad sino evidenciar una preferencia del tipo de acabado por tipo de materia prima (Anexo 01 – Figura 01).

### Precios de los muebles, puertas y partes

El sector industrial secundario (fábricas de muebles, puertas y partes) es donde la madera (plantada y tradicional) como materia prima adquiere mayor valor agregado, debido al grado de transformación y los acabados aplicados, además de ser una actividad productiva que genera empleos especializados (tabla 10). Debido a que en el mercado existe gran variedad de precios y diseños de muebles, puertas y partes, se agruparon en 3 tipos los muebles que poseían similitud en diseño, donde lo que varió fue la materia prima utilizada. El precio puede tener variantes significativas influenciadas por el tipo de acabado, herrajes y complementos.

Los muebles el grupo I, poseen precios significativamente más altos, que oscilan entre \$3362 y \$7121 por metro cúbico (\$/m<sup>3</sup>) corresponden a muebles baño y de cocina, siendo además los elaborados en madera de especies de alto valor como el cedro y el cenízaro, los que presentan mayor precio en el mercado. En el grupo II se posicionan los muebles de precios medios, dentro de los que destacan los de sala, comedores y oficinas, cuyos precios oscilan entre \$1063 y \$3208 por metro cúbico (\$/m<sup>3</sup>) y se pueden encontrar elaborados en derivados de madera, maderas de plantaciones y otros semiduros como laurel y en madera sólida de alto valor como cedro y cenízaro. En el grupo III

**Anexo 01 – Tabla 03.** Origen de la madera y forma de abastecimiento (%) de los aserraderos en Costa Rica en el 2014.

Fuente	Origen de la madera (%)				Abastecimiento (%)	
	Potrero	Bosque	Agropecuario	Plantación	Propio	Terceros
Estudio 2014 <sup>1</sup>	6	15	6	73	25	75
ONF (2014) <sup>2</sup>		5	22	73		
SINAC, SIREFOR (2014) <sup>2</sup>		12	14	73		

Nota:

1. Datos de entrevistas.

2. Se agrupa agropecuario y potrero.

**Anexo 01 – Tabla 04.** Lista de especies con mayor volumen aprovechado en 2013 y procesadas por los aserraderos en Costa Rica en el 2014.

Nombre Científico	Nombre Común	SINAC, SIREFOR, MINAE 2013 (%)	Estudio 2014 (%)
Tectona grandis	Teca	26	10
Gmelina arborea	Melina	22	35
Cordia alliodora	Laurel	7	7
Cupressus lusitanica	Ciprés	6	9
Bombacopsis quinata	Pochote	3	-----
Eucalyptus sp	Eucalipto	3	3
Vochysia guatemalensis	Cebo	3	5
Vochysia ferruginea	Botarrama	-----	3
Terminalia amazonia	Amarillón	2	-----
Cedrela odorata	Cedro	2	
Pinus sp	Pino	1	8
Otras 592 especies	Semiduros	25	20
<b>Total</b>		<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: SINAC, SIREFOR, MINAE, 2014 y encuestas.

se encuentran los muebles con precios también medios que corresponden a las camas individuales y matrimoniales, así como las puertas interiores y sus precios oscilan entre \$762 a \$1940/m<sup>3</sup> (Anexo 01 - Tabla 06).

Nótese que para los tres grupos especificados, los muebles elaborados en madera sólida de especies de alto valor como el cedro y el cenízaro, siempre presentan los precios más altos, mientras que si se utilizan materias primas como madera de plantación (pino, melina, laurel, o tableros alistados de pino o melina), semiduros o derivados de la madera, el valor tiende a disminuir, en casos hasta un 44-64% para muebles de sala, comedores y oficinas fabricados en derivados de madera (Anexo 01 - Tabla 06).

Los muebles que poseen el precio más alto son los de cocina y baño, oscilando entre \$3362 y \$7121/m<sup>3</sup> cuando son fabricados a partir de manera sólida, mientras que al ser manufacturados a partir de derivados se encuentran en los valores más bajos (Anexo 01 - Tabla 07). Si se parte de la premisa que el costo máximo de este tipo de muebles, responde a que son fabricados a partir de madera de especies de alto valor como cedro y cenízaro, se puede establecer una comparación con los elaborados con derivados. Por ejemplo los muebles de cocina tienen un 59% del costo máximo aproximadamente, pero si se produce con madera de plantación representa el 65% en relación a los de cedro o cenízaro. Entretanto los de baño con derivados su precio final es el 50% del precio máximo y el 67% si son de madera

**Anexo 01 - Tabla 05.** Principales productos elaborados de madera y su participación (m<sup>3</sup> y %) en la producción de los aserraderos para construcción, mueblería, exportación y otros usos no tarimas en Costa Rica en el 2014.

Producto	Especies	Formatos (pulgadas)	Volumen anual producido (m <sup>3</sup> ) según:			Participación (%)	Acabado o transformación
			SIREFOR 2012	SIREFOR 2013	Estudio 2014		
Reglas	Semiduros	1"x2", 1"x3", 1"x4"	38189	33608	39197	24	Sin cepillo
Formaleta	Suaves	1"x12", 1"x10"	33416	29407	34298	21	Sin cepillo
Cuadro y alfajillas	Semiduros	2"x2", 2"x3", 2"x4"	22277	19605	22865	14	Sin cepillo
Tabla semidura	Semiduros	1"x12", 1"x10", 1"x8" 1"x6"	6365	5601	6533	4	Sin cepillo
<b>Sub total para madera aserrada con menor grado de transformación (m<sup>3</sup>)-sin cepillo</b>			<b>100247</b>	<b>88222</b>	<b>102893</b>	<b>63</b>	<b>Sin cepillo</b>
Marcos	Laurel y otras	1"x3", 1"x4", 1/4"x3", 1/4"x4"	15912	14003	16332	10	Cepillado
Tablillas		1/2"x3", 1/2"x4"	14321	12603	14699	9	Cepillado, lisa o biselada
Molduras		1/2"x3", 1/2"x4"	15912	14003	16332	10	Cepillado, lisas u otros moldurados
Otros	Semiduras y duras	Variadas	7956	7002	8166	5	Cepillada o sin cepillo (mueblerías)
Vigas y columnas	Duras	3"x3", 4"x4", 5"x5", 2"x6", 2"x8"	3182	2801	3266	2	Cepillado o sin cepillo
Pisos	Duras	1 1/2" x 3", 1 1/2" x 4" 1 1/2" x 5", 1 1/2" x 12", 1 1/2" x 14"	1591	1400	1633	1	Cepillado
<b>Sub total para madera aserrada con mayor grado de transformación (m<sup>3</sup>)-con cepillo</b>			<b>58875</b>	<b>51813</b>	<b>60429</b>	<b>37</b>	<b>Cepillado</b>
<b>Total aserrado (m<sup>3</sup>) con un 54% de rendimiento ponderado <sup>1</sup></b>			<b>159123</b>	<b>140034</b>	<b>163322</b>	<b>100</b>	
<b>Uso en construcción, mueblería, exportación y otros –no tarimas <sup>2</sup> (%)</b>			<b>57.8</b>	<b>54.1</b>	<b>100</b>		
<b>Total rollo (m<sup>3</sup>) para construcción, mueblería, exportación y otros (%)</b>			<b>509812</b>	<b>479340</b>	<b>340254</b>		

1. El rendimiento ponderado de 54% es el rendimiento promedio de cada tipo de materia prima y el porcentaje de abastecimiento por fuente-origen de esta elaborado a partir de Barrantes y Ugalde -ONF, 2013.

2. Uso en construcción, mueblería, exportación y otros diferente a madera para tarimas.

3. Volumen autorizado para aprovechamiento según SINAC-SIREFOR-MINAE, 2014

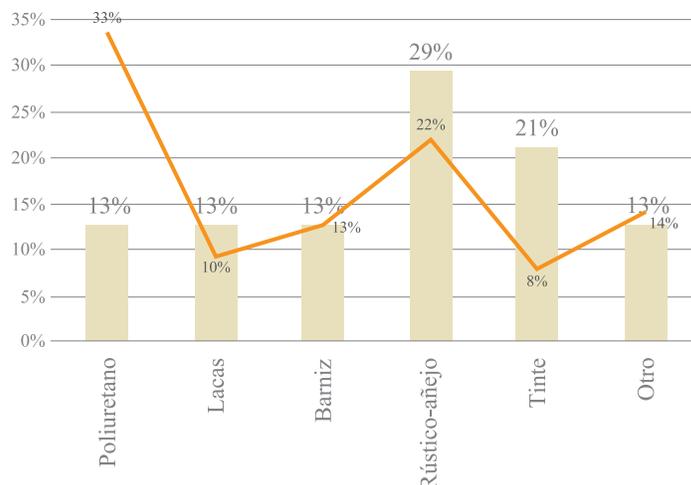
4. Volumen procesado anual para la población del estudio -109 aserraderos según el INEC 2014.

plantada (Anexo 01 - Tabla 07).

En lo que respecta al mobiliario de sala, comedor y oficina, nuevamente se observó que los mayores precios corresponden a la madera sólida de especies de alto valor como cedro o cenízaro. Empero el precio disminuye si se emplea laurel, semiduros, madera de plantación o derivados como tableros y paneles. Por su parte, las diferencias de precios encontradas con los muebles de materia prima sólida, se debe principalmente a acabados como en el caso de bibliotecas con un 48% y los escritorios con un 46% del precio máximo (Anexo 01 - Tabla 08).

Para las camas individuales y matrimoniales, así como las puertas interiores, los precios oscilan entre \$1006 y \$1940 por m<sup>3</sup> respectivamente, donde se reitera que el uso de madera sólida de cedro o cenízaro aumenta el precio del producto, en comparación al material de plantación o derivados. Por ejemplo el valor de las puertas puede disminuir hasta en un 47% del precio máximo cuando se emplean derivados como en el caso del HDF no sólido, pero esto implica poco volumen en la fabricación y podría

**Anexo 01 - Figura 01.** Principales acabados según la materia prima utilizada por las fábricas de muebles, puertas y partes en Costa Rica en el 2014.



1. Barras: fábricas que utilizan mayoritariamente paneles o tableros.
2. Línea: fábricas que utilizan mayoritariamente madera sólida.

**Anexo 01 - Tabla 06.** Resumen de precios por tipo de materia prima utilizada para los grupos de muebles, puertas y partes ofertados en Costa Rica en el 2014.

Grupo	Tipo de mueble	Materia prima utilizada	Precio/volumen (\$/m <sup>3</sup> )		Porcentaje del precio máximo (%)
			Rango	Promedio	
I (alto precio)	Cocina y baño	Derivados <sup>1</sup>	3362-4235	3799	55
		Plantada <sup>2</sup>	4515-4645	4580	66
		Tradicional <sup>4</sup>	6727-7121	6924	100
II (mediano precio)	Muebles de sala, comedores y oficina	Derivados	1063-1456	1259	44
		Plantada	1279-2426	1765	61
		Laurel, semiduros <sup>3</sup>	1701-2166	1934	67
		Tradicional	2211-3208	2882	100
III (otros)	Camas y puertas interiores	Derivados	762-1499	1117	64
		Plantada	1006-1417	1164	66
		Tradicional	1639-1940	1758	100

1. Derivados de madera como tableros y paneles aglomerados, contrachapados y MDF.
2. Madera de plantación como pino, melina, laurel, o tableros alistonados de pino o melina.
3. Maderas de laurel y otros semiduros.
4. Maderas de alto valor como cedro o cenízaro.

**Anexo 01 - Tabla 07.** Tamaños, materia prima, precios y volúmenes de muebles de cocina y baño en Costa Rica en el 2014.

Tipo de mueble	Tamaño	Unidad de medida	Materia prima utilizada	Precios por almacén (\$)					Volumen aprox./unidad		Precio / volumen (\$/m <sup>3</sup> )	Porcentaje del precio máximo
				A	B	C	Rango	Promedio	PMT	m <sup>3</sup>		
Cocina	Mueble base (60 cm fondo, 90 cm alto) o mueble aéreo (40 cm fondo, 70 cm alto)	Metro lineal	Derivados	100	110	120	100-120	110	12	0.03	4235	59%
			Plantada	302	193	259	193-302	251	25	0.05	4645	65%
			Tradicional	420	356	380	356-420	385	25	0.05	7121	100%
Baño	90 cm x 60 cm x 50 cm	Unidad	Derivados	75	108	79	75-108	87	12	0.03	3362	50%
			Plantada	225	140	280	140-280	215	22	0.05	4515	67%
			Tradicional	290	295	376	290-376	320	22	0.05	6727	100%

1. Derivados de madera como tableros y paneles aglomerados, contrachapados y MDF.
2. Madera de plantación como pino, melina, laurel, o tableros alistonados de pino o melina.
3. Maderas de alto valor como cedro o cenízaro.

**Anexo 01 – Tabla 08.** Tamaños, materia prima, precios y volúmenes de muebles de sala, comedor y oficina en Costa Rica en el 2014.

Tipo de mueble	Tamaño	Unidad de medida	Materia prima utilizada	Precios por almacén (\$)					Volumen aprox./unidad		Precio/volumen (\$/m³)	Porcentaje del precio máximo
				A	B	C	Rango	Promedio	PMT	m³		
Sala	Juego de tres piezas sin tapizar: rústico para pino, melina o tablero pero laurel, cedro o cenizaro es acabado	Juego	Plantada	350	325	360	325-360	345	110	0.24	1449	49
			Laurel, semiduros	400	390	425	390-425	405	110	0.24	1701	58
			Tradicional	654	725	715	654-725	698	110	0.24	2932	100
Comedores	Mesa redonda, cuatro sillas	Juego	Plantada	359	375	380	359-380	371	90	0.19	1906	59
			Laurel, semiduros	446	385	435	385-446	422	90	0.19	2166	68
			Tradicional	605	630	640	630-640	625	90	0.19	3208	100
Oficina	Bibliotecas 90 cm x 190 cm	Unidad	Derivados	108	177	198	108-198	161	70	0.15	1063	48
			Plantada	300	297	400	297-400	332	120	0.26	1279	58
			Tradicional	553	500	670	500-670	574	120	0.26	2211	100
	Escritorios 125 cm x 80 cm		Derivados	180	190	150	150-190	173	55	0.12	1456	46
			Plantada	350	410	500	350-500	420	80	0.17	2426	76
			Tradicional	500	560	590	500-590	550	80	0.17	3176	100

1. Derivados de madera como tableros y paneles aglomerados, contrachapados y MDF.
2. Madera de plantación como pino, melina, laurel o tableros alistonados de pino o melina.
3. Maderas de laurel y otros semiduros.
4. Maderas de alto valor como cedro o cenizaro.

**Anexo 01 – Tabla 09.** Tamaños, materia prima, precios y volúmenes de camas y puertas interiores en Costa Rica en el 2014.

Tipo de mueble	Tamaño	Unidad de medida	Materia prima utilizada	Precios por almacén (\$)					Volumen aprox./unidad		Precio/volumen (\$/m³)	Porcentaje del precio máximo
				A	B	C	Rango	Promedio	PMT	m³		
Cama	Individual 190 cm x 90 cm	unidad	Derivados	88	95	109	88-109	97	30	0.06	1499	77
			Plantada	130	150	180	130-180	153	50	0.11	1417	73
			Tradicional	200	220	210	200-220	210	50	0.11	1940	100
	Matrimonial 140cm x 190 cm		Derivados	110	125	190	125-190	142	60	0.13	1091	64
			Plantada	280	215	200	200-280	232	100	0.22	1070	63
			Tradicional	300	345	456	300-456	367	100	0.22	1696	100
Puertas interiores	90 cm x 210	unidad	HDF no sólidas	28	40	31	28-40	33	20	0.04	762	47
			Plantada	140	83	71	71-140	98	45	0.10	1006	61
			Tradicional	190	189	100	100-290	160	45	0.10	1639	100

1. Derivados de madera como tableros y paneles aglomerados, contrachapados y MDF.
2. Madera de plantación como pino, melina, laurel o tableros alistonados de pino o melina.
3. Maderas de alto valor como cedro o cenizaro.

conllevar muchos defectos, pues el interior no queda expuesto (Anexo 01 - Tabla 09).

La sustitución en los muebles de madera o derivados se da por perfiles metálicos de acero y aluminio, así como por láminas de plástico, entre otros. En el caso de las puertas y ventanas los productos más utilizados son los perfiles o tableros de metal y plástico. (Anexo 01-tabla 10). Por ejemplo, en la categoría de molduras y puertas han surgido varias alternativas, principalmente en polímeros como PVC, poliestireno, fibrocemento y otros materiales, los cuales utilizan esa materia prima para elaborar molduras, puertas, precintas, y cielos rasos.

En relación al precio promedio de compra por volumen, la madera sólida es la más utilizada en la fabricación de muebles, específicamente en las estructuras de las distintas aplicaciones estudiadas. Por su parte en el caso de las estructuras internas de muebles tapizados, el pino posee el precio más competitivo con \$436/m<sup>3</sup>, mientras que los perfiles metálicos de acero y hierro, así como los de aluminio sin acabado se posicionan en segundo y tercer lugar, con precios de \$613/m<sup>3</sup> y \$849/m<sup>3</sup> respectivamente (Anexo 01 - Tabla 11). Empero los precios dependen del tipo de madera o derivado y los acabados.

Por su parte en el caso de las estructuras de muebles tapizados y terminados, entretanto la madera sólida no supere los \$600-\$700/m<sup>3</sup> es más competitiva que los perfiles metálicos. Mientras que para los sobres y componentes expuestos de muebles, los semiduros y tableros contrachapados se proyectan como primera y segunda opción en cuanto al precio, con \$697/m<sup>3</sup> y \$792/m<sup>3</sup> respectivamente. Seguidos de las láminas de resinas, perfiles metálicos y láminas de plástico o minerales del tercer al sexto lugar (Anexo 01 - Tabla 12).

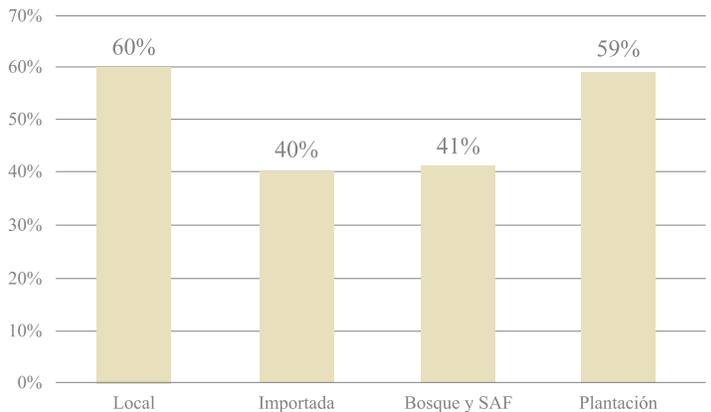
Se debe mencionar que la madera sólida, los paneles y tableros son los principales materiales de fabricación en Costa Rica, en términos de precio de compra por volumen de estructura para los componentes expuestos de puertas y ventanas, molduras de madera y derivados, exceptuando cuando las molduras de paneles y tableros son comparados

con el mismo producto a partir de fibrocemento o plástico (Anexo 01 - Tabla 13).

Mientras que en términos de posicionamiento de la madera en comparación con otros materiales utilizados, sobresale el caso de las molduras donde el precio es de \$849/m<sup>3</sup>, por lo que si se compara con el fibrocemento, plástico o derivados de madera con valores de \$943/m<sup>3</sup>, \$1038/m<sup>3</sup> y \$1434/m<sup>3</sup> respectivamente, es la opción más económica (Anexo 01 - Tabla 14 / Anexo 01 - Tabla 15).

Empero los precios dependen del tipo de madera o derivado y los acabados. Para el caso del posicionamiento de la madera sólida y derivados de madera utilizados en la industria de muebles, puertas y partes. La madera sólida sigue estando posicionada en los primeros lugares de competitividad, tanto para muebles tapizados y terminados en maderas, como para puertas, ventanas y molduras, en otros casos la segunda opción sigue siendo la madera pero en forma de paneles y tableros. Aunque se muestra que el plástico y el metal en algunos casos han desplazado la madera.

**Anexo 01 - Figura 02.** Origen de la madera utilizada por los distribuidores formales de Costa Rica en el 2014.



**Anexo 01 - Tabla 10.** Productos forestales y sustitutos en el sector industrial secundario según el uso en Costa Rica en el 2014.

Uso	Productos forestales	Productos sustitutos
Muebles tapizados y terminados en madera	Madera aserrada para estructuras	Perfiles metálicos de acero Perfiles metálicos de aluminio
	Madera sólida para sobres y componentes anchos	Láminas de plástico laminado Láminas minerales Láminas de resinas termoplásticas
	Tableros de madera: MDF, contrachapados, aglomerados, alistados y otros.	Láminas de plástico laminado Láminas minerales
Puertas, ventanas, molduras, y otros	Madera aserrada para estructuras	Perfiles de aluminio Perfiles plásticos
	Madera sólida para tableros de puerta	Tablero metálicos de puerta
	Tableros de madera para puertas: HDF, MDF contrachapados, alistados y otros.	Tablero plásticos de puerta
	Molduras de madera	Molduras plásticas: pvc, poliestireno y otros.
	Molduras de derivados de madera	Molduras de fibrocemento

**Anexo 01 – Tabla 11.** Precio promedio de compra por volumen para productos forestales y sustitutos en estructuras y componentes de muebles tapizados y terminados en madera en Costa Rica en el 2014.

Aplicación	Producto	Precio promedio de compra por volumen			Diferencia del sustitutos (\$/m³) respecto a:
		€/PMT	€/m³	\$/m³	
Estructuras de muebles tapizados	<b>Estructuras internas</b>				<b>Madera sólida</b>
	Madera semiduros o pino de 1", 2" x 3", 4" y otras sin cepillo	500	231000	436	0
	Perfiles metálicos de acero y hierro	n/a	325000	613	177
	Perfiles metálicos de aluminio sin acabado		450000	849	413
Estructuras de muebles terminados en madera	<b>Estructuras expuestas</b>				<b>Madera sólida</b>
	Madera semiduros para componentes	800	369600	697	0
	Perfiles metálicos de acero y hierro	n/a	325000	613	-84
	Perfiles metálicos de aluminio con acabado		630000	1189	491
Sobres y componentes expuestos de muebles	<b>Componentes expuestos</b>				<b>Madera sólida</b>
	Madera semiduros para componentes	800	369600	697	0
	Láminas de resinas termoplásticas	n/a	595000	1123	425
	Láminas de plástico laminado		775000	1462	765
	Láminas minerales (granito o mármol)		845332	1595	898
	<b>Componentes expuestos</b>				<b>Paneles y tableros</b>
	Tableros de madera contrachapada	n/a	420000	792	0
	Láminas de resinas termoplásticas		595000	1123	330
	Láminas de plástico laminado		775000	1462	670
	Láminas minerales (granito o mármol)		845332	1595	803

1. No se contempla el costo de instalación.

2. Un dólar equivale a 530 colones. Un m³ equivale a 462 PMT.

3. Los perfiles metálicos se cubicaron según la dimensión del perfil para obtener un volumen aparente.

**Anexo 01 – Tabla 12.** Posición según el precio por volumen para los distintos materiales utilizados en estructuras y componentes de muebles tapizados y terminados en madera en Costa Rica en el 2014.

Aplicación	Material/Producto	Precio promedio de compra por volumen		Posición según menor precio por volumen
		€/PMT	\$/m³	
Estructuras de muebles tapizados y terminados en madera	<b>Madera semiduros o pino de 1", 2" x 3", 4" y otras sin cepillo</b>	500	436	<b>1</b>
	Perfiles metálicos de acero y hierro	n/a	613	2
	<b>Madera semiduros para componentes</b>	800	697	<b>3</b>
	Perfiles metálicos de aluminio sin acabado	n/a	849	4
	Perfiles metálicos de aluminio con acabado		1189	5
Sobres y componentes expuestos de muebles	<b>Madera semiduros para componentes</b>	800	697	<b>1</b>
	<b>Tableros de madera contrachapada</b>	n/a	792	<b>2</b>
	Láminas de resinas termoplásticas		1123	3
	Perfiles metálicos de aluminio con acabado		1189	4
	Láminas de plástico laminado		1462	5
	Láminas minerales (granito o mármol)		1595	6
	<b>Tablero de melina con finger</b>		1623	<b>7</b>

1. No se contempla el costo de instalación.

2. Un dólar equivale a 530 colones. Un m³ equivale a 462 PMT.

3. Los perfiles metálicos se cubicaron según la dimensión del perfil para obtener un volumen aparente.

4. La posición es 1 (menor precio) hasta 6 (mayor precio).

Tradicionalmente al costarricense prefiere estos productos en madera y es incorrecto afirmar que sus precios son más altos que el de otros materiales (Anexo 01 – Tabla 15).

### 3. COMERCIALIZACIÓN

#### Los distribuidores formales

Para efectos de este estudio los comercios de venta al por mayor y por menor de materiales de construcción, artículos de ferretería y equipo, se denominan distribuidores formales, 955 comercios. Seguidamente se conformó una muestra de 87 personas, donde el 95% indicó que se abastecen de intermediarios o terceros y solamente el 5% de autoabastece. Empero existen depósitos de madera (comercios especializados en madera) que para complementar su oferta, ofrecer especies distintas a los intermediarios, porque son dueños de bosque o porque tiene aserradero o poseen plantaciones forestales.

Paralelamente las especies ofertadas corresponden a un 39% de pino importado, seguido de laurel en un 15% y melina en un 8%. Mientras que un 28% corresponde a semiduros como pilón, gavián, cedros, Guanacaste y surá, entre otros. Empero se observa poca participación de melina (8%), cebo (4%), teca (3%), caobilla (1%), botarrama (1%) o pino nacional (1%). Cabe mencionar que cuando los entrevistados no tenían claro el tipo de especie comercializada, la clasificaban en una categoría denominada "semiduros".

Mientras que los principales destinos de la madera ofertada por los distribuidores formales (comercios), es adquirida en un 65% por personas físicas, un 18% corresponde a empresas constructoras, un 11% a fabricantes de muebles, puertas y otras partes, un 3% al sector público y el 3% restante a otros destinos.

Debido a que los distribuidores formales presentan variantes en su mezcla de productos, como el tamaño

**Anexo 01 – Tabla 13.** Precio promedio de compra por volumen para productos forestales y sustitutos en estructuras, componentes y molduras de puertas y ventanas en Costa Rica en el 2014.

Aplicación	Producto	Precio promedio de compra por volumen			Diferencia del sustitutos (S/m <sup>3</sup> ) respecto a:
		€/PMT	€/m <sup>3</sup>	\$/m <sup>3</sup>	
Estructuras de puertas y ventanas	<b>Estructuras internas</b>				<b>Madera sólida</b>
	Madera semiduros o pino de 1", 2" x 3", 4" y otras sin cepillo	500	231000	436	0
	Perfiles metálicos de aluminio sin acabado	n/a	450000	849	413
	Perfiles plásticos		630000	1189	753
	<b>Estructuras expuestas</b>				<b>Madera sólida</b>
	Madera semiduros para componentes	800	369600	697	0
	Perfiles metálicos de aluminio sin acabado	n/a	450000	849	152
	Perfiles plásticos		630000	1189	491
Componentes expuestos de puertas y ventanas	<b>Componentes expuestos</b>				<b>Madera sólida</b>
	Madera semiduros para componentes	800	369600	697	0
	Tablero plásticos de puerta	n/a	689000	1300	603
	Tablero metálicos de puerta		785000	1481	784
	<b>Componentes expuestos</b>				<b>Paneles y tableros</b>
	Tableros de madera contrachapada	n/a	420000	792	0
	Tablero plásticos de puerta		689000	1300	508
	Tablero metálicos de puerta		785000	1481	689
Molduras	<b>Molduras</b>				<b>Madera sólida</b>
	Molduras de madera	974	450000	849	0
	Molduras de fibrocemento	n/a	500000	943	94
	Molduras plásticas (pvc, poliestireno y otros)		550000	1038	189
	<b>Molduras</b>				<b>Paneles y tableros</b>
	Molduras de derivados de madera	n/a	760000	1434	0
	Molduras de fibrocemento		500000	943	-491
	Molduras plásticas (pvc, poliestireno y otros)		550000	1038	-396

1. No se contempla el costo de instalación.

2. Un dólar equivale a 530 colones. Un m<sup>3</sup>a equivale a 462 PMTa.

3. Los perfiles metálicos y las molduras se cubicaron según la dimensión del perfil para obtener un volumen aparente.

**Anexo 01 – Tabla 14.** Posición según el precio por volumen para los distintos materiales utilizados en estructuras, componentes y molduras de puertas y ventanas en Costa Rica en el 2014.

Aplicación	Material/Producto	Precio promedio de compra por volumen		Posición según menor precio por volumen
		¢/PMT	\$/m <sup>3</sup>	
Estructuras de puertas y ventanas	Madera semiduros o pino de 1", 2" x 3", 4" y otras sin cepillo	500	436	1
	Madera semiduros para componentes	800	697	2
	Perfiles metálicos de aluminio sin acabado	n/a	849	3
	Perfiles plásticos		1189	4
Componentes expuestos de puertas y ventanas	Madera semiduros para componentes	800	697	1
	Tableros de madera contrachapada	n/a	792	2
	Tablero plásticos de puerta		1300	3
	Tablero metálicos de puerta		1481	4
	Tablero de melina con finger		1623	5
Molduras	Molduras de madera	974	849	1
	Molduras de fibrocemento	n/a	943	2
	Molduras plásticas (pvc, poliestireno y otros)		1038	3
	Molduras de derivados de madera		1434	4

1. No se contempla el costo de instalación.
2. Un dólar equivale a 530 colones. Un m<sup>3</sup> equivale a 462 PMT<sub>a</sub>.
3. Los perfiles metálicos y las molduras se cubicaron según la dimensión del perfil para obtener un volumen aparente.
4. La posición es 1 (menor precio) hasta 5 (mayor precio).

**Anexo 01 – Tabla 15.** Posiciones según el precio por volumen para los distintos materiales utilizados por el sector industrial de muebles, puertas y partes en Costa Rica en el 2014.

Sector	Etapa o producto	Aplicación	Posición según menor precio por volumen (\$/m <sup>3</sup> )							
			Madera sólida	Tableros y paneles de madera	Metal	Plástico	Fibrocemento	Otros		
Industrial secundario	Muebles tapizados y terminados en madera	Estructura	1 y 3	n/a	2, 4 y 5	n/a				
		Componentes expuestos	1	2 y 7	4	3 y 5	n/a	6		
	Puertas, ventanas y molduras	Estructura	1 y 2	n/a	3	4	n/a			
		Componentes expuestos	1	2 y 5	4	3	n/a			
		Molduras	1	4	n/a	3	2	n/a		

1. No se contempla el costo de instalación.
2. La posición según el precio por volumen es 1 (menor) hasta 7 (mayor).

**Anexo 01 – Tabla 16.** Caracterización de cada tipo de comercio por cantidad de empleados, área de instalaciones, rango de ventas y la oferta promedio mensual de madera y derivados en Costa Rica en el 2014.

Tamaño comercio	Cantidad de comercios	Cantidad promedio de empleados	Área instalación (m <sup>2</sup> )	Rango de ventas de madera (PMT/mes)	Oferta promedio mensual					
					Grado de transformación de la madera sólida (PMT)		Total madera sólida <sup>(1+2)</sup>		Paneles y tableros <sup>3</sup> (m <sup>3</sup> )	Puertas, muebles y partes <sup>4</sup> (m <sup>3</sup> )
					Menor <sup>1</sup>	Mayor <sup>2</sup>	PMT	m <sup>3</sup>		
Pequeño	240	5	Menos 749	Menos 4000	1658	389	2047	4.43	0.66	0.21
Mediano	394	17	750 a 1499	4000-15000	2854	6659	9513	20.59	4.12	1.03
Grande	306	23	1500 a 2500	15000-25000	7285	12404	19689	42.62	11.51	2.07
Mega	16	38	Mayor a 2500	25000-40000	9397	16090	25487	55.17	16.55	5.48

1. Madera sólida con menor grado de transformación son reglas, formaleta, cuadro, alfajillas y tablas.
2. Madera sólida con mayor grado de transformación son marcos, tablillas, molduras, vigas, columnas, escalones y pisos.
3. Paneles y tableros contrachapados, aglomerados, alistonados, MDF, OSB, cartón duro (HDF) y otros
4. Puertas interiores (HDF y sólidas), exteriores y de closet de madera sólida, muebles y partes.

y rango de ventas principalmente. Se realizó una segmentación de acuerdo al área de sus instalaciones, rango de ventas y cantidad promedio de empleados, lo que permitió establecer cuatro grandes tipos de comercios, las pequeñas, las medianas, las grandes y las megatiendas (Anexo 01 - Tabla 16). Bajo esta organización el 70% de la muestra establecida para el estudio, corresponde a tiendas medianas y grandes.

Un ejemplo de segmentación y que son de particular importancia es los comercios mega, pues son los que

ofrecen mayor cantidad y variedad de productos forestales (Anexo 01 - Tabla 17). Empero la madera en los mismos no posee un lugar privilegiado y la mayor rotación ocurre en productos como los tubos cuadrados y perfiles de acero negro o galvanizado, láminas y molduras de fibrocemento o láminas de yeso y cemento para interiores y exteriores, entre otros. Además, en este tipo de comercios la madera sólida con mayor grado de transformación representa el 45% y la de menor grado de transformación el 26%. Cabe indicar que la oferta de muebles es reducida, por lo que se debe recurrir a mueblerías, almacenes de electrodomésticos

**Anexo 01 - Tabla 17.** Oferta básica de productos de madera para un comercio mega en Costa Rica en el 2014.

Grado de transformación de la madera	Producto	Especies	Formatos	Volumen anual ofertado (m <sup>3</sup> )	Participación (%)	Acabado o transformación
Menor	Reglas	Semiduros	1"x2",1"x3",1"x4"	20.34	26%	Sin cepillo
		Pino y laurel				
	Formaleta	Suaves	1"x12",1"x10"			
	Cuadro y alfajillas	Semiduros	2"x2",2"x3",2"x4"			
		Pino				
Tabla semidura	Semiduros	1"x12",1"x10",1"x8",1"x6"				
Mayor	Marcos	Laurel y pino	1"x3",1"x4",1/4"x3",1/4"x4"	34.83	45%	Cepillado
	Tablillas		1/2"x3",1/2"x4"			Cepillado, lisa o biselada
	Molduras					Cepillado, lisas, otros moldurados
	Otros	Semiduras y duras	Variadas			Con cepillo para mueblerías
	Vigas y columnas	Duras y pino	3"x3",4"x4",5"x5",2"x6",2"x8"			Cepillado
	Escalones y pisos		1/2"x3",1/2"x4",1/2"x5",1/2"x12",1/2"x14"			
Paneles y tableros	Tablero contrachapado	Okume y fenólico de pino	1220x2400 en 3,4,6,9,12,15,18 mm de espesor	16.55	21%	Caras B/C
	Tablero MDF	Pino	1220x2400 en 3,4,6,9,12,15,18, 25 mm de espesor			Dos caras pulidas
	Tablero alistonado	Pino, melina	1220x2400 en 18,25,30 mm de espesor			Caras B/C
	Tablero OSB	Pino				Cubierta dos caras blanco o colores y diseños variados
	Tablero aglomerado	Pino y otras	1220x2400 en 16,28,25 mm de espesor			Color natural o acabados en distintos colores y diseños
	Tablero cartón duro (HDF)	Pino, eucalipto	1220x2400 en 2,5,3 mm de espesor			
Muebles y partes	Oficina	Madera (pino, melina, laurel y semiduros), y tableros y paneles contrachapados, aglomerados, MDF y alistonados	Bibliotecas y escritorios	5.48	7%	Color natural o acabados en distintos colores y diseños
	Cocina		Mueble base y Mueble aéreo			
	Dormitorio		Cama individual y matrimonial, mesas			
	Otros		Muebles, puertas y partes			
Puertas	Puertas HDF no sólidas	Pino y melina	60-100 cm	77.20	100%	6 tableros y otros diseños
	Puerta interior madera sólida	Pino, melina				
	Puerta exterior madera sólida	Laurel, cedro	80-110 cm			
	Puertas de closet	Laurel, melina, pino	40-60 cm			Rejillas y palmera
<b>Total para madera, derivados y productos de madera</b>				<b>77.20</b>	<b>100%</b>	

**Anexo 01 – Tabla 18.** Oferta anual de madera, tableros y paneles, muebles, puertas y partes de los distribuidores formales (comercios) en Costa Rica en el 2014.

Tamaño comercio	Oferta anual					
	Grado de transformación de la madera sólida (M <sup>3</sup> )		Total madera sólida m <sup>3</sup>	Paneles y tableros <sup>3</sup> (m <sup>3</sup> )	Muebles, puertas y partes <sup>4</sup> (m <sup>3</sup> )	Total: madera + productos <sup>3+4</sup> (m <sup>3</sup> )
	Menor <sup>1</sup>	Mayor <sup>2</sup>				
Pequeño (240)	10336	2424	12760	1914	383	15057
Mediano (393)	29132	67974	97105	19421	3884	120411
Grande (306)	57901	98588	156488	42252	8450	207191
Mega (16)	3905	6687	10592	3178	636	14405
<b>Total (955)</b>	<b>101273</b>	<b>175672</b>	<b>276945</b>	<b>66764</b>	<b>13353</b>	<b>357063</b>

1. Madera sólida con menor grado de transformación son reglas, formaleta, cuadro, alfajillas y tabla semidura.
2. Madera sólida con mayor grado de transformación son marcos, tablillas, molduras, vigas, columnas, escalones y pisos.
3. Paneles y tableros contrachapados, aglomerados, alistonados, MDF, OSB, cartón duro (HDF) y otros.
4. Puertas interiores (HDF y sólidas), exteriores y de closet de madera sólida, muebles y partes.

**Anexo 01 – Tabla 19.** Materiales sustitutos de la madera más utilizados en construcción, puertas y muebles según su uso.

Material	Estructuras	Cielorosas	Pared liviana	Pared pesada	Pisos	Molduras	Puertas	Muebles	Tablilla	Total
Plásticos		x	x		x	x	x	x	x	7
Acero	x		x	x		x	x	x		6
Plástico-madera		x	x		x	x	x		x	6
Aluminio	x	x	x				x	x		5
Fibrocemento		x	x		x	x			x	5
Cartón prensado		x	x				x	x		4
Concreto	x	x		x	x					4
Vidrio			x				x	x		3
Concreto prefabricado	x			x						2
Estereofón		x				x				2
Fibroyeso		x	x							2
Ladrillo				x	x					2
Laminado					x		x			2
Piedra				x	x					2
Zinc		x	x							2
Bloques de concreto				x						1
Cerámica					x					1
Malla-concreto			x							1
Mozaico					x					1
Terrazo					x					1
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>59</b>

Fuente: Visita a puntos de venta y taller de validación de expertos.

o salas de exhibición para mayor variedad.

Es importante señalar que en los comercios medianos y grandes se oferta una mayor proporción de productos cepillados de madera, mientras que en los comercios muy pequeños se ofrecen principalmente, productos básicos como reglas, madera de cuadro y formaleta, ofreciendo en segundo plano productos más elaborados. Además son los comercios de tamaño grande, los que ofrecen mayor volumen de madera, seguido de los medianos, mientras que los pequeños comercios ofrecen una reducida cantidad de productos de madera, debido a su poca capacidad de espacio y los grandes ofrecen una pequeña proporción de estos productos, debido a la gran gama de otros productos que comercializan (Anexo 01 - Tabla 18).

Cabe mencionar que el consumo aparente de madera en Costa Rica del 2011 al 2014 mostró valores de madera aserrada local sin cepillo (103 mil m<sup>3</sup>a) y con cepillo (60 mil m<sup>3</sup>a), así como importada (99 mil m<sup>3</sup>a) para un total de aproximadamente 262 mil m<sup>3</sup>a (Anexo 01 - Tabla 02), mientras que el volumen ofertado por los comercios del país es de 277 mil m<sup>3</sup>a (Anexo 01 - Tabla 18). Hay una diferencia de 15 mil m<sup>3</sup>a de madera aserrada ofertada de

más por los comercios.

Con respecto a los paneles y tableros, se determinó una oferta de aproximadamente 67 mil m<sup>3</sup> mientras que la producción local (4 mil m<sup>3</sup>) y la importación (52 mil m<sup>3</sup>) totalizan 56 mil m<sup>3</sup>. Otra diferencia de 11 mil m<sup>3</sup> en paneles y tableros. Por lo tanto y de acuerdo a lo manifestado en los talleres de expertos y durante el trabajo de campo, de la gran informalidad y existencia de microempresas que operan pero sin estar registradas (NR) como tales, se estima que esta materia prima es utilizada para la fabricación de muebles, puertas y partes (NR) (figura 04).

### Sector construcción

Varios factores como la globalización de los mercados, la ingeniería de nuevos materiales y la merma en las fuentes de materia prima forestal, han provocado el posicionamiento productos forestales importados y de materiales sustitutos como láminas de materiales prefabricados, plástico y acero, entre otros en el sector de la construcción. Esto último ha producido que el hábito de consumo vaya cambiando paulatinamente y propicie un terreno fértil para que la demanda de estos materiales desplace a la madera.

**Anexo 01 - Tabla 20.** Productos forestales y sustitutos en las diferentes etapas de construcción en Costa Rica en el 2014.

Etapa	Productos forestales	Productos sustitutos
Cimiento	Formaleta suave y tabla semidura	Láminas metálicas para encofrados (formaleta metálica)
	Tableros de madera	
	Reglas de madera (estacas)	
	Pilotes de madera	
Estructuras de pisos y entrepisos	Vigas primarias en madera de 2"x 6" y 2"x 8" y otras	Vigas primarias en acero de 2"x 6" y 2"x 8" y otras
	Vigas secundarias en madera de 2"x 3" y 2"x 4" y otras	Vigas primarias en concreto
		Vigas secundarias en acero de 2"x 3" y 2"x 4" y otras
	Láminas de madera tipo OSB, contrachapados y otras	Vigas secundarias en concreto (viguetas)
		Láminas de fibrocemento mayores a 17mm
	Tablones de madera en 1½", 2" x 10", 12", 14" y otras	Entrepiso de concreto
		Láminas de fibrocemento es espesores mayores a 17mm
	Entrepiso de concreto	
Estructuras de paredes internas y externas	Alfajilla de 2"x 3" y 2"x 4" y otras	Perfiles de aluminio y acero galvanizado para paredes livianas (track, stud, furring y otros)
		Perfiles de acero y hierro para paredes 2"x 4" y otras
	Reglas de madera de 1"x 3" y 1"x 4" y otras	Perfiles de aluminio y acero galvanizado para paredes livianas (track, stud, furring y otros)
		Perfiles de acero y hierro para paredes 2"x 4" y otras
	Tablilla de madera para forro de paredes internas	Láminas de yeso para uso interno y externo
		Láminas de fibrocemento para uso interno y externo
		Tablilla plástica
	Tableros de madera para forros internos y externos	Láminas de yeso para uso interno y externo
		Láminas de fibrocemento para uso interno y externo
		Láminas de cemento
	Tablas de madera para forros internos y externos	Tablilla plástica (solo interno)
		Láminas de yeso para uso interno y externo
Láminas de fibrocemento para uso interno y externo		
Láminas de cemento		
Estructuras de cielos raso	Vigas en madera de 2"x 6" y 2"x 8" y otras	Perfiles de aluminio y acero galvanizado para techos y cielos (track, stud, furring y otros)
		Perfiles de acero y hierro 2"x 2" y otras medidas
	Reglas de madera de 1"x 3" y 1"x 4", 2"x 2" y otras.	Perfiles de aluminio y hierro galvanizado para techos y cielos (track, stud, furring y otros)
		Perfiles de acero y hierro para paredes 2"x 2" y otras
	Tablero estructurales de madera para base de techos	Tableros de fibrocemento de 11 y más para base de techos
	Tablas de madera para base de techos	Tableros de fibrocemento de 11 y más para base de techos
	Reglas de madera 1"x 2 y otros para plantillas de cielos"	Perfiles de aluminio y hierro galvanizado para techos y cielos (track, stud, furring y otros)
	Tablilla de madera para forro de cielos	Láminas de yeso en cielos
Láminas de fibrocemento para cielos		
Tableros de madera delgados para cielos	Tablilla plástica en cielos	

**Anexo 01 – Tabla 21.** Posiciones según el precio por volumen para los distintos materiales utilizados por el sector construcción en Costa Rica en el 2014.

Etapa constructiva o producto	Aplicación	Posición según menor precio por volumen (\$/m³)						
		Madera sólida	Tableros y paneles de madera	Metal	Concreto	Fibrocemento	Plástico	Yeso
Cimentación	Sujetar	2	n/a	1	n/a	n/a		
	Moldeado	4 y 5	2, 3 y 6	1				
Entrepisos	Estructura	1, 4 y 5	6	3	2	n/a		n/a
	Bases	4	2 y 5	n/a	1			
Paredes	Estructura	2	n/a	1 y 4	3	n/a	2	1
	Cubiertas	5	4 y 7		3	6		
Cielo raso	Estructura	2	n/a	1 y 3	n/a	n/a	n/a	n/a
	Bases	2	1 y 4	n/a		3		
	Cubiertas	4	3 y 6				5	2

1. No se contempla el costo de instalación.

2. La posición es 1 (menor precio) hasta 7 (mayor precio).

**Anexo 01 – Tabla 22.** Cantidad estimada de usos, precio promedio y costo relativo por uso de productos forestales y sus sustitutos para encofrados de losas en la cimentación en Costa Rica en el 2014.

Aplicación	Producto	Cantidad estimada de usos	Precio promedio de compra por volumen			Costo relativo por uso <sup>1</sup> (\$/m³)	Posición según menor costo relativo <sup>2</sup>
			€/PMT	€/m³	\$/m³		
Sujetar el molde o la formaleta	Tubos metálicos	50	n/a	935000	1764	35	1
	Reglas semidura	4	500	231000	436	109	2
Moldeado	Formaleta metálica	50	n/a	1075000	2028	41	1
	OSB fenólico	12	n/a	342910	647	54	2
	Tablero contrachapado fenólico	12	n/a	380328	718	60	3
	Tabla semidura	4	500	231000	436	109	4
	Formaleta suave	2	450	207900	392	196	5
	Tablero contrachapado regular pino o melina	4	n/a	420000	792	198	6

1. Costo relativo por uso es el precio promedio de compra dividido entre la cantidad de usos.

2. La posición es 1 (menor costo) hasta 6 (mayor costo).

Actualmente existe una serie de productos con funciones y características similares a los elaborados tradicionalmente con madera, que les permiten ser alternativas a estos productos. Dentro de los que se encuentran los tableros estructurales de diferentes materiales, tales como el fibrocemento, losas de concreto y planchas metálicas, los cuales pueden sustituir al tablero contrachapado y el OSB. Con respecto a los tableros no estructurales podemos nombrar los tableros de yeso, de fibrocemento, concreto y malla, además de otros que sustituyen los forros de tablilla, tabloncillos y tableros de madera (Anexo 01 - Tabla 19 / Anexo 01 - Tabla 20).

Cabe mencionar que los pisos, paredes livianas, cielos rasos y puertas presentaron más alternativas en cuanto a alternativas de materialidad. Además los plásticos, los metales como el acero y aluminio, el plástico-madera y el fibrocemento son los materiales más utilizados en los diferentes usos, por la versatilidad en la elaboración de productos.

El proceso constructivo se divide en etapas donde usualmente compiten y se relacionan la madera y los materiales sustitutos. Para el caso de este estudio se establecieron las siguientes fases: cimentación, estructuras de entresijos, estructuras de paredes internas y externas, así como estructuras de cielo raso.

### Cimentación

En el caso de la cimentación, los productos de madera como regla, tabloncillos y formaleta, son reemplazados por láminas, perfiles, tubos metálicos y basas de concreto. Seguidamente en los entresijos, se utilizan vigas de

acero, vigas de concreto y láminas de fibrocemento. Por otro lado en las paredes se emplean con mayor frecuencia láminas de yeso, cemento, fibrocemento y tablilla plástica. Finalmente la madera y derivados en las estructuras de cielos rasos se han sustituido por perfiles de aluminio, acero y hierro galvanizado, láminas de yeso, cemento, fibrocemento y tablilla plástica (Anexo 01 - Tabla 20). Ante esto es necesario resaltar que para un solo uso existen hasta cuatro productos sustitutos disponibles compitiendo con la madera.

El posicionamiento de la madera versus los materiales sustitutos en la construcción, muestra que es un material competitivo con respecto a los sustitutos (Anexo 01 - Tabla 21), por ejemplo en la etapa de cimentación (sujetado y moldeado), solamente es superado por el metal (lo cual depende de la cantidad de re-usos); mientras que para estructura y bases de entresijos es la primera y segunda mejor opción respectivamente, para el caso de las paredes la madera es competitiva para estructuras y para bases de cielo rasos.

En términos de competitividad, los elementos metálicos para el encofrado de losas resultan atractivos para las desarrolladoras principalmente, porque la posibilidad de reutilizarlos diluye el costo con el tiempo, no obstante para consumidores que van a utilizar el elemento una o dos veces es más favorable el uso de madera (Anexo 01 - Tabla 22). Por lo que la elección de madera o sus derivados como paneles o tableros, va a depender de las dimensiones del proyecto y la capacidad de reutilización que permitan.

### Pisos

**Anexo 01 - Tabla 23.** Precio promedio de compra por volumen para productos forestales y sustitutos en estructuras y cubiertas de entresijos en Costa Rica en el 2014.

Aplicación	Producto	Precio promedio de compra por volumen			Diferencia del sustitutos (S/m <sup>3</sup> ) respecto a:
		€/PMT <sub>a</sub>	€/m <sup>3</sup> <sub>a</sub>	\$/m <sup>3</sup> <sub>a</sub>	
Estructura de entresijos	<b>Vigas primarias</b>				<b>Madera sólida</b>
	Madera semiduros de 2"x 6" y 2"x 8" y otras	800	369600	697	0
	Perfiles de acero de 2"x 6" y 2"x 8" y otras	n/a	325000	613	-84
	Concreto (viga con armadura)		315000	594	-103
	<b>Vigas secundarias</b>				<b>Madera sólida</b>
	Madera semiduros o pino de 2"x 3" y 2"x 4" y otras	500	231000	436	0
	Acero de 2"x 3" y 2"x 4" y otras	n/a	325000	613	177
	Concreto (viguetas con armadura)		315000	594	158
Cubiertas (pisos) o bases de entresijos	<b>Cubiertas</b>				<b>Madera sólida</b>
	Tabloncillos de madera dura en 1½", 2" x 5", 10", 12" y otras	1500	693000	1308	0
	Tablero fibrocemento (espesor mayor a 17mm)	n/a	465000	877	-430
	Concreto (con malla)		250000	472	-836
	<b>Cubiertas</b>				<b>Paneles y tableros</b>
	Tablero contrachapado de madera (espesor mayor a 18 mm)	n/a	420000	792	0
	Tablero fibrocemento (espesor mayor a 17mm)		465000	877	85
	Concreto (con malla)		250000	472	-321

1. No se contempla el costo de instalación.

2. Un dólar equivale a 530 colones. Un metro cubico aserrado (m<sup>3</sup><sub>a</sub>) equivale a 462 PMT<sub>a</sub>.

3. Los perfiles de acero se cubicaron, según la dimensión del perfil para obtener un volumen aparente.

**Anexo 01 – Tabla 24.** Posición según el precio por volumen para los distintos materiales utilizados en estructuras y cubiertas de entrepisos en Costa Rica en el 2014.

Aplicación	Material/Producto	Precio promedio de compra por volumen		Posición según menor precio por volumen
		€/PMT	\$/m <sup>3</sup>	
Estructuras de entrepisos	Madera semiduros o pino de 2"x 3" y 2"x 4" y otras	500	436	1
	Concreto (viga con armadura)	n/a	594	2
	Perfiles de acero	n/a	613	3
	Madera semiduros de 2"x 6" y 2"x 8" y otras	800	697	4
	Madera dura de 2"x 6" y 2"x 8" y otras	1500	1308	5
	Viga laminada (melina)	1808	1576	6
Cubiertas (pisos) o bases de entrepisos	Concreto (con malla)	n/a	472	1
	Tablero contrachapado de madera (espesor mayor a 18 mm)	n/a	792	2
	Tablero fibrocemento (espesor mayor a 17mm)	n/a	877	3
	Tablones de madera dura en 1½", 2" x 5", 10", 12" y otras	1500	1308	4
	Tablero de melina con finger (espesor mayor a 18 mm)	n/a	1623	5

1. No se contempla el costo de instalación.
2. Un dólar equivale a 530 colones. Un m<sup>3</sup> equivale a 462 PMT.
3. Los perfiles de acero se cubicaron según la dimensión del perfil para obtener un volumen aparente.
4. La posición es 1 (menor precio) hasta 6 (mayor precio).

**Anexo 01 – Tabla 25.** Precio promedio de compra por volumen para productos forestales y sustitutos en estructuras y cubiertas de paredes internas y externas livianas en Costa Rica en el 2014.

Aplicación	Producto	Precio promedio de compra por volumen			Diferencia del sustitutos (S/m <sup>3</sup> ) respecto a:
		€/PMT	€/m <sup>3</sup>	\$/m <sup>3</sup>	
Estructura de paredes	<b>Estructuras</b>			<b>Madera sólida</b>	
	Madera semiduros de 1", 2" x 3", 4" y otras	500	231000	436	0
	Perfiles de aluminio y acero galvanizado para paredes livianas (track, stud, furring y otros)	n/a	218000	411	-25
	Perfiles de acero y hierro para paredes 2"x 4" y otras medidas		325000	613	177
Cubiertas o forros de paredes	<b>Cubiertas</b>			<b>Madera sólida</b>	
	Tablas y tablillas de madera para forros internos y externos	974	450000	849	0
	Láminas de yeso para uso interno y externo	n/a	165000	311	-538
	Tablillas plásticas		190000	358	-519
	Láminas de fibrocemento para uso interno y externo		465000	877	28
	<b>Cubiertas</b>			<b>Paneles y tableros</b>	
	Tableros de madera contrachapado para forros internos	n/a	420000	792	0
	Láminas de yeso para uso interno y externo		165000	311	-481
	Tablillas plásticas		190000	358	-434
	Láminas de fibrocemento para uso interno y externo		465000	877	85

1. No se contempla el costo de instalación.
2. Un dólar equivale a 530 colones. Un m<sup>3</sup> equivale a 462 PMT.
3. Los perfiles de acero se cubicaron según la dimensión del perfil para obtener un volumen aparente.

Para el caso de las estructuras de entrepisos, la diferencia de costo para la madera sólida utilizada en vigas primarias, es poca en comparación al concreto o acero empero la competitividad es baja. Mientras que en las vigas secundarias las maderas de semiduros o pino, son la mejor opción si se compara con el acero y el concreto. Por otra parte para las bases de entrepisos y cubiertas de pisos, la madera sólida es la segunda opción más rentable en comparación al concreto con malla o fibrocemento, empero si el precio fuera de 800 col/PMT, sería la alternativa más económica (Anexo 01 - Tabla 23).

Esto plantea la importancia de reflexionar acerca del prejuicio del costo de la madera, pues según los consumidores finales las presentaciones de madera poseen precios elevados y es una de las principales barreras para no seleccionarlas, pero en algunos casos son más competitivas que otros materiales, siendo determinante el precio de la pulgada maderera tica de la especie que se utilice (Anexo 01 - Tabla 23).

Por lo que si se analiza la posición de distintos materiales según el precio por volumen (Anexo 01 - Tabla 24), en el caso de las estructuras de entrepisos, la madera de semiduros o el pino es la mejor opción por volumen comparada al concreto o acero, si el costo es de \$436/m<sup>3</sup>, porque si se incrementa a \$700/m<sup>3</sup> es desplazada al cuarto lugar.

Con respecto a las cubiertas de piso o bases de entrepisos, los tableros contrachapados de madera con espesores mayores a 18 mm ocupan el segundo lugar, mientras que los semiduros poseen cierto grado de competitividad. Sin embargo cuando la cerámica ingresó en el mercado

nacional desplazó casi por completo a los otros materiales, además se debe mencionar que el costo de instalación del piso cerámico es menor en comparación al de madera. Por ejemplo se consultaron seis maestros de obras, miembros de la Asociación Costarricense de Maestros de Obras y Afines (ACMO), de los cuales solamente uno tenía experiencia en la instalación de pisos de madera y expresó que el costo por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) es de ₡15000, donde aproximadamente ₡10000 corresponde a la instalación del mismo y ₡5000 a la aplicación del acabado, el costo de la materia prima no está incluido. En cambio la totalidad de los entrevistados manifestaron saber instalar piso cerámico y cobran valores entre ₡2500 y ₡3500 por la instalación del metro cuadrado (Anexo 01 - Tabla 24).

## Paredes

Para las estructuras de paredes, la madera de semiduros es competitiva respecto a materiales como los perfiles de acero y hierro, entretanto su costo sea de ₡500 col/PMT (\$436/m<sup>3</sup>), empero los mejores precios los presentan los perfiles de aluminio y acero galvanizado. Seguidamente en los cerramientos o forros de paredes, la opción más rentable son las láminas de yeso y las tablillas plásticas, pero los entrevistados manifestaron que existen variaciones en el costo de la mano de obra y tiempo de montaje, lo cual puede disminuir la diferencia entre una pared liviana y una pesada. Además la combinación entre revestimientos y estructuras de paredes livianas, como la unión de metal o madera por ejemplo, hace que el costo de la pared liviana sea más rentable que la de concreto (Anexo 01 - Tabla 25 / Anexo 01 - Tabla 26).

**Anexo 01 - Tabla 26.** Posición según el precio por volumen para los distintos materiales utilizados en estructuras y cubiertas de paredes internas y externas livianas en Costa Rica en el 2014.

Aplicación	Material/Producto	Precio promedio de compra por volumen		Posición según menor precio por volumen	
		₡/PMT	\$/m <sup>3</sup>		
Estructuras de paredes	Perfiles de aluminio y acero galvanizado para paredes livianas (track, stud, furring y otros)	n/a	411	1	
	Madera semiduros de 1", 2" x 3", 4" y otras	500	436	2	
	Concreto armado	n/a	534	3	
	Perfiles de acero y hierro para paredes 2"x 4" y otras medidas	n/a	613	4	
Cubiertas o forros de paredes	Láminas de yeso para uso interno y externo	n/a	311	1	
	Tablillas plásticas		358	2	
	Concreto armado		534	3	
	Tableros de madera contrachapado para forros internos		792	4	
	Tablas y tablillas de madera para forros internos y externos		974	849	5
	Láminas de fibrocemento para uso interno y externo		n/a	877	6
	Tablero de melina con finger		n/a	1623	7

1. No se contempla el costo de instalación.
2. Un dólar equivale a 530 colones. Un m<sup>3</sup> equivale a 462 PMT.
3. Los perfiles metálicos se cubieron según la dimensión del perfil para obtener un volumen aparente.
4. La posición es 1 (menor precio) hasta 7 (mayor precio).

En este sentido, el posicionamiento de los materiales antes mencionados según el precio por volumen (Anexo 01 - Tabla 26), determina que las estructuras de paredes de madera de semiduros (\$436/m<sup>3</sup>) es la segunda opción, con un costo similar al de los perfiles de aluminio y acero galvanizado (\$411/m<sup>3</sup>) que se encuentran en el primer lugar. Empero en el caso de los revestimientos o cubiertas para paredes, la madera y derivados se encuentran en desventaja, mientras que las láminas de yeso, las tablillas plásticas y el concreto armado son las opciones más rentables en este tipo de aplicaciones. Si bien los costos no propician el uso de la madera en algunos usos constructivos, las personas consultadas expresaron que esta debe estar seca, preservada, lijada y se le debe dar alguna terminación, contrario a los productos sustitutos que solo requieren del acabado y en ocasiones son más fáciles de instalar.

Dentro de los principales materiales de construcción, se encuentra la madera de semiduros y otras especies, siendo superada solo por los perfiles de aluminio y acero galvanizado, caso contrario a los perfiles de acero y hierro, localizados en las posiciones menos ventajosas (Anexo

01 - Tabla 27). Específicamente para la base de techos, la madera sólida y derivados como paneles y tableros, tienen el mejor precio, mientras que para las cubiertas los tableros de yeso y la tablilla plástica son más competitivos por ejemplo. Debe mencionarse que en ocasiones la madera posee un costo muy cercano al del material mejor posicionado, ante esto los entrevistados mencionaron que el éxito de nuevos productos como los perfiles de aluminio y acero galvanizado, se debe a ventajas adicionales como la resistencia a termitas (comején).

### Cielos rasos

Empero para las cubiertas o revestimientos de cielos, la madera se encuentra en las últimas posiciones, por los elevados costos en comparación al yeso o la tablilla plástica. Aunque para las estructuras de cielos y bases de techos sigue siendo competitiva (Anexo 01 - Tabla 28).

### Importación de madera y productos de madera

En los últimos años ha incursionado al país en forma

**Anexo 01 - Tabla 27.** Precio promedio de compra por volumen para productos forestales y sustitutos en estructuras, bases y cubiertas de cielos rasos en Costa Rica en el 2014.

Aplicación	Producto	Precio promedio de compra por volumen			Diferencia del sustitutos (\$/m <sup>3</sup> ) respecto a:
		€/PMT	€/m <sup>3</sup>	\$/m <sup>3</sup>	
Estructura de cielos (emplantillado)	<b>Estructuras</b>				<b>Madera sólida</b>
	Madera semiduros de 1", 2" x 3", 4" y otras para plantillas de cielos	500	231000	436	0
	Perfiles de aluminio y acero galvanizado para emplantillado (track, stud, furring y otros)	n/a	218000	411	-25
	Perfiles de acero y hierro para paredes 2"x 2" y otras medidas		325000	613	177
Bases de techos	<b>Bases</b>				<b>Madera sólida</b>
	Tablas y tablillas de madera para bases	974	450000	849	0
	Tableros de fibrocemento de 11 y más		465000	877	28
	<b>Bases</b>				<b>Paneles y tableros</b>
	Tableros de madera contrachapado	n/a	420000	792	0
	Tableros de fibrocemento de 11 y más		465000	877	85
Cubiertas o forros de cielos	<b>Cubiertas</b>				<b>Madera sólida</b>
	Tablas y tablillas de madera para forros internos y externos	974	450000	849	0
	Tableros de yeso	n/a	165000	311	-538
	Tablillas plásticas		190000	358	-491
	Tableros de fibrocemento de 11 y más		465000	877	28
	<b>Cubiertas</b>				<b>Paneles y tableros</b>
	Tableros de madera contrachapada delgados	n/a	420000	792	0
	Tableros de yeso		165000	311	-481
	Tablillas plásticas		190000	358	-434
	Tableros de fibrocemento de 11 y más		465000	877	85

1. No se contempla el costo de instalación.

2. Un dólar equivale a 530 colones. Un m<sup>3</sup> equivale a 462 PMT.

3. Los perfiles de acero se cubicaron según la dimensión del perfil para obtener un volumen aparente.

**Anexo 01 – Tabla 28.** Posición según el precio por volumen para los distintos materiales utilizados en estructuras, bases y cubiertas de cielos rasos en Costa Rica en el 2014.

Aplicación	Material/Producto	Precio promedio de compra por volumen		Posición según menor precio por volumen
		€/PMT	\$/m³	
Estructura de cielos (emplantillado)	Perfiles de aluminio y acero galvanizado para emplantillado (track, stud, furring y otros)	n/a	411	1
	<b>Madera semiduros de 1", 2" x 3", 4" y otras para plantillas de cielos</b>	500	436	2
	Perfiles de acero y hierro para paredes 2"x 2" y otras medidas	n/a	613	3
Bases de techos	<b>Tableros de madera contrachapada delgados</b>		792	1
	<b>Tablas y tablillas de madera para bases</b>	974	849	2
	Tableros de fibrocemento de 11 y más	n/a	877	3
	<b>Tablero de melina con finger</b>	n/a	1623	4
Cubiertas o forros de cielos	Tableros de yeso	n/a	311	1
	Tablillas plásticas		358	2
	<b>Tableros de madera contrachapada delgados</b>		792	3
	<b>Tablas y tablillas de madera para forros internos y externos</b>	974	849	4
	Tableros de fibrocemento de 11 y más	n/a	877	5
	<b>Tablero de melina con finger</b>	n/a	1623	6

1. No se contempla el costo de instalación.
2. Un dólar equivale a 530 colones. Un m³ equivale a 462 PMT.
3. Los perfiles metálicos se cubicaron según la dimensión del perfil para obtener un volumen aparente.
4. La posición es 1 (menor precio) hasta 6 (mayor precio).

**Anexo 01 – Tabla 29.** Breve descripción de las importaciones de madera y sus principales derivados en Costa Rica del 2009 al 2013.

Producto	Crecimiento promedio anual 2009-2013 (%)	Proveedor en 2013	Comentario
Madera de cuadro cepillada	31	Chile (94%)	Este valor ha crecido de manera sostenida desde 2009, hasta superar los 36 millones de USD en 2013 y ha mostrado una tendencia creciente, a excepción del último año donde el volumen importado de madera cepillada decreció ligeramente. El 98.5% de madera cepillada que ingresa al país es de coníferas.
Madera de cuadro sin cepillar	9	Honduras (54%), Chile (20%)	Las importaciones de madera sin cepillar ha aumentado de manera consistente desde 2010, a excepción del valor de las compras externas de ese producto en 2013, donde se dio una ligera caída producto de menores precios promedio. Los montos alcanzados en 2013 fueron de 2,155 miles de USD y 3,917 toneladas.
Molduras de madera	n/a	Alemania (71%) Estados Unidos (29%)	Del 2009-2013 han tenido un comportamiento irregular, solo se dieron compras en 2011 y 2013. De ellos, para el primer año se compró en el mercado exterior cerca de 53 toneladas (valor 80 mil USD) y para 2013 23 toneladas (valor 58 mil USD).
Muebles de madera	5	Estados Unidos (23%), China (19%)	En 2013 el volumen y valor decreció respecto al 2012, que fue el año cuando se registraron los máximos valores y cantidades de muebles en los últimos 5 años. El 35% de los muebles corresponden a los demás muebles, un 27% a partes y piezas para muebles, le siguen los muebles para dormitorios (16%), los muebles para oficina (13%) y los muebles cocina con un 8%.
Pisos de madera	2	Chile (63%) Argentina (26%)	En el último quinquenio, el mayor volumen importado se dio en el 2010 (1,878 toneladas y 1,976 miles de USD), luego se ha presentado una tendencia descendente, llegando a su valor más bajo del periodo en el 2013, con un volumen de 948 toneladas con un valor de 1,344 miles de USD. El 95% de estas importaciones corresponden a coníferas.
Puertas y marcos de madera	-8	Guatemala (50%) China (17%)	Las importaciones de puertas y marcos de madera han tenido una tasa de variación promedio anual negativa en el último quinquenio de -8% y decrecieron significativamente durante el último año (-41% y -25% respectivamente). En 2013 el cierre de las importaciones fue de 3,091 miles de USD y 2,151 toneladas.
Tableros y paneles de madera	15	Chile (25%) China (23%)	Sus importaciones registraron una tendencia creciente, a excepción del 2011. Un 29% de éstas son a tableros de fibra u otras materias leñosas incluso aglomeradas con resinas, 28% a tableros y un 18% a madera contrachapada, chapada, y estratificada. Los tableros crecieron un 38% en el último año, y las compras de madera chapada y estratificada decreció un 36% en 2013.
Tablilla de madera	38	Guyana (31%) Canadá (26%) España (22%)	Las importaciones han tenido un comportamiento bastante irregular, nulas en los tres primeros años y con un pico extraordinario en 2012 donde se aproximaron a los 80 mil USD (más de 95 toneladas de producto), para luego caer a los 24 mil USD en 2013. El 75% de las importaciones corresponde a tablillas para cubierta de tejados o fachadas.
Vigas y columnas de madera	-17	Eslovaquia (41%) Panamá (26%)	Han tenido un comportamiento errático, ya que decrecieron en 2010, para recuperarse en 2011 y luego mostrar una tendencia decreciente los dos últimos años. En 2013 se registraron importaciones de este tipo de productos por un monto de 88 mil USD y 34 toneladas.

Fuente: Elaboración propia a partir de BCCR (sitio oficial).

masiva una gran cantidad de madera y productos de madera en todas las categorías, que han complementado la oferta local y en algunos casos desplazado a la nacional. Para el período 2009-2013, Costa Rica ha presentado en términos generales, una tasa de crecimiento positiva en las importaciones de los diferentes productos de madera y sus derivados que oscila entre el 2% y 38%; a excepción de las puertas y vigas de madera. La madera de cuadro cepillada y sin cepillar han aumentado de manera consistente en los últimos 5 años, 31% y 9% respectivamente. Siendo el mayor crecimiento de tableros y paneles de madera que ronda el 15% anual. Mientras que productos como molduras, vigas y columnas han tenido un comportamiento irregular (Anexo 01 - Tabla 29).

Las importaciones de muebles y sus partes de madera, se mantienen bastante estables en un rango de \$25-\$30 millones anuales, pero con tasa de crecimiento anual del 5% promedio (Anexo 01 - Tabla 30). Con respecto a la balanza comercial en muebles en la última década, se tiene un saldo negativo pues en dicho período se exportaron 31.7 millones de dólares y se importaron 143.8 millones de dólares. Para los últimos 10 años, la sub-partida 94036 correspondiente a “los demás muebles” es la que presenta

mayor movimiento en valor (\$), tanto en importación como en exportación.

Es importante señalar que para la categoría de puertas importadas se incluyen estas con sus respectivos marcos, lo mismo sucede en el caso de las ventanas, ya que las aperturas (detalle) de los códigos arancelarios no permiten segregar las puertas y este tipo de productos. Las importaciones de puertas y marcos de madera han tenido una tasa de variación promedio anual negativa en el último quinquenio de -8%. Tanto el valor como el volumen importado decrecieron significativamente durante el último año (-41% y -25% respectivamente); en 2013 el cierre de las importaciones fue de \$3091000 y 2151 toneladas. En lo que se refiere al origen de las puertas, Guatemala acapara la mitad de las importaciones que realiza Costa Rica y China que a pesar de haber visto caer sus ventas en el mercado costarricense durante el último año en un 30%, en el quinquenio ha crecido a una tasa anual promedio del 44%.

Por ejemplo las puertas interiores (no sólidas) de HDF se fabrican con láminas preformadas de HDF y para su estructura interna con madera (batientes) de pino importado u otros semiduros como la melina. Las puertas

**Anexo 01 - Tabla 30.** Balance comercial de importación y exportación de muebles de madera en valor en Costa Rica para el periodo del 2003 al 2013.

Partida arancelaria	Descripción	Exportaciones promedio anuales (\$)	Importaciones promedio anuales (\$)	Balance comercial (\$)
94033	Mueble de oficina	262804	370820	-108016
94034	Mueble de cocina	253909	1387037	-1133128
94035	Mueble de dormitorio	312855	3594310	-3281455
94036	Los demás muebles de madera	2166157	5513929	-3347772
94039	Partes o accesorios	170723	721801	-551078

Fuente: PROCOMER.

Nota: Balance comercial es la diferencia entre exportaciones e importaciones.

**Anexo 01 - Tabla 31.** Tipos de puertas más comercializadas en el país y materia prima utilizada para su fabricación en Costa Rica en el 2014.

Tipo de puerta	Ancho (cm)	Rango de precios (\$/unidad)	Materia prima más utilizada		
			1	2	3
HDF no sólidas	60-100	28-40	Láminas de HDF	Pino para estructura	Melina para estructura
Interiores madera sólida	60-100	71-140	Pino	Laurel	Melina
Exteriores madera sólida	80-110	120-800	Laurel	Cedro	Caobilla

interiores sólidas se han visto reemplazadas por productos importados con madera de pino (Anexo 01 – Tabla 31).

Para mayor detalle de las importaciones ver el Anexo 02. Análisis de las importaciones de madera, derivados y sustitutos de Costa Rica en 2013.

### Importación de productos sustitutos de productos forestales

Para el período de 2009 al 2013, Costa Rica ha presentado en términos generales, una tasa de crecimiento superior a los 2 dígitos en las importaciones de los productos sustitutos de madera, tales como láminas de yeso (11%), moldura plástica (13%), muebles de metal (14%), muebles de plástico (16%), perfiles metálicos (26%), piso cerámico (9%) y puertas metálicas (15%). Caso contrario se presenta para las láminas de fibrocemento (-28%) y la tablilla plástica (-13%) donde para el mismo período se ha experimentado un decrecimiento en sus importaciones (Anexo 01 – Tabla 32).

Los productos que han disminuido su crecimiento son las

láminas de fibrocemento, que provienen de principalmente de Honduras y la tablilla plástica importada de China, mientras que es resto de productos han aumentado su crecimiento. La mayoría de las láminas de yeso utilizadas en el país provienen de México, mientras que Estados Unidos, Francia y China nos abastecen de molduras plásticas; los muebles de metal y plástico son importados de China y Estados Unidos, al igual que los perfiles metálicos. Para el caso del piso cerámico México y China nos suministran de este producto, mientras que las puertas metálicas vienen principalmente de Estados Unidos. Para mayor detalle de las importaciones ver el Anexo 02. Análisis de las importaciones de madera, derivados y sustitutos de Costa Rica en el 2013.

### 4. DEMANDA DE PRODUCTOS DE MADERA Y SUSTITUTOS

Se encuestó 92 empresas constructoras, 37 maestros de obra, 30 consumidores finales y 31 instituciones del sector gobierno. A continuación se hace un análisis de la demanda de productos de madera, así como productos sustitutos por tipo de producto, origen, tratamientos (secado y preservación), calidad, hábitos de compra (certificación y

**Anexo 01 – Tabla 32.** Breve descripción de las importaciones de los principales productos sustitutos de madera en Costa Rica del 2009 al 2013.

Producto	Crecimiento promedio anual 2009-2013 (%)	Proveedor en 2013	Comentario
Lámina de fibrocemento	-28	Honduras (73%)	El valor y volumen importado en láminas de fibrocemento disminuyó desde el 2010 y en el 2013 se dio un crecimiento del 78% y 56% respectivamente. Desde hace dos años se compra láminas de fibrocemento que no contengan amianto.
Lámina de yeso	11	México (78%)	El valor y volumen importado en láminas de yeso aumentó desde el 2009 y en el último año decrecieron 7% y 8% respectivamente. Los montos en 2013 fueron de 20,118 miles de USD y 67,611 toneladas.
Molduras plásticas	13	Estados Unidos (25%) Francia (16%), China (15%)	El valor y volumen importado de molduras plásticas descendió levemente en el 2013, luego de un periodo de aumento continuo durante cuatro años. Los montos alcanzados en 2013 fueron de 9,956 miles de USD y 3,590 toneladas.
Muebles de metal	14	China (39%) Estados Unidos (29%)	En 2013 el volumen importado fue el más alto registrado en los últimos 5 años, sin embargo, el valor fue levemente inferior al del año anterior; es decir, el incremento tuvo razón de ser por efecto cantidad.
Muebles de plástico	16	China (25%) Estados Unidos (24%)	El mayor volumen importado fue en el 2012 (3,392 toneladas), mientras que en el último año se alcanzó el mayor valor con 8,104 miles de USD. En el 2013 el volumen decreció un 33%, mientras que el valor creció un 5% por lo que el incremento en las importaciones se debió a un efecto precio.
Perfiles metálicos	26	China y Estados Unidos	Las importaciones de perfiles metálicos han aumentado en valor y volumen. En el cierre del 2013 las importaciones fue de 54,414 miles de USD y 45,578 toneladas. La mayor parte de las importaciones (77%) corresponden a los perfiles de hierro o acero sin alear, entre ellos perfiles en U, en I o en H, laminados o extruidos en caliente, de altura inferior a 80 mm.
Piso cerámico	9	México (28%) China (21%)	En 2013 el valor y volumen importado de piso cerámico registraron una leve disminución en comparación con el 2012, sin embargo, los dos años previos mostraron una tendencia creciente.
Puertas metálicas	15	Estados Unidos (62%)	Desde 2010 muestran una tendencia creciente y en el último año se registró un valor importado de 4,438 miles de USD y 743 toneladas. En 2013 el incremento se debe especialmente a un efecto cantidad, ya que la tasa de variación en el volumen importado fue del 35% mientras que del valor un 6%.
Tablilla plástica	-13	China (78%)	Las importaciones de tablilla plástica han tenido un comportamiento bastante errático en los últimos 5 años, luego de una tendencia creciente desde el 2009 hasta el 2010 las importaciones han venido descendiendo hasta alcanzar el menor valor registrado en 2013 con 516 miles de USD y 523 toneladas.

Fuente: Elaboración propia a partir de BCCR (sitio oficial).

huella de carbono, madera o sustitutos) y percepción del consumidor.

### Tratamientos (secado y preservación), calidad, certificación y huella de carbono, preferencias, percepciones y hábitos de compra de los demandantes

Los consumidores finales y el sector público indican que tienen preferencia por la madera seca (al horno o al aire), mientras que las empresas constructoras, y los maestros de obra mencionan que utilizan madera seca al horno (48% y 52%), pero también requieren madera en estado verde para otras labores (26% y 25%). Para el caso del preservado se muestra que los demandantes (del 69% al 94%) no utilizan este tipo de madera y cuando utilizan madera tratada desconocen los métodos y químicos utilizados (Anexo 01 - Tabla 33).

Con respecto al cepillado todos los actores encuestados estiman que utilizan madera cepillada en un 38-54%, siendo el sector público quien más la demanda este tipo de madera en un 83% (Anexo 01 - Tabla 33).

Los resultados indican que en general los demandantes

utilizan madera clasificada por su calidad (46% al 90%); y tanto los maestros de obra, el sector público y las empresas constructoras acostumbran a seleccionar la madera según su propio criterio, evitando la presencia de nudos, pudriciones, grietas o deformaciones; aunque es posible que exista un desconocimiento total o una mala aplicación de normas de clasificación técnicas (nacionales e internacionales) o bien confundan criterios de secado con preservación y clasificación (Anexo 01 - Tabla 33).

A diferencia de los aserrieros, los cuales identifican el origen de la madera por tipo de ecosistema forestal ya que reciben las guías de transporte de madera en rollo, los demandantes no precisan su procedencia por ecosistema. Por lo que se decidió separar en dos: bosque (que incluye madera de potreros y sistemas agroforestales), y plantaciones forestales. Con respecto al origen de la madera, el 77% de los consumidores finales, el 95% de los maestros de obra (37) y el 48% de las empresas constructoras, desconocen la procedencia de la madera que utilizan, pero si presentan, de un 46% a un 70%, interés por conocer su procedencia. Nótese que son los maestros de obra, quienes desconocen en mayor proporción el origen de la madera y los que tienen menor interés en saber su procedencia (Anexo 01 - Tabla

**Anexo 01 - Tabla 33.** Condición de secado, preservado, cepillado y calidad de la madera (%) que demandan los consumidores en Costa Rica en el 2014.

Actor	Secado (%)			Preservado (%)			Cepillado (%)		Clasificación de calidad (%)		
	Verde	Al aire	Al horno	Si	No	Tipo	Si	No	Si	No	Tipo
Consumidor final	2	76	21	6	94	No saben	38	62	46	54	Criterio propio
Maestros de obra	26	26	48	31	69		51	49	90	10	
Sector público	6	8	86	17	83		83	17	88	12	Criterio propio, norma de importación
Constructoras	25	23	52	12	88		54	46	79	21	

**Anexo 01 - Tabla 34.** Origen (%) de la madera utilizada según el tipo de demandante en Costa Rica en 2014.

Actor	Origen de la madera (%)			Interés del origen (%)	
	No sabe	Bosque/potrero	Plantación	Si	No
Empresas constructoras	48	10	42	69	31
Maestros de obra	95	0	5	46	54
Consumidor final	77	14	9	70	30

**Anexo 01 - Tabla 35.** Lugar de compra (%) de la madera de acuerdo al tipo de demandante en Costa Rica en el 2014.

Actor	Lugar de compra (%)				
	Ferretería	Depósitos	Aserraderos	Mueblerías	Otros
Empresas constructoras	28	22	14	22	14
Maestros de obra	44	33	21	2	0
Consumidor final	50	26	9	0	15

Dentro de los lugares favoritos para comprar madera y derivados-no muebles que indican los demandantes se destacan los comercios (ferreterías y depósitos), mientras que las empresas constructoras y maestros de obras compran una buena parte (15-30%) a los aserraderos. Existen otros lugares donde pueden obtener madera y productos elaborados, como lo son supermercados, almacenes de línea blanca y salas de exhibición, entre otros (Anexo 01 - Tabla 35).

Con respecto a las principales especies de madera utilizadas para los diferentes productos en estudio, muchas de ellas coinciden en varios de los productos señalados, por ejemplo el pino se utiliza como madera aserrada, y en tablilla, molduras, marcos, muebles, puertas, y tableros y paneles; sin embargo, para pisos y vigas requieren de una madera más resistente, mencionando el almendro, la teca y los semiduros en general. El laurel, melina y cedro son especies también utilizadas en productos con mayor grado de transformación (Anexo 01 - Tabla 36), dicha información coincide con la presentada por SINAC, SIREFOR, MINAE, (2014) (Anexo 01 - Tabla 35).

## Certificación y huella de carbono

En general, solamente entre 21-38% de los ofertantes y demandantes conoce lo que es madera certificada (por ejemplo, con el sello FSC -Forest Stewardship Council), es decir madera que proviene de fuentes sostenibles. Además, los actores demandantes la utilizan poco (6-8%). Empero el 12% de los comercios indicó su venta.

El uso del término madera certificada es muy amplio y responde a diferentes tipos de certificación, el sello de FSC es una de las posibilidades pero no la única; aunque es Costa Rica es probablemente la más conocida, FSC es una de varios tipos de certificaciones para la madera y derivados. Durante el trabajo de campo, en varias ocasiones se tuvo que especificar y describir el concepto de madera certificada, ya que se piensa que dicha madera corresponde al pino radiata seco al horno importado de Chile o a una certificación de calidad (Anexo 01 - Tabla 37).

Cabe destacar que el 100% de los encuestados del sector público indico no utilizar madera certificada a pesar de que un porcentaje importante (21%) si conoce de su existencia. Con respecto a la huella de carbono de los productos, hay un

**Anexo 01 - Tabla 36.** Principales especies de los productos de madera que mencionan los consumidores en Costa Rica en el 2014.

Consumidor	Especie								
	Madera aserrada	Tablilla	Molduras	Marcos	Pisos	Muebles	Puertas	Tableros y paneles	Vigas y columnas
Constructoras	Semiduro	Laurel	Pino	Laurel	Semiduro	Pino	Pino	Pino	Almendro
	Formaleta	Pino	Laurel	Pino	Almendro	Cedro	Laurel	Melina	Pino
	Pino	Teca	Cedro	Cedro	Teca	Melina	Caobilla	Laurel	Teca
Maestros de obra	Semiduros	Pino	Laurel	Laurel	Roble	Pino	Laurel	Pino	Semiduros
	Laurel	Laurel	Pino	Pino	Almendro	Caobilla	Pino	Cedro	Almendro
	Pino	Caobilla	Cedro	Cedro	Teca	Cedro	Cedro	Laurel	Teca
Consumidor final	Pino	Laurel	Pino	Cedro	No sabe	Laurel	Pino	Laurel	Gavilán
	Melina	Cedro	Cedro	Laurel		Cenízaro	Cedro	Pino	Surá
	Laurel	Pino	Laurel	Pino		Cedro	Laurel	No sabe	Corteza

**Anexo 01 - Tabla 37.** Conocimiento sobre huella de carbono, uso y conocimiento de madera certificada FSC (%) de los actores en Costa Rica en el 2014.

Actor	Conoce huella de carbono (%)		Conoce la madera certificada FSC (%)		Utiliza o vende madera certificada FSC (%)	
	Si	No	Si	No	Si	No
Fábricas de muebles, puertas y partes	21	69	30	70	0	100
Distribuidores formales	52	48	38	62	12	88
Empresas constructoras	38	62	21	79	6	94
Maestros de obra	0	100	0	100	0	100
Consumidor final	26	74	21	79	8	92
Sector público	29	71	21	79	0	100

**Anexo 01 - Tabla 38.** Preferencia de los consumidores (%) en la utilización de materiales en construcción en Costa Rica en el 2014.

Actor	Producto	Sala (%)	Cocina (%)	Habitación (%)	Baño (%)	Muebles (%)	Fachada (%)	Emplantillado (%)	Pisos (%)	Marcos/molduras (%)	Vigas/columnas (%)
Consumidor final	Mezcla	63	77	71	60	60	56	70	58	65	58
	Madera	30	16	21	5	35	7	8	12	23	2
	Sustituto	7	7	8	35	5	37	21	30	12	40
	No precisa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sector público	Mezcla	91	43	57	57	77	68	79	80	88	73
	Madera	0	0	0	0	8	0	4	4	4	4
	Sustituto	9	52	39	43	12	32	17	12	8	19
	No precisa	0	4	4	0	4	0	0	4	0	4
Maestros de obra	Mezcla	84	89	84	92	86	86	84	57	49	30
	Madera	11	3	8	0	8	8	8	35	8	8
	Sustituto	5	8	8	8	6	5	8	8	43	62
	No precisa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Constructoras	Mezcla	100	100	100	80	100	0	100	90	70	0
	Madera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sustituto	0	0	0	20	0	100	0	10	30	100
	No precisa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Anexo 01 - Tabla 39.** Principales materiales sustitutos para los productos de madera utilizados en construcción que indican los consumidores en Costa Rica en el 2014.

Materiales Sustitutos									
Consumidor	Madera aserrada	Tablilla	Molduras	Marcos	Pisos	Muebles	Puertas	Tableros y paneles	Vigas
Constructoras	Acero	PVC	PVC	Aluminio	Cerámico	Plástico	Metal	Fibrocemento	Acero
	Concreto	Yeso	Estereofón	PVC	Porcelanato	Metal	Vidrio	Yeso	Concreto
	PVC	Metal	Fibrocemento	Fibrocemento	Concreto	Concreto	-----	Cemento	-----
Maestros de obra	Yeso	PVC	PVC	Aluminio	Cerámico	Metal	Metal	Fibrocemento	Acero
	Acero	Fibrocemento	Fibrocemento	PVC	Porcelanato	Concreto	No hay	Yeso	Concreto
	Fibrocemento	No hay	Yeso	Fibrocemento	Concreto	Plástico	-----	Plástico	-----
Consumidor final	Yeso	PVC	PVC	Aluminio	Cerámico	Metal	Metal	Fibrocemento	Acero
	Acero	Fibrocemento	Aluminio	PVC	Porcelanato	Plástico	PVC	Yeso	Concreto
	Fibrocemento	Yeso	Fibrocemento	Concreto	Chorreado	Aglomerados	Vidrio	Cemento	No sabe
Sector Público	Yeso	Yeso	PVC	PVC	Cerámico	Metal	Metal	Yeso	Concreto
	Acero	Metal	Fibrocemento	Aluminio	Porcelanato	Vidrio	Vidrio	Fibrocemento	Acero
	Fibrocemento	PVC	Yeso	Metal	Fibrocemento	Plástico	Plástico	Cemento	-----

mayor posicionamiento del término (21-38%). Además, se consultó a las empresas constructoras y a los consumidores finales, si el hecho de cortar un árbol era una limitante para utilizar madera; el 12% de los consumidores finales lo consideraron como un factor determinante, mientras que para el 100% de las empresas constructoras este hecho no es relevante (Anexo 01 - Tabla 37).

### Preferencias

Otra de las consultas realizadas a los actores de la demanda, fue la preferencia a utilizar productos de madera o sustitutos o una combinación de ambos materiales (mezcla) para la construcción de sala, cocina, habitación, fachada, muebles, baño, emplantado, pisos, marcos y molduras, y vigas y columnas. Los consumidores en general prefieren una combinación de madera y materiales sustitutos. En muebles parece haber una tendencia de preferir la madera a los sustitutos (5-20%), que se incrementa significativamente para el caso de los consumidores finales a un 58%. En vigas y columnas se nota una tendencia a preferir sustitutos por madera (5-18%), que incrementa el porcentaje (42%) en el consumidor final (Anexo 01 - Tabla 38).

El consumidor final tiene preferencia a usar madera en salas, cocinas, habitaciones, marcos y molduras, y muebles (17-58%). El sector gobierno manifiesta una leve inclinación a utilizar sustitutos en muebles, fachadas, emplantados, pisos, vigas y columnas (5-10%); sin embargo, entrevistados de este sector manifiestan que al seleccionar los materiales existen más limitaciones de orden presupuestario, de imagen corporativa, tradición, etc.; por esas razones y otras indicaron la opción, "no precisa o depende". Con respecto a las constructoras, hay una leve tendencia a preferir la mezcla de madera y productos sustitutos en todos los usos recomendados, excepto en fachada y vigas o columnas, donde prefieren materiales sustitutos (Anexo 01 - Tabla 38).

A continuación se listan los principales materiales sustitutos para los productos de madera preferidos por los consumidores. En general se indica que la madera aserrada es sustituida por acero, paneles de fibrocemento y yeso, así como concreto y PVC. La tablilla es sustituida por materiales de PVC y yeso, seguido de fibrocemento, y metal, para el caso de las molduras son remplazadas por fibrocemento y PVC y menor proporción por el poliestireno. El aluminio y PVC es el material más utilizado para sustitución de

**Anexo 01 - Tabla 40.** Volumen estimado de madera (m<sup>3</sup>) utilizado en las paredes exteriores y el piso en la construcción habitacional en Costa Rica en el 2013.

Aplicación	Material / Producto	PMT/m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	Área de construcción <sup>1</sup> (m <sup>2</sup> ) 2013	Volumen de madera (m <sup>3</sup> )
Pisos de madera	Madera semiduros de 1"x3", 5 y otras	13.50	0.0292	236859	6921
<b>Total de madera utilizada en pisos</b>					<b>6921</b>
Estructura de paredes exteriores	Madera <sup>a</sup> semiduros de 2"x3"	5.42	0.0117		
Cubiertas o forros (doble) de paredes exteriores	Tableros de madera contrachapados de 1/2"	11.09	0.0240		
	Tablillas de madera de 1/2"x3", 5 u otras	13.50	0.0292		
	Promedio entre tableros y tablillas <sup>b</sup>	12.29	0.0266		
Casas con paredes de madera <sup>a+b</sup>		17.72	0.0383	415309	15925
Casas con paredes de zócalo <sup>2</sup>		11.69	0.0253	332518	8415
<b>Total de madera utilizada en paredes<sup>3</sup></b>					<b>24341</b>
Casas con pisos, estructuras y paredes exteriores de tableros de madera		30.01	0.0650		
Casas con pisos, estructuras y paredes exteriores de tablilla de madera		32.42	0.0702		
Casas con pisos, estructuras y paredes exteriores de tabla (3/4") de madera		39.17	0.0848		
Casas con pisos y estructuras de madera, y paredes de zócalo		25.19	0.0545		
<b>Total neto de madera utilizada en paredes y pisos</b>					<b>31262</b>
<b>Total bruto de madera utilizada en paredes y pisos</b>					<b>35951</b>

1. El área de construcción habitacional en Costa Rica reportada por el CFIA fue de 3,135,430 de m<sup>2</sup> en 2013. [http://www.cfia.or.cr/descargas\\_2014/estadisticas/Estadisticas\\_2013.pdf](http://www.cfia.or.cr/descargas_2014/estadisticas/Estadisticas_2013.pdf)

2. Se estima que una pared externa de zócalo es 1/3 block y 2/3 estructura y cubiertas de madera.

3. Para estimar la madera utilizada en paredes, el área de paredes (de 2.5 mt de altura) y de pisos se considerarán iguales al área total de construcción. Es una relación 1:1 cuando al área de construcción de la vivienda es cercana a los 100 m<sup>2</sup>.

4. Se estima un porcentaje de un 15% de desperdicio adicional al neto.

**Anexo 01 – Tabla 41.** Volumen de madera (m<sup>3</sup>) utilizado en las paredes exteriores y el piso según el área en Costa Rica en el 2013.

Dimensiones de la vivienda (mt)		Área de construcción (m <sup>2</sup> )			Madera utilizada (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )			
Ancho	Largo	Piso <sup>a</sup>	Paredes exteriores <sup>b</sup>	Relación 1 <sup>b/a</sup>	Piso	Paredes exteriores	Total <sup>c</sup>	Relación 2 <sup>c/a</sup>
6	6	36	60	1.67	1.05	2.30	3.35	0.093
<b>6</b>	<b>7</b>	<b>42</b>	<b>65</b>	<b>1.55</b>	<b>1.23</b>	<b>2.49</b>	<b>3.72</b>	<b>0.089</b>
8	6	48	70	1.46	1.40	2.68	4.09	0.085
8	8	64	80	1.25	1.87	3.07	4.94	0.077
10	6	60	80	1.33	1.75	3.07	4.82	0.080
<b>10</b>	<b>8</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>1.13</b>	<b>2.34</b>	<b>3.45</b>	<b>5.79</b>	<b>0.072</b>
<b>10</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>1.00</b>	<b>2.92</b>	<b>3.83</b>	<b>6.76</b>	<b>0.068</b>
10	12	120	110	0.92	3.51	4.22	7.72	0.064
10	14	140	120	0.86	4.09	4.60	8.69	0.062
12	14	168	130	0.77	4.91	4.98	9.89	0.059
12	16	192	140	0.73	5.61	5.37	10.98	0.057
12	18	216	150	0.69	6.31	5.75	12.06	0.056
12	20	240	160	0.67	7.01	6.14	13.15	0.055

1. La relación (m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>) entre el área de las paredes (de 2.5 mt de altura) y los pisos es de 1:1 cuando al área de construcción de la vivienda es cercana a los 100 m<sup>2</sup>.
2. Relación (m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>) entre el volumen total de madera utilizada y el área de construcción. Entre mayor el área de construcción menor el uso de madera en paredes externas y pisos.
3. El área del piso es igual al área total de construcción.

**Anexo 01 – Tabla 42.** Percepción (%) de los demandantes de las características de los productos sustitutos con respecto a la madera en Costa Rica en el 2014.

Actor	Posición (%)	Precio (%)	Facilidad instalación (%)	Calidad (%)	Novedad (%)	Oferta (%)	Resistencia mecánica (%)	Resistencia al fuego (%)	Toxicidad (%)
Distribuidores formales	Mayor	7	71	98	48	82	74	49	57
	Menor	84	24	1	43	5	22	38	33
	Igual	6	1	0	8	2	0	11	2
	No precisa	3	3	1	1	11	5	1	8
Empresas Constructoras	Mayor	14	94	93	94	82	94	82	78
	Menor	82	4	7	1	13	6	15	19
	Igual	4	1	0	4	5	0	3	1
	No precisa	0	1	0	0	0	0	0	1
Maestros de obra	Mayor	0	89	96	24	86	95	19	84
	Menor	78	8	0	59	11	5	62	11
	Igual	19	0	0	16	3	0	19	3
	No precisa	3	3	4	0	0	0	0	3
Sector Público	Mayor	0	96	100	77	96	96	78	92
	Menor	93	0	0	4	0	0	7	8
	Igual	7	4	0	19	4	4	15	0
	No precisa	0	0	0	0	0	0	0	0
Consumidor Final	Mayor	2	55	93	27	62	92	67	46
	Menor	90	40	3	57	35	3	21	38
	Igual	5	3	3	11	3	5	9	5
	No precisa	2	3	3	5	0	0	2	11

marcos de puertas y ventanas. Con respecto a los pisos, mayoritariamente son remplazados por cerámica y porcelanatos, mientras que los muebles presentan una mayor variedad de sustitutos, principalmente metal y plásticos. Las puertas de madera son sustituidas por metal y vidrio y para los tableros y paneles, sobresalen los de fibrocemento y yeso respectivamente. Las vigas son sustituidas generalmente con acero y concreto (Anexo 01 - Tabla 39).

El censo del año 2011 realizado por el INEC, arrojó que del total de viviendas reportadas (1211964), un 13% poseía paredes externas en madera, 11% de zócalo y un 8% pisos de madera, por lo tanto completamente de madera un 8% del total. Utilizando los datos del CFIA de construcción en Costa Rica para el 2013 del total registrado (7673696 m<sup>2</sup>) para uso habitacional el área corresponde a 3135430 de m<sup>2</sup>. Si se correlacionan ambos datos, se estima que aproximadamente el volumen neto de madera aserrada utilizada para los pisos es de 7 mil m<sup>3</sup> y para partes exteriores es de 24 mil m<sup>3</sup>. Es importante agregar un porcentaje de desperdicio de un 15% a estos 7+24 mil m<sup>3</sup>. El total bruto de madera aserrada para construcción habitacional entre paredes y pisos es alrededor de 36 mil m<sup>3</sup>. Además, se estimó que un casa de pisos, estructuras y paredes exteriores de madera utiliza aproximadamente 30 PMT por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de construcción; puede aumentar hasta 40 PMT/m<sup>2</sup> cuando se forra con tabla de

3/4" o bajar hasta 25 PMT/M<sup>2</sup> con paredes de zócalo (Anexo 01 - Tabla 40).

La relación (m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>) entre el área de paredes (de 2,5 mt de altura) y de pisos es 1:1 cuando al área de construcción de la vivienda es cercana a los 100 m<sup>2</sup>. Por otro lado, en la relación (m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>) entre el volumen de madera (en paredes externas, más pisos) y el área de construcción es inversa, conforme aumenta el área de construcción es menor el uso de madera. Las casas y viviendas residenciales de 80 m<sup>2</sup> de construcción que usan pisos y paredes de madera utilizan 0.072 m<sup>3</sup> madera aserrada y derivados por unidad; una casa de 42 m<sup>2</sup> (interés social -exonerada) usa aproximadamente 0.089 m<sup>3</sup> madera y derivados por unidad. Lo anterior es un elemento importante al promocionar el uso de la madera y derivados en la construcción (Anexo 01 - Tabla 41).

### Percepciones

Se consultó la percepción de los distribuidores formales (comercios), empresas constructoras, maestros de obra, sector público y el consumidor final, sobre los productos sustitutos con respecto a la madera; específicamente sobre el precio, la facilidad de instalación, calidad, novedad, oferta, resistencia mecánica, resistencia al fuego y toxicidad. La percepción de todos (ofertantes y demandantes) coincide en que el precio de los sustitutos es menor al de la madera (Anexo 01 - Tabla 42). Lo cual como se demostró arriba, es

**Anexo 01 - Tabla 43.** Percepción (%) de los ofertantes y demandantes del consumo de productos de madera y productos sustitutos en Costa Rica en el 2014.

Segmento	Actor	Consumo de los productos de madera (%)					
		Tendencia	Propio actual	Propio futuro	Colegas	Importados	Sustitutos
Ofertantes	Aserraderos	Disminuir	91	100	73	9	6
		Aumentar	6	0	21	64	91
		Estable	3	0	6	27	3
	Fábricas de muebles, puertas y partes	Disminuir	73	91	58	23	21
		Aumentar	9	3	18	70	70
		Estable	18	6	23	7	9
	Distribuidores formales	Disminuir	7	3	6	79	90
		Aumentar	83	94	85	7	7
		Estable	10	3	9	14	3
Demandantes	Empresas constructoras	Disminuir	90	94	100	14	14
		Aumentar	6	6	0	85	86
		Estable	4	0	0	1	0
	Sector Público	Disminuir	82	100	67	8	0
		Aumentar	7	0	17	88	100
		Estable	11	0	17	4	0
	Maestros de obra	Disminuir	86	89	89	25	27
		Aumentar	11	8	11	65	62
		Estable	3	3	0	10	11
	Consumidor final	Disminuir	82	76	100	24	21
		Aumentar	9	12	0	69	74
		Estable	9	12	0	7	5

un mito de que la madera y sus derivados poseen precios muy altos, al contrario en algunos casos puede ser más competitiva que otros materiales.

Todos los actores demandantes, así como los distribuidores formales perciben que el valor de la madera es más alto con respecto a materiales sustitutos, además éstos poseen mayor resistencia mecánica y calidad, hay mayor oferta en el mercado nacional, aparte que son más fáciles de instalar. Las empresas constructoras y distribuidores formales, también consideran que la novedad de estos productos sustitutos es mucho mayor que la de la madera, mientras que los maestros de obra y el consumidor final afirma lo contrario. Con respecto a la toxicidad de estos productos, todos concuerdan que la madera es menos tóxica, sin embargo esta percepción no tiene mucho peso a la hora de elegir el material a utilizar. Para el caso de la resistencia al fuego los encuestados determinaron que los materiales sustitutos son menos susceptibles a la ignición (Anexo 01 - Tabla 42).

Todos los actores (ofertantes y demandantes) indican que perciben que el consumo madera y productos de madera disminuyó, así como la de sus colegas. Además, la mitad de los ofertantes de aserraderos así como de las fábricas de muebles, puertas y partes considera que a futuro disminuirá, la otra mitad considera que aumentará o se mantendrá estable. Esto contrasta con el alto porcentaje (76-100%) de demandantes, quienes indican que el consumo a futuro disminuirá (Anexo 01 - Tabla 43).

Los ofertantes y demandantes coinciden en la percepción de que el consumo de madera disminuyó y continuará disminuyendo, aunque la mitad de los aserraderos y fábricas de muebles y partes estiman que se mantendrá o inclusive aumentará la demanda de madera y sus productos. Para las importaciones de productos de madera, los actores manifiestan que estas van a aumentar (40-100%) aunque los maestros de obra en un 43% afirman lo contrario. La misma percepción es para los productos sustitutos, su consumo va a aumentar (66-100%), excepto los maestros de obra que en un 37% no lo consideran así. Como tendencia general los ofertantes y demandantes de madera consideran que el consumo de madera y productos de madera han disminuido, y este fenómeno se mantendrá para los próximos años; además, Los productos importados y sustitutos claramente se perciben como una gran limitante para el aumento del consumo de madera nacional. (Anexo 01 - Tabla 43).

## Hábitos de compra

### Empresas constructoras y maestros de obras

En total fueron encuestadas 92 empresas constructoras, las cuales realizan en forma directa la compra de los materiales de construcción o también pueden contratar los servicios de terceros. En el caso que las empresas desarrollen el trabajo por su cuenta, es el ingeniero o el arquitecto a cargo de la obra quien decide los materiales a utilizar. La mayoría de empresas trabajan en la Gran Área Metropolitana (GAM) en un 71%. Con respecto al tipo de obra que realizan las empresas, el 62% corresponde a vivienda residencial, seguida de edificios con un 22%, obra pública con un 9%, locales comerciales (3%) y otro tipo de construcciones (4%).

Los maestros de obras son otro de los grupos consultados (total 37 de la muestra) debido al conocimiento de los materiales y que se consideraba en algunas ocasiones tienen cierto poder de decisión de los materiales que utilizan en las construcciones que dirigen. El grupo consultado pertenece a la Asociación Costarricense de Maestros de Obra (ACMO) donde se forman y capacitan. De acuerdo con los resultados

obtenidos, la mayoría trabaja de forma permanente (73%) y de éstos, la mitad lo hacen bajo la modalidad de “obra contratada”. Ofrecen una garantía del trabajo ejecutado, ya sea reparándolo o cambiándolo; además la mayoría de ellos trabajan en la Gran Área Metropolitana (GAM), 93%. Además, manifiestan que 75% son empíricos -aprendieron con un familiar o amigo y 25% se ha capacitado en la ACMO por cementeras -plycem y en menor porcentaje INA e ICE.

Al consultar a los consumidores finales quien decide los materiales a utilizar en la construcción estos indican que ellos en un 63%, seguido por los maestros de obras con un 28%. Según Chaves (2012) obtuvo que el 55% lo decide el cliente o el dueño de la construcción (pero indica que su participación ha venido disminuyendo) y en segundo plano son el arquitecto y el ingeniero quienes toman esa decisión 41%. Sin embargo, los maestros de obra indican que no intervienen en esta decisión y que ellos reciben las directrices de los ingenieros o de los clientes.

Es probable que ambas cosas sean correctas; y que para pequeñas remodelaciones, reparaciones y cotizaciones, el maestro de obra tenga mucho más poder de decisión en la selección del tipo de material, pero para construcciones mayores, esto está definido por el ingeniero o los planos constructivos. Efectivamente el maestro de obra tal vez no tiene poder de decisión en la selección de los materiales, pero si controla el costo de instalación. Además, si consideramos que la percepción de ambos, consumidor final y maestro de obras, de que es más fácil instalar los productos sustitutos, la decisión binaria (madera o sustituto) es favorable a estos últimos (Anexo 01 - Tabla 42).

Dentro de la información consultada se encuentran las actividades constructivas en las que frecuentemente se desempeñan los maestros de obra. En su mayoría trabajan en vivienda residencial (71%) y en la construcción de edificios (20%), la menor parte se dedica a la edificación de locales comerciales (4%), obra pública (3%) y otro tipo de construcciones (2%).

### Sector gobierno

Los valores en colones (₡) del presupuesto del 2014 ejecutado directamente y las contrataciones externas realizadas por el sector gobierno demuestran que son tres las partidas que podrían estar utilizando madera o derivados: mantenimiento y reparación de edificios y locales (1.08.01), mantenimiento y reparación de equipo y mobiliario de oficina (1.08.07) así como de otras construcciones, adiciones y mejoras (5.02.99). Sin embargo, es posible que estos rubros mezclen otros materiales además de madera o derivados. No es posible separar los materiales mediante el Sistema Integrado de la Actividad Contractual (SIAC) de la Contraloría General de la República (CGR), por lo que el estudio se enfoca en la partida maderas y derivados (2.03.03).

De acuerdo a ONF 2015, para todo el periodo 2007-2014 (8 años) se registraron en el SIAC-CGR más de 11 mil millones de colones (\$21 millones) en compras de madera y derivados; además, estiman un volumen adquirido de 60250 m<sup>3</sup>. Pero en el año 2014, en esta partida 2.03.03, el sector gobierno adquirió menos de 2 mil m<sup>3</sup> equivalente a menos de \$1 millón. Durante los primeros 4 años (2007-2010), las compras de las instituciones del Estado fueron de \$15 millones mientras que para los últimos 4 años (2011-2014) dichas adquisiciones fueron de \$6 millones. Lo anterior refleja un decrecimiento muy evidente (Anexo 01 - Tabla 44). Además, Las instituciones que ejecutaron directamente o contrataron los presupuestos más altos en la sub-partida madera y derivados son 9 instituciones,

identificadas como las mayores consumidoras de maderas y derivados: la CCSS, el MOPT, la CNFL, Patronato de Construcciones, Instalaciones y Adquisición de bienes (PCIAB), el ICE, el INCOFER, el INA, la UCR, y el AyA (Anexo 01 - Tabla 45).

En el sector según los encuestados, quien escoge los materiales de construcción normalmente es el ingeniero en un 59% y los arquitectos en un 15%, mientras que el departamento de mantenimiento (6%), proveeduría (6%) y otros (14%) tienen poca influencia. Es importante recordar que los entrevistados indican que la madera demandada es seca al horno (86%), cepillada (83%) y clasificada por calidad (88%), lo que nos induce a pensar que no solo se consume poca madera sino que además se está usando en mayor parte la madera importada en lugar de la local (Anexo 01 - Tabla 33). Es claro, que estos dos tomadores de decisión requieren formación y capacitación en el uso de la madera. Durante el trabajo de campo, ellos manifestaron la poca o nula formación técnica sobre construcción o uso de la madera o productos de madera.

Los entrevistados del sector gobierno indican que la utilización de madera y derivado es mínima. El metal es el material más utilizado (32%) seguido del cemento (31%) y los paneles de yeso (18%) y fibrocemento (10%). Además tal y como lo confirman los entrevistados, usan muy poca madera (9%), ya que le atribuyen una gran cantidad de limitaciones al material y requisitos para ser trabajada, instalada y darle mantenimiento, además de su alto precio (mito). En ambos casos, según SIAC-CGR y los encuestados, el porcentaje de utilización de madera y derivados es poco significativo (Anexo 01 - Tabla 44). Es decir, que en realidad las partidas señaladas por la SIAC-CGR donde se podrían estar usando madera o derivados, por un lado está siendo sustituido por otros materiales o existe desinformación sobre los materiales que consume cada partida, o por el otro lado, no se están reconociendo o registrando adecuadamente las partidas de interés (madera y derivados).

Si el país desea cumplir con las metas ambientales (p.e. neutro en emisiones de dióxido de carbono) esta tendencia a la baja identificada de consumo de madera y derivados debe ser revertida así mismo mejorar el registro de compras de los productos de madera. “En este sentido, se puede interpretar que aumentó el consumo de productos con mayor huella de carbono, perjudicando el logro de la meta país” (ONF, 2015).

## 5. CONCLUSIONES DE OFERTA Y DEMANDA

### Abastecimiento, consumo, producción y destinos de los productos de madera ofertados

El tamaño de la oferta del mercado nacional de madera y productos derivados es de aproximadamente 643 - 669 mil m<sup>3</sup> anuales y \$300 millones en el año 2014. Sin embargo, la actividad forestal y el empleo del sector están en declive constante. En los últimos años partes de la producción nacional ha sido sustituida por importaciones -aproximadamente 200 mil m<sup>3</sup> como productos elaborados que representan por los menos \$100 millones de fuga de divisas. En consecuencia, la balanza comercial del sector es negativa, -\$21 millones en 2014.

Los resultados indican y coinciden con otras fuentes, que en Costa Rica la madera en rollo para la industria de aserraderos proviene mayoritariamente (73%) de plantaciones forestales; y aproximadamente el 60% de volumen aprovechado y procesado por los aserraderos se concentra en cuatro especies principales: la teca, la melina, el laurel y el ciprés, y en otros semiduros como el botarrama,

**Anexo 01 - Tabla 44.** Monto y volumen adjudicado por el Estado para la partida madera y derivados en Costa Rica del 2007 al 2014.

Año	Monto (Col)	Monto (US\$)	Volumen (m <sup>3</sup> )
2007	1295004182	2496441	7078
2008	2043921689	3854273	11033
2009	2043921689	3534617	10459
2010	2830876141	5332861	14945
2011	871336579	1704902	4490
2012	1109937279	2183388	6067
2013	816311083	1614761	4384
2014	376208480	690685	1794
<b>Total</b>	<b>11387517122</b>	<b>21411929</b>	<b>60250</b>

Fuente: ONF, 2014.

**Anexo 01 - Tabla 45.** Principales instituciones que ejecutaron directamente o realizaron contrataciones externas según la sub-partida madera y derivados en Costa Rica para el año 2013.

Tipo de ejecución	Instituciones según subpartida: madera y derivados				
	1	2	3	4	5
Directa	CCSS	MOPT	CNFL	PCIAB	AyA
Contratación	ICE	INCOFER	INA	UCR	AyA

el cebo-chancho y la caobilla. Para el 2014, se obtuvo que el consumo anual para construcción, mueblería, exportación y otros usos (no incluye tarimas) es de aproximadamente 340 mil m<sup>3</sup>r. Se determinó que la cantidad de madera aserrada local solo para la construcción, las fábricas de muebles, puertas y partes, la exportación y otros usos es de 163 mil m<sup>3</sup>a. Sin embargo este número podría variar a partir de una base de datos más confiable y actualizada.

La madera aserrada producida localmente en un alto porcentaje no está cepillada (datos 63% y 83% de las entrevistas), ni preservada, ni seca, a lo sumo un presecado al aire; además, la misma no está clasificada según normas nacionales o internacionales de calidad (a lo sumo una clasificación visual que consiste en seleccionarla de acuerdo a la experiencia o las especificaciones de sus clientes). Los aserraderos dedicados a la fabricación de tarimas cuentan con secadoras o equipos para dar tratamiento térmico a la madera. La madera importada en su mayoría está cepillada, seca al horno, y clasificada por calidad.

Los comercios que reciben la producción local y las importaciones de madera ofrecen un mayor porcentaje la madera aserrada seca al horno o al aire (71%) y cepillada (60%) pero sin preservar (85%); la oferta preservada es tratada con boro aplicado por inmersión, aspersión y brocha. Por supuesto, no se sugiere que toda la producción nacional sin cepillo se utilice para sustituir los \$34 millones de madera con cepillo importada, pues existe un mercado nacional para la madera sin cepillo, pero si, evidenciando la oportunidad de agregar valor que tiene esta industria a partir de una reconversión orientada a modelos innovadores y replicables de negocios.

La industria de transformación secundaria de la madera, especialmente las fábricas de muebles, puertas y partes han venido presentando un cambio radical en su forma de consumo, en los últimos 15 años. Los resultados indican que todas ellas son abastecidas por terceros, es decir compran su materia prima (madera sólida y tableros) en aserraderos, depósitos, centros ferreteros o por medio de distribuidores directos.

Los productos forestales clasificados y estandarizados (madera seca, paneles y tableros) agiliza los procesos de producción y representan un gran ahorro en tiempo y rendimiento, además ha permitido estandarizar las producciones. Los paneles y tableros han desplazado la madera sólida para la fabricación de muebles, especialmente en las fábricas grandes la proporción de su uso aumenta. Los tableros y paneles que utilizan más frecuentemente las fábricas son los de tipo contrachapado, aglomerado, MDF y alistonados. El OSB es un tablero que no ha encontrado todavía un nicho importante en la mueblería nacional, pero se ha extendido el uso en el sector de la construcción (base de techos, paredes y entrepisos).

La cantidad de fábricas de muebles, puertas y partes utilizada en el estudio está subestimada. Dentro de este sector existe gran informalidad y muchas micro y pequeñas empresas, operan pero no están registradas como tales. La mayor cantidad de fábricas son micro empresas, pequeñas o medianas, las cuales trabajan mayoritariamente con madera sólida, mientras que una pequeña proporción de estas fábricas son grandes y consumen en su mayoría paneles y tableros. Conforme aumenta el tamaño de la fábrica, disminuye la proporción utilizada de madera sólida con respecto a los tableros. En la industria de la transformación secundaria existen productos muy diferentes, con procesos productivos muy diferenciados por lo que requiere mayor análisis.

La demanda anual estimada para las fábricas es del al

menos de 27 mil m<sup>3</sup>a de madera aserrada y 18 mil m<sup>3</sup> de derivados en paneles y tableros. Se considera que existe una oferta no registrada (NR) y una demanda de muebles, puertas y partes de 15 mil m<sup>3</sup>a y 11 mil m<sup>3</sup> de derivados en paneles y tableros no registrada (NR). Totalizando 71 mil (42 mil en madera y 29 mil en paneles y tableros). Es importante mencionar que los dos principales fabricantes de paneles y tableros, elaboraron un total de 4410 m<sup>3</sup> en el 2014. Existe una gran capacidad para que estos productos locales crezcan al compararlo con 52 mil m<sup>3</sup> importados.

Las fábricas de muebles, puertas y partes, utilizan madera aserrada con algún tipo de secado (91%). La producción nacional de madera aserrada no solo no está abasteciendo el mercado, sino que además no cumple con el secado requerido por las fábricas. Las fábricas que utilizan mayoritariamente tableros o paneles en sus productos se inclinan por el acabado rústico-añejado y el uso de tintas. Mientras que los fabricantes que utilizan principalmente madera sólida prefieren el poliuretano. Sin embargo, muchas industrias también usan tinte con poliuretano para ofrecer acabado a la madera sólida. No se pretende afirmar cómo se aplican los acabados en la realidad sino evidenciar una preferencia del tipo de acabado por tipo de materia prima.

Los distribuidores (comercios) comercializan la mayor parte de la madera aserrada de producción nacional (60%) e importada, así como los paneles y tableros (40%), porcentajes similares, que coincide con los datos de producción local de 163 mil m<sup>3</sup>a (62%) más 99 mil m<sup>3</sup>a (38%) de importaciones. En los comercios medianos y grandes se oferta una mayor proporción de productos cepillados de madera, mientras que en los comercios pequeños se ofrecen, principalmente productos básicos como reglas, madera de cuadro y formaleta (83%). Mientras que en los puntos de venta mega, un 71% corresponde a madera aserrada, un 21% a paneles y tableros y solamente 7% de muebles, puertas y partes. El 50% de la producción nacional de muebles, puertas y partes fabricados son adquiridos directamente por consumidores finales en las fábricas de estos.

### **Precios y competitividad de los productos de madera**

Es un mito de que la madera y sus derivados poseen precios muy altos, al contrario en algunos casos puede ser más competitiva que otros materiales pero efectivamente tiene diferentes materiales sustitutos.

En la construcción las reglas, tablones y formaleta de madera son reemplazados por láminas, perfiles y tubos metálicos, y concreto. Para las estructuras de entrepisos, los productos sustitutos más utilizados son vigas de acero y concreto y las láminas de fibrocemento. Por otro lado en paredes la madera y derivados han sido sustituidos por láminas de yeso, cemento y fibrocemento, así como tablilla plástica. Finalmente, la madera y derivados en las estructuras de cielos rasos fueron suplantados por perfiles de aluminio, acero y hierro galvanizado, láminas de yeso, cemento y fibrocemento, así como tablilla plástica.

La madera y sus derivados están posicionados como un material competitivo, con respecto a los sustitutos en el sector construcción. En la etapa de cimentación (sujetado y moldeado), solamente es superado por el metal (lo cual depende de la cantidad de re-usos), así como para estructuras y bases de entrepisos. Para el caso de las paredes, la madera es competitiva para estructuras internas y para las bases de cielo rasos.

Vale indicar que el posicionamiento de la madera frente a productos sustitutos, está fuertemente relacionada con

el precio de la pulgada y de la especie de madera que se utilice. Por ejemplo, para pisos, el uso de madera dura es la segunda opción más rentable, después de utilizar concreto con malla, si el precio de la madera es de 1500 col/PMTa, pero cuando ronda los 800 col/PMTa sería la opción más económica.

Cabe mencionar que el costo ya instalado del piso cerámico es hasta cinco veces menor, que cuando se hace con madera. Además, de que los precios de la madera desalientan la utilización para algunos tipos de construcciones. Las personas consultadas mencionaron que los productos sustitutos son más fáciles de instalar, además que la madera antes de ser utilizada debe de estar seca, preservada, lijada y darle acabado, al contrario de los materiales sustitutos que solamente requieren ser acabados (pintados). La madera puede tener algún grado de competitividad, pero si posee muy altos precios los consumidores indican que esa es una barrera para no utilizarla.

En el mercado existe gran variedad de precios y diseños de muebles, puertas y partes; los muebles de baño y cocina que poseen precios significativamente más altos entre \$3362 y \$7121 por metro cúbico ( $\$/m^3$ ), los de sala, comedores y oficinas, cuyos precios oscilan entre \$1063 y \$3208, y otros que corresponden a las camas individuales y matrimoniales, y las puertas interiores con precios entre \$762 y \$1940/ $m^3$ .

Para los tres grupos especificados, los muebles elaborados en madera sólida de especies de alto valor como el cedro y el cenízaro, siempre presentan los precios más altos, mientras que si se utilizan materias primas como madera de plantación o semiduros, el valor tiende a disminuir hasta un 61-66%. Para los fabricados en derivados de madera de hasta un 44%. Por ejemplo, las puertas interiores presentan valores altos cuando son elaboradas con madera sólida o con especies de alto valor, mientras que cuando se utilizan otros materiales derivados de la madera como HDF no sólidas, este valor puede disminuir hasta en el 47% del precio máximo, además vale mencionar que estos productos pueden incluir en su fabricación poco volumen de madera y está poseer muchos defectos (no se expone a la vista).

En la industria de muebles, puertas y partes, la madera sólida sigue estando posicionada en los primeros lugares de competitividad, tanto para muebles tapizados y terminados en maderas, como para puertas, ventanas y molduras y otros productos, la segunda opción sigue siendo los derivados en forma de paneles y tableros. En algunos casos el plástico y el metal han desplazado la madera. Tradicionalmente el costarricense prefiere estos productos en madera y es incorrecto afirmar que sus precios son poco competitivos que el de otros materiales.

Como se demuestra en el análisis de competitividad, para algunos usos en la construcción, la madera resulta ser un material altamente competitivo o se encuentra posicionado dentro de los materiales más económicos en comparación con otros materiales sustitutos. Por ejemplo, la mejor opción para sujetar la formaleta y el realizar el moldeado es la madera, y es solamente superada por tubos y formaleta metálica, siempre y cuando estos sean reutilizados en varias ocasiones. Otro ejemplo donde la madera es la segunda mejor alternativa es para las estructuras de paredes. La misma disposición se obtuvo cuando se compara madera sólida, paneles y tableros con materiales sustitutos para construir estructuras internas y externas de puertas y ventanas, la madera es el material más competitivo para estos usos. Por ejemplo, para las estructuras internas de muebles tapizados, así como para componentes expuestos de sobres y muebles, la madera es la primera opción. En

general, es un mito de que la madera y sus derivados sean más costosos para el consumidor; en algunas aplicaciones es así, pero en otras no lo es.

### **Importación de productos de madera y sustitutos**

Costa Rica tiene una tasa de crecimiento positiva en las importaciones de los diferentes productos de madera y sus derivados, a excepción de las puertas y vigas de madera, durante los últimos 5 años (2009 al 2013).

La madera de cuadro cepillada y sin cepillar han aumentado de manera consistente en 31% y 9% respectivamente. En el 2009 se encontraba la crisis inmobiliaria por tanto el crecimiento de las importaciones parece alto, sin embargo se trata de una recuperación, no tanto un incremento real. Para el caso de los tableros y paneles, su rendimiento ha crecido en un 15% anual. Productos como molduras, vigas y columnas han tenido un comportamiento irregular. Las importaciones de muebles de madera, se mantienen bastantes estables, en un rango entre 30-35 millones de colones anuales y con una tasa de crecimiento anual promedio del 5%; lo que genera una balanza comercial en muebles con saldo negativo.

Las importaciones de puertas y marcos de madera han tenido una tasa de variación promedio anual negativa, en el último quinquenio de -8%. Tanto el valor como el volumen importado decrecieron significativamente durante 2013. En lo que se refiere al origen de las puertas, Guatemala acapara la mitad de las importaciones que realiza a Costa Rica y China, que a pesar de haber visto caer sus ventas en un 30%, en el quinquenio ha crecido a una tasa anual promedio del 44%. Las puertas interiores (no sólidas) de HDF se fabrican con láminas preformadas de HDF y para su estructura interna con madera (batientes) de pino importado u otros semiduros como la melina. Las puertas interiores sólidas se han visto reemplazadas por productos importados con madera de pino.

Las importaciones de los productos sustitutos de madera para el período entre 2009 al 2013 ha presentado una tasa de crecimiento superior a los 2 dígitos, tales como láminas de yeso (11%), moldura plástica (13%), muebles de metal (14%), muebles de plástico (16%), perfiles metálicos (26%), piso cerámico (9%) y puertas metálicas (15%). Los productos que han disminuido su crecimiento son las láminas de fibrocemento (-28%), que provienen de principalmente de Honduras y la tablilla plástica (-13%) importada de China. La mayoría de las láminas de yeso utilizadas en el país provienen de México, mientras que Estados Unidos, Francia y China nos abastecen de molduras plásticas; los muebles de metal y plástico son importados de China y Estados Unidos, al igual que los perfiles metálicos. Para el caso del piso cerámico México y China nos suministran de este producto, mientras que las puertas metálicas vienen principalmente de Estados Unidos. Para mayor detalle ver el Anexo 02. Análisis de las importaciones de madera, derivados y sustitutos de Costa Rica.

### **Origen, consumo y percepción de los productos de madera por los demandantes**

Los demandantes (fábricas, empresas constructoras, maestros de obras, consumidores finales y el sector público) indican que prefieren la madera seca, aunque las empresas constructoras, y los maestros de obra utilizan madera en estado verde para otras labores (aproximadamente 25%). La preferencia responde a un deseo y no necesariamente a una necesidad. Muchas veces los demandantes solicitan madera seca porque alguien dijo o una especificación requiere que la compre seca, normalmente el proveedor de madera seca. Sin embargo, para algunas aplicaciones no se

necesita que la madera este seca para el uso final de estos actores. Por ejemplo, la formaleta para encofrados no se necesita seca al horno.

Con respecto al cepillado todos los actores encuestados señalaron que utilizan madera cepillada, siendo el sector público quien más la demanda. En general los demandantes utilizan madera clasificada por su calidad, aunque es posible que exista un desconocimiento o una mala aplicación de normas de clasificación técnicas o bien confundan criterios de secado con preservación y clasificación. Los demandantes no utilizan madera preservada y cuando utilizan madera tratada desconocen los métodos y químicos utilizados.

Con respecto al origen de la madera, si esta proviene de bosques, sistemas agroforestales o plantaciones forestales, los demandantes en general desconocen la procedencia de la madera que utilizan pero si tienen interés por conocer su origen. Pocos demandantes y los mismos ofertantes (aserraderos, fábricas y comercios) conocen lo que es madera certificada. El concepto de madera certificada (proviene de fuentes sostenibles) les es confuso, entre una especificación o a una certificación de calidad.

Todos los actores demandantes indican que el precio y la calidad del producto son los factores determinantes en su compra, pero que otros factores que afectan son la cercanía y la confiabilidad del proveedor. Para los productos con mayor grado de transformación (marcos, molduras), y muebles y puertas, la belleza y el requerimiento específico del cliente son factores importantes en la compra (ver Capítulo 3. Aumentando los acervos de carbono en productos de madera de larga duración en Costa Rica). Con respecto a los paneles, tableros, y los muebles y puertas de madera, los factores como la conciencia ecológica y la tradición en estos tipos de productos, no parecen ser determinantes en la compra de los mismos.

Los actores demandantes perciben que el valor de la madera es más alto con respecto a materiales sustitutos, además éstos poseen mayor resistencia mecánica y calidad, hay mayor oferta en el mercado nacional, son más fáciles de instalar son más novedosas y menos susceptibles a la ignición. Sin embargo, como se demostró en el análisis de competitividad la madera resulta ser un material altamente competitivo o se encuentra posicionado dentro de los materiales más económicos en comparación con otros materiales sustitutos. Con respecto a la toxicidad todos concuerdan que la madera es menos tóxica que los sustitutos, sin embargo esta percepción no tiene mucho peso a la hora de elegir el material a utilizar.

Los consumidores en general prefieren una combinación de madera y materiales sustitutos para la construcción de sala, cocina, habitación, fachada, muebles, baño, emplantillado, pisos, marcos y molduras, y vigas y columnas. En muebles hay una preferencia por la madera a los sustitutos, principalmente en los denominados consumidores finales. En vigas y columnas se prefieren los sustitutos. El consumidor final indica que tiene preferencia a usar madera en salas, cocinas, habitaciones, marcos y molduras, y muebles.

La madera aserrada es sustituida por acero, paneles de fibrocemento y yeso, así como concreto y PVC. La tablilla de madera es sustituida por materiales de PVC y yeso, seguido de fibrocemento y metal, para el caso de las molduras son remplazadas por fibrocemento y PVC y en menor proporción por el poliestireno. El aluminio y PVC es el material más utilizado para sustitución de marcos de puertas y ventanas. Con respecto a los pisos, mayoritariamente son remplazados por cerámica y porcelanatos, mientras que los

muebles principalmente por metal y plásticos. Las puertas de madera son sustituidas por metal y vidrio y los tableros y paneles por fibrocemento y yeso respectivamente. Las vigas son sustituidas generalmente con acero y concreto.

Los actores (ofertantes y demandantes) perciben y coinciden que el consumo de madera y productos de madera disminuyeron y continuará disminuyendo en los próximos años. Además que las importaciones de madera y el consumo de productos sustitutos van a aumentar. Sin embargo, algunos industriales (aserríos y fábricas) estiman que se mantendrá o inclusive aumentará la demanda de madera y sus productos.

Los maestros de obras son actores importantes que intervienen en la decisión de los materiales a utilizar en la construcción para pequeñas remodelaciones, reparaciones y cotizaciones, pues controlan el costo de instalación, mientras que el ingeniero, el arquitecto o los planos constructivos definen los materiales para construcciones mayores. Los maestros de obra en su gran mayoría trabajan en vivienda residencial y en construcción de edificios, tiene poca preparación formal y si la tiene es por empresas cementeras o afines.

En vivienda se estima un volumen neto de madera aserrada utilizada para los pisos de 7 mil m<sup>3</sup> y para paredes exteriores de 24 mil m<sup>3</sup>. Agregando un porcentaje de desperdicio de un 15%, el total bruto de madera aserrada para construcción habitacional entre paredes y pisos es alrededor de 36 mil m<sup>3</sup> al año. La relación (m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>) entre el volumen utilizado de madera (en paredes externas, más pisos) y el área de construcción es inversa, conforme aumenta el área de construcción es menor el uso de madera. Además, se estimó que una casa de pisos, estructuras y paredes exteriores de madera utiliza aproximadamente 30 PMT por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de construcción; puede aumentar hasta 40 PMT/m<sup>2</sup> cuando se forra con tabla de 3/4" o bajar hasta 25 PMT/M<sup>2</sup> con paredes de zócalo (Anexo 01 - Tabla 40). Lo anterior es un elemento importante al promocionar el uso de la madera y derivados en la construcción.

Según las estadísticas de la Contraloría General de la República (CGR), en el año 2014 el estado invirtió en maderas y derivados (sub-partida 2.03.03) aproximadamente \$1 millón. Las nueve instituciones identificadas como mayores consumidores de maderas y derivados son: la CCSS, el MOPT, la CNFL, Patronato de Construcciones, Instalaciones y Adquisición de bienes (PCIAB), el ICE, el INCOFER, el INA, la UCR, y el AyA. En las partidas señaladas por la CGR donde se podrían estar usando madera, está es sustituida por otros materiales, por lo que existe una gran capacidad de crecimiento del consumo de productos de madera en el Estado.

**Elaborado por**  
**Oscar J. Santamaría G.**  
**Laura Leandro**