



**ibif**  
BOLIVIA

# Estudio de mercado para la cadena de valor del sector forestal

Santa Cruz, agosto de 2022





**Documento elaborado por:**



**Para:**



**Financiado por:**

Esta publicación ha sido elaborada en el marco del programa Working Landscapes financiado por el Ministerio de Relaciones Exteriores de los Países Bajos a través de Tropenbos International. Las opiniones y puntos de vista expresados en esta publicación son responsabilidad exclusiva de los autores, no reflejan necesariamente las de Tropenbos Internacional o el Ministerio de Relaciones Exteriores de los Países Bajos.



Cita sugerida: Indesa Pinell. 2022. Estudio de mercado para la cadena de valor del sector forestal. Santa Cruz. Bolivia. Instituto Boliviano de Investigación Forestal. 93 pag.

**Esta obra cuenta con todos los derechos reservados:**



**Diseño y diagramación: Pakula, producción Audiovisual.**

**Instituto Boliviano de Investigación Forestal  
Barrio Las Palmas. Av. Ibérica, Calle 6 - N° 39  
[www.ibifbolivia.org.bo](http://www.ibifbolivia.org.bo)**



## Lista de abreviaciones

ABT	<i>Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierras</i>
BCB	<i>Banco Central de Bolivia</i>
DMC	<i>Diámetro Mínimo de Corta</i>
IBIF	<i>Instituto Boliviano de Investigación Forestal</i>
INE	<i>Instituto Nacional de Estadística</i>
IPC	<i>Índice de Precios al Consumidor</i>
m <sup>3</sup> r	<i>Metro cúbico en rola o troza</i>
m <sup>3</sup> t	<i>Metro cúbico en tabla</i>
PGMF	<i>Plan General de Manejo Forestal</i>
PIB	<i>Producto Interno Bruto</i>
PMIB	<i>Plan de Manejo Integral de Bosques</i>
POAF	<i>Plan Operativo Anual Forestal</i>
pt	<i>Pie tablar</i>
tn	<i>Tonelada</i>
USD	<i>Dólares estadounidenses</i>





## Índice de contenido

<b>1. Resumen ejecutivo.</b> .....	<b>6</b>
<b>2. Introducción.</b> .....	<b>9</b>
<b>3. Caracterización de la cadena de calor de la madera.</b> .....	<b>10</b>
3.1. Descripción gráfica de la cadena de valor con sus principales eslabones. .	10
<b>4. Bosque bajo manejo y extracción y transporte de troza</b> .....	<b>12</b>
4.1. Evolución del área bajo manejo según tipo de derecho .....	12
4.2. Evolución del área de aprovechamiento según POAF y tipo de derecho....	14
4.3. Evolución del volumen autorizado de extracción. ....	15
4.4. Evolución del volumen extraído por tipo de derecho.....	17
4.5. Estimación de índices de aprovechamiento y eficiencia según tipo de derecho. ....	18
4.6. Evolución de las principales especies extraídas. ....	21
4.7. Estimación del potencial de extracción. ....	24
4.8. Costos o Inversiones asociadas a las principales actividades del eslabón bosque. ....	29
<b>5. Extracción y transporte de troza</b> .....	<b>31</b>
5.1. Registro de empresas prestadoras de servicios por Departamento .....	31
5.2. Caracterización de los prestadores de servicio. ....	33
5.3. Estimación de costos de extracción y transporte por región productora...	34
5.4. Precios de mercado del árbol en pie, según región productora. ....	35
5.5. Segmentos de mercado para la madera en troza. ....	38
5.6. Mercado y demanda de principales especies en regiones productoras. ....	40
<b>6. Transformación de la madera</b> .....	<b>49</b>
6.1. Aserrío. ....	49
6.1.1. Descripción del aserrío y los cuidados que debieran tenerse en términos de tratamiento y cuidados de la madera. ....	49
6.1.2. Estimación de la capacidad de aserrío por Departamento.....	51
6.1.3. Principales empresas de aserrío por región (solo nombres). ....	53
6.1.4. Rendimientos promedio por especie y por región. ....	53
6.1.5. Destinos de la madera aserrada según región y ciudad de consumo. ....	55
6.1.6. Costos promedio de aserrío. ....	59
6.1.7. Precios de madera aserrada en principales regiones. ....	60
6.1.8. Articulación del aserrío a infraestructura (propia y ajena) a secado de madera. ....	62



6.1.9. Mermas y costos de secado.....	62
6.1.10. Resumen de estructura de costo de los eslabones bosque – aserrío por región productora.....	63
6.2. Segmentos de mercado de la madera aserrada.....	64
6.2.1. Principales centros de distribución (barracas).....	65
6.2.2. Demanda de madera aserrada en barracas de del eje central.....	70
6.2.3. Precios de principales especies de madera aserrada en barracas.....	79
6.3. Manufactura de madera en base a madera aserrada.....	83
6.3.1. Clasificación de empresas de transformación según capacidad productiva y tamaño.....	84
6.3.2. Caracterización de las empresas de transformación de la madera.....	85
6.3.3. Agregación de valor según estructura de costos por eslabón productivo.....	86
6.3.4. Demanda de madera aserrada por carpinterías en el eje central.....	88
6.4. Industrialización de la madera por medio de debobinado y fabricación de tableros.....	96
6.4.1. Principales empresas productoras.....	97
6.4.2. Comercialización de láminas y tableros.....	97
<b>7. Análisis de la dinámica de mercado.....</b>	<b>98</b>
7.1. Estimación de la oferta.....	98
7.2. Comportamiento de la oferta.....	98
7.3. Oferta exportable y mercados externos.....	100
7.4. Estimación de la demanda.....	103
7.5. Importaciones de productos de madera.....	106
<b>8. Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>108</b>
<b>9. Bibliografía.....</b>	<b>111</b>
<b>10. Anexos.....</b>	<b>112</b>
10.1. Estimación del índice de conversión de m <sup>3</sup> r de madera a tn de producto.....	112
10.2. Categorización de empresas registradas en ABY y capacidad productiva.....	114



## Índice de Tablas

Tabla 1	Área forestal bajo manejo según PGMF y según tipo de derecho (En ha).....	15
Tabla 2	Evolución del área de aprovechamiento según POAF y tipo de derecho (En ha) .....	17
Tabla 3	Volumen autorizado de aprovechamiento de madera según tipo de derecho (En m <sup>3</sup> rola o troza).....	18
Tabla 4	Volumen de madera aprovechado según tipo de derecho (En m <sup>3</sup> rola o troza)	19
Tabla 5	Índices de eficiencia de extracción según tipo de derecho.....	20
Tabla 6	Composición de las principales especies extraídas (en m <sup>3</sup> r).....	24
Tabla 7	Potencial de extracción de madera en troza según región productora.....	26
Tabla 8	Volúmenes aprovechables por región para la elaboración de PMIB.....	27
Tabla 9	Estimación de la capacidad productiva por eslabón (En m <sup>3</sup> tabla).....	29
Tabla 10	Cantidad de empresas prestadoras de servicios registradas según departamento y categoría .....	34
Tabla 11	Costos de eslabones primarias según región productora (En USD/m <sup>3</sup> r) .....	36
Tabla 12	Comparación de precios de árbol en pie según año y región productora (En USD/m <sup>3</sup> ).....	37
Tabla 13	Inflación acumulada según Índice de Precios al Consumidor .....	39
Tabla 14	Estimación de la pérdida de valor real de la troza. ....	40
Tabla 15	Cantidad de madera rodeada en regiones productoras (En m <sup>3</sup> r) .....	42
Tabla 16	Cantidad de demanda de troza de aserraderos, según región (En m <sup>3</sup> r) .....	44
Tabla 17	Pando: Cantidades de principales especies de madera declaradas en patio de rodeo y demandadas en aserradero (En m <sup>3</sup> r) .....	46
Tabla 18	Ixiamas: Cantidades de principales especies de madera declaradas en patio de rodeo y demandadas en aserradero (En m <sup>3</sup> r) .....	47
Tabla 19	Guarayos: Cantidades de principales especies de madera declaradas en patio de rodeo y en demandadas en aserradero (En m <sup>3</sup> r) .....	49



Tabla 20	
Concepción: Cantidades de principales especies de madera declaradas en patio de rodeo y demandadas en aserradero (En m <sup>3</sup> r) .....	50
Tabla 21	
Cantidad de aserraderos registrados en la ABT según departamento y capacidad productiva .....	53
Tabla 22	
Estimación de capacidad teórica de aserrío por departamento (en m <sup>3</sup> r por año) .....	54
Tabla 23	
Rendimientos de aserrío promedio según especie y región productora (En % de conversión de tronca a tabla) .....	56
Tabla 24	
El Alto: Cantidad de veces que se encontró una misma especie en barracas encuestadas, según origen .....	57
Tabla 25	
Cochabamba: Cantidad de veces que se encontró una misma especie en barracas encuestadas, según origen.....	59
Tabla 26	
Precios de madera aserrada puesta en aserradero según región productora (En Bs/pt). Mes de Diciembre de 2021 .....	63
Tabla 27	
Costos de eslabones primarias según región productora (En USD/m <sup>3</sup> r) .....	65
Tabla 28	
Cantidad de barracas registradas por departamento según categoría .....	68
Tabla 29	
Cantidades de madera demandadas en barracas según especie (En m <sup>3</sup> t) .....	72
Tabla 30	
El Alto y La Paz: Cantidad de madera demandada en barracas según especie (En m <sup>3</sup> t) .....	74
Tabla 31	
Cochabamba: Cantidad de madera demandada en barracas según especie(En m <sup>3</sup> t) .....	77
Tabla 32	
Cochabamba: Cantidad de madera demandada en barracas según especie (En m <sup>3</sup> t).....	79
Tabla 33	
Estimación de la pérdida de valor real de la madera aserrada.....	81
Tabla 34	
El Alto: Precios de madera aserrada en tabla larga (En Bs/pt).....	82
Tabla 35	
Cochabamba: Precios de madera aserrada en tabla larga (En Bs/pt).....	83
Tabla 36	
Santa Cruz: Precio de madera en tabla larga, puesta en aserradero (En Bs/pt).....	84
Tabla 37	
Cantidad de empresas de manufactura de madera registradas en ABT,según categoría.....	86

Tabla 38	
Acumulación de valor según eslabón productivo de la madera. ....	89
Tabla 39	
Cantidad de madera demandada en carpinterías según ciudad del eje central (En m <sup>3</sup> t). ....	90
Tabla 40	
El Alto y La Paz: Cantidad de madera demandada en carpinterías (En m <sup>3</sup> t) ....	92
Tabla 41	
Cochabamba: Cantidad de madera demandada en carpinterías (En m <sup>3</sup> t).....	94
Tabla 42	
Santa Cruz: Cantidad de madera demandada en carpinterías (En m <sup>3</sup> t) .....	96
Tabla 43	
Exportación por producto (En tn).....	102
Tabla 44	
Valor de exportación de los principales productos (En miles de USD).....	103
Tabla 45	
Precio promedio unitarios de los principales productos de exportación (En USD/tn).....	103
Tabla 46	
Exportaciones de productos de madera según país de destino (En tn).....	104
Tabla 47	
Estimación del consumo nacional de madera (En toneladas).....	106
Tabla 48	
Importaciones de principales productos de madera (En tn).....	108
Tabla 49	
Importaciones de productos de madera por principal país de origen (En tn).....	108
Tabla 46	
Estimación del índice de producción de madera en m <sup>3</sup> a toneladas de producto.....	115



## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1	
Diagrama de los eslabones productivos de la madera .....	14
Ilustración 2	
Evolución del área forestal bajo manejo según PGMF y tipo de derecho (En miles de hectáreas).....	16
Ilustración 3	
Volumen de madera aprovechado según tipo de derecho (En m <sup>3</sup> rola o troza). 24	
Ilustración 4	
Estimación de la capacidad productiva por eslabón (En m <sup>3</sup> tabla).....	32
Ilustración 5 Cantidad de madera rodeada en regiones productoras, según año (En m <sup>3</sup> r).....	45
Ilustración 6	
Cantidad demandada de troza en aserraderos, según región (En m <sup>3</sup> r) .....	46
Ilustración 7	
Costo unitario de aserrío por región (En USD/m <sup>3</sup> r) .....	63
Ilustración 8	
Ubicación de barracas en la ciudad de El Alto. ....	71
Ilustración 9	
Ubicación de barracas en la ciudad de Cochabamba. ....	72
Ilustración 10	
Ubicación de barracas en la ciudad de Santa Cruz.....	73
Ilustración 11	
Cantidad de madera demandada en el eje central (En m <sup>3</sup> t) .....	75
Ilustración 12	
El Alto y La Paz. Principales especies demandadas en barracas.....	78
Ilustración 13	
Cochabamba. Principales especies demandadas en barracas .....	80
Ilustración 14	
Santa Cruz. Principales especies demandadas en barracaspuesta en aserradero (En Bs/pt). ....	86
Ilustración 15	
Acumulación de valor según eslabón productivo de la madera. ....	91
Ilustración 16	
Cantidad de madera demandad en carpinterías según ciudad del eje central (En m <sup>3</sup> t).....	93
Ilustración 17	
La Paz: Principales especies demandadas en carpinterías.....	95
Ilustración 18	
Cochabamba: Principales especies demandadas en carpinterías.....	97
Ilustración 19	
Santa Cruz: Principales especies demandadas en carpinterías .....	99
Ilustración 20	
Tipos de tableros.....	100
Ilustración 21	
Comportamiento de la oferta de productos maderables (En tn).....	103
Ilustración 22	

Comparación de crecimiento del valor de exportaciones de madera según país de destino.....	107
Ilustración 23	
Estimación de la demanda local de productos de madera (En tn).....	108
Ilustración 24	
Comportamiento del sector construcción y el consumo estimado de madera.....	109

## 1. Resumen ejecutivo.

El potencial forestal del país es enorme y se valora en más de 6,9 millones de metros cúbicos de tabla ( $m^3t$ ) en comparación a cerca de 400 mil  $m^3$  que son procesados anualmente. La diferencia entre el potencial existente a través de planes de manejo y lo efectivamente realizado obedece a asimetrías productivas a lo largo de la cadena de valor. Los principales cuellos de botella se asocian a la baja capacidad de manufactura y en segunda instancia a la capacidad de extracción.

El manejo forestal ha crecido de forma importante, sobretudo en favor de comunidades indígenas y campesinas. No obstante, este incremento ha tenido baja repercusión en las cantidades aprovechadas y producidas de troza y/o madera. Ello significa que las acciones enfocadas a la conservación de bosques por medio del manejo y aprovechamiento forestal deben estar acompañadas de políticas de desarrollo industrial que resuelvan las asimetrías productivas. De lograrse ello, se generarían importantes impactos considerando que la diferencia de valor entre un  $m^3$  de árbol en pie y un producto elaborado es de más de 30 veces.

Las articulaciones entre los planes de manejo y aserraderos o empresas de transformación puede reforzarse y crear mayores beneficios a los actores sociales en la medida que estos se apropien de la gestión forestal y ejerzan un rol activo en el desarrollo, monitoreo y control de sus planes de manejo. La experiencia en algunas Agrupaciones Sociales de Lugar en Ixiamas y Comunidades Indígenas, muestran que dicha gestión puede generar articulaciones y mejores condiciones contractuales en favor de estos actores.

Las características de las empresas a cargo de la extracción y aserrío, muestran un equipamiento obsoleto que requiere una reconversión y modernización, así como la implementación de mejores prácticas productivas, no solo para la mejora de capacidades sino de eficiencias. En la medida que los eslabones productivos mejoren, será posible que también ofrezcan mejores condiciones hacia el eslabón "bosque" ya que la reducción de tiempos, desperdicios y mermas redundan no solo en su propia rentabilidad sino en la de la cadena en su conjunto.

Por su lado, las empresas manufactureras, se concentran en pequeñas unidades productivas de baja capacidad que requieren atención y una reconversión articulada a demandas que les permita mejorar su situación actual. La industria de gran escala, se ha visto afectada por el cierre o disminución de actividades de grandes emprendimientos que por situaciones de mercado y de desarticulación a las fuentes de materia prima cerraron operaciones. Se requiere entonces de acciones que revitalicen la industria exportadora con el propósito de jalar desde el bosque mayores volúmenes de aprovechamiento y dinámicas en favor de su conservación.

Desde el punto de vista de la oferta de productos, los departamentos de Santa Cruz, La Paz y Cochabamba registran una mayor cantidad de empresas registradas tanto en aserraderos, como barracas y empresas de transformación secundaria.





Santa Cruz lidera la producción forestal a nivel nacional.

La oferta nacional tuvo un aumento importante hasta 2016 año a partir del cual se redujo, sobretodo en 2020, como efecto de la caída de la actividad económica y de la construcción, merced a la pandemia por COVID 19. No obstante, las exportaciones aumentaron sosteniblemente, logrando altos volúmenes desde 2021. La dinámica de mercados externos presenta una oportunidad para la recuperación del sector.

En el caso de la demanda, ocurrió algo similar, con un aumento general hasta 2016 y una caída importante desde 2017. Las importaciones que abastecen parte de la demanda local se redujeron desde 2018 con ligera recuperación a partir de 2021.

Un análisis de comportamiento de precios en dos años 2011 y 2021 permite ver una reducción del valor de la madera en términos reales tanto para la troza vendida en monte como en la madera aserrada. Es posible que los datos tomados a finales de 2021 estuviera aún influenciados por la pandemia y que en los siguientes años muestren signos de recuperación.

El análisis de demanda por regiones y ciudades, mostró que la demanda de especies en aserraderos es coincidente con las principales especies registradas en patio de rodeo en las regiones productoras, aunque en algunos casos como Guarayos e Ixiamas, los volúmenes aserrados son superiores a los aprovechados. Ello significa que se está cortando troza proveniente de desmontes u otras fuentes. La cantidad rodeada a excepción de Concepción, fue decreciente en las regiones al igual que la cantidad de madera aserrada. El año 2020 fue un año atípico en la demanda con volúmenes muy reducidos como efecto de la pandemia por COVID-19.

La demanda en barracas es muy superior a los volúmenes demandados por carpinterías que en todos los casos fue igualmente decreciente en el período de análisis. A diferencia de Cochabamba y Santa Cruz que tienen un mix de especies demandadas entre duras, semiduras y blandas, las ciudades de La Paz y El Alto concentran preferencia por especies blandas.

Los precios en 2021 muestran una situación preocupante en términos del valor comercial del árbol en pie, que comparativamente a 2011 es menor; una caída del precio del árbol en pie significa una caída del valor económico del bosque.

Por el contrario, los precios nominales de la madera aserrada aumentaron, pero no en la cuantía necesaria para cubrir la inflación acumulada entre 2011 y 2021. La contracción de los precios reales (precio nominal deflactado por índices de inflación) implica una disminución del valor real generado por la actividad productiva en el sector forestal.

La exportación de productos maderables, que a diferencia del mercado local que tuvo una contracción a causa de la pandemia por COVID 19, tuvo un crecimiento

importante, concentrado en productos de bajo valor como la madera aserrada. Ello demuestra la baja capacidad industrial de la empresa manufacturera y al mismo tiempo la existencia de oportunidades comerciales que deben aprovecharse.

Finalmente, la dinámica del mercado nacional medida en indicadores de cantidades tranzadas de oferta y demanda de productos maderables mostró un crecimiento importante hasta el año 2016 y después del cual, se redujo hasta caer a un mínimo en el año 2020.

Se espera que la recuperación paulatina de la economía, genere la reactivación del sector de la construcción y por ende, de la demanda de productos de madera a partir de la presente gestión.







## 2. Introducción.

El documento está basado en datos estadísticos de fuentes oficiales como la ABT, Aduana, INE y BCB, y también en base a encuestas de precios realizadas para la captación de información primaria respecto a precios así como entrevistas a actores productivos en las principales regiones de producción de madera del país.

El contenido se estructura en varios capítulos que siguen la secuencia de la cadena de valor de la madera, comenzando con el eslabón bosque; la extracción y transporte de troza; la transformación de madera que se subdivide en aserrío por un lado, y por otro, en la elaboración de tableros en base a láminas, astillas o partículas y fibra. Luego, se describe el estado de la manufactura de la madera en base a madera aserrada para concluir con la dinámica de mercado para el sector.

Una cuantificación de declaraciones de cantidades de madera en rodeo por gestión forestal, así como de ingreso de cantidades declaradas por aserraderos en las regiones de producción estudiadas (Pando, Ixiamas, Guarayos y Concepción), así como declaraciones de barracas y carpinterías en las ciudades del eje central permitió conocer la dinámica en las principales especies extraídas, aserradas y demandadas.

Hacia el final del documento se presenta una descripción macro de la dinámica de mercado por medio de la cuantificación de los volúmenes de oferta y demanda de productos, que se base en las cantidades extraídas de madera, índices de conversión, y datos de comercio exterior. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones, que son de enfoque sectorial

En la parte de anexos, se presenta la metodología para la estimación de los índices de conversión de troza a productos de madera, la definición de la categorización de empresas y prestadores de servicios de la ABT y se menciona las bases de datos digitales que son parte del presente documento: precios de madera aserrada para los años 2011 y 2021, y base de datos de registros de empresa por región, actividad y categoría productiva.





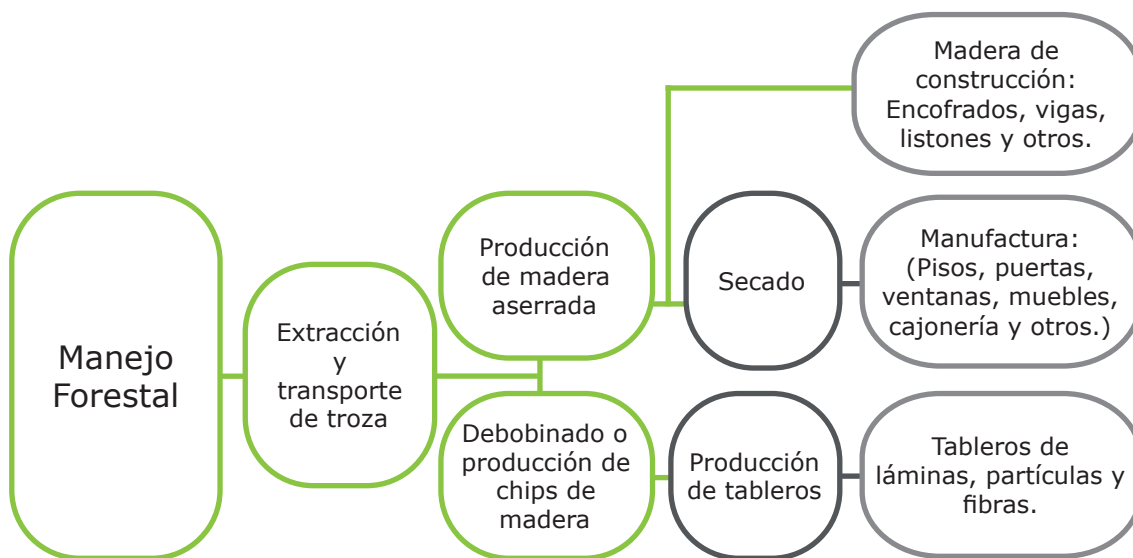
### 3. Caracterización de la cadena de calor de la madera.

#### 3.1. Descripción gráfica de la cadena de valor con sus principales eslabones.

La cadena de valor de la madera se describe como un conjunto de eslabones interconectados y que dependiendo del producto final que vaya a producirse, se separa en dos grandes líneas una vez que la troza de árbol ha sido extraída del bosque:

- La elaboración de productos en base a madera aserrada, y
- La producción de tableros en base a láminas, combinaciones de láminas y madera en el interior (tablero carpintero), chips o partículas de madera (aglomerados) y fibras (MDF).

#### *Ilustración 1 Diagrama de los eslabones productivos de la madera*



El primer eslabón de la cadena (Ver Ilustración No. 1) se refiere al bosque y al manejo forestal que existe sobre el mismo; y el segundo, con la extracción de madera que a su vez comprende las actividades de corta o tumbado, saneo de troza, arrastre a patio de rodeo, carguío a camión y transporte de troza. A partir de este punto, existe una separación clara de procesos. Por un lado, la troza puede utilizarse para la producción de madera aserrada y seguir otros procesos de manufactura de productos basados en madera dimensionada, y por otro, la troza puede seguir un proceso de debobinado, faqueado o laminado para la producción de chapas, y el procesamiento de tableros en base a chips o fibra de madera. Éstos últimos se relacionan con la fabricación de tableros de diferente tipo.



A continuación, se realiza una mejor descripción de cada uno de los eslabones (BOLFORII, 2009):

**Bosque y manejo forestal:** Comprende a las actividades de manejo forestal, siguiendo la normativa local existente, a partir de la cual, el bosque es aprovechado conforme a una planificación de largo plazo y que apunta a su regeneración natural. En la medida que mayores áreas de bosques se encuentren manejadas, se prevé una mayor oferta de materia prima. Las principales actividades relacionadas con este componente se refieren a la aplicación de instrumentos de gestión como: la elaboración de Planes Generales de Manejo Forestal (PGMF); elaboración de censos forestales; obtención de Planes Operativos Anuales Forestales y posteriores informes de ejecución de POAF denominados Informe Anual de Programa Operativo Anual Forestal (IAPOAF).

**Extracción:** Se refiere al proceso mediante el cual los árboles son aprovechados y transportados como trozas hasta un primer centro de transformación. Agrega actividades de corta y despunte de arboles, arrastre de troncas a patios de rodeo en el interior del bosque, cargado de troncas a camiones porta trozas y el transporte de éstas hacia centros de transformación, que pueden ser aserraderos o centros de debobinado o laminado de madera para la producción de láminas y plywood, como también la fabricación de tableros de partículas.

**Aserrío o producción de madera aserrada:** Comprende actividades de transformación de la tronca en madera aserrada, clasificada y tratada. Incluye actividades de acopio de trozas, aserrío, desorillado, despuntado, inmersión de tablas en baños con agentes químicos para evitar la pudrición de la madera y el ataque de bichos, clasificación, empaquetado y parafinado o pintado de los bordes extremos de la madera para evitar su rajadura

**Secado de madera:** Se refiere la reducción de humedad de la madera, generalmente en hornos convencionales que circulan aire caliente en su interior y aceleran el proceso de secado de la madera. El secado es importante para estabilizar la humedad a niveles que facilitan su posterior transformación evitando que la misma se raje, doble o tuerza, lo que incide en mejores condiciones de comercialización.

**Manufactura de maderas:** Se refiere a los procesos posteriores de transformación en productos con mayor valor agregado que comprenden: alistados, vigas macizas o en finger joint; madera seca y pre dimensionada (S4S, E2E, E4E y otras); producción de muebles, partes y piezas; puertas, marcos, ventanas y molduras; pisos, parquet, machihembrados y entarimados (decking); y demás que tienen un proceso y actividades particulares a cada producto.

**Producción de láminas y tableros:** Corresponde a la fabricación de láminas decorativas de madera, láminas, astillas o retazos de madera que mediante procesos de colado y prensado se transforman en tableros aptos para la fabricación de muebles. Un mayor detalle de estos productos se presenta en el capítulo seis.

Una vez descritas las características principales de la cadena de valor, a continuación se desarrolla cada uno de ellos en mayor detalle.



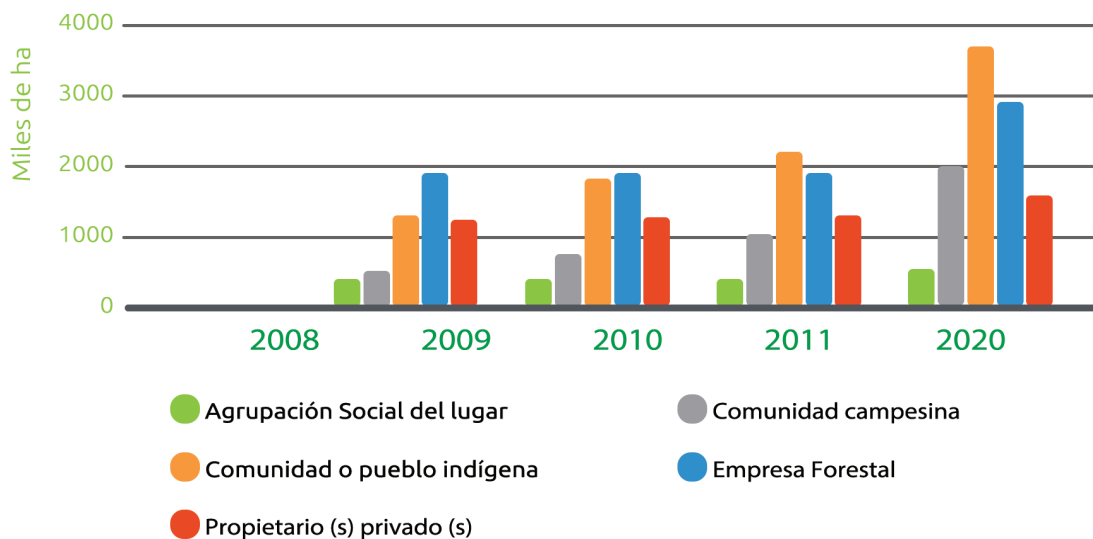
## 4. Bosque bajo manejo y extracción y transporte de troza.

De acuerdo al tipo de derecho otorgado sobre el bosque, los usuarios del recurso son cinco: Agrupaciones sociales del lugar o ASL, Comunidades Campesinas, Comunidades o Pueblos indígenas, Empresas forestales y Propietarios privados.

### 4.1. Evolución del área bajo manejo según tipo de derecho

El área bajo manejo de los recursos maderables del país tuvo un cambio importante en los últimos doce años con un aumento significativo tanto en el área como en la proporción de bosques gestionados por actores sociales: comunidades indígenas, comunidades campesinas y agrupaciones sociales del lugar. En 2009 los actores sociales manejaban un área de 2,2 millones de ha (ABT, 2020) equivalente a un 41% del área forestal bajo manejo. Para 2020 (último dato disponible en la ABT), el área se extendió a 6,2 millones, con un aumento de 4 millones de ha en extensión y un 58% del total de área bajo manejo que en total es de 10,9 millones de ha.

***Ilustración 2 Evolución del área forestal bajo manejo según PGMF y tipo de derecho (En miles de hectáreas)***



Fuente: ABT



En particular, la extensión de área bajo manejo en comunidades indígenas aumentó a una tasa anual promedio de 10% entre 2009 y 2020. En 2009 las áreas forestales bajo manejo de comunidades indígenas tenían una extensión de 1,31 millones de ha y en 2020, dicha extensión se amplió a aproximadamente 3,72 millones de ha. Hoy en día las comunidades indígenas detentan la mayor área de bosques bajo manejo a nivel nacional.

El área bajo manejo de comunidades campesinas tuvo un mayor crecimiento con un promedio de 13% por año, aumentando de 500 mil ha a 2 millones de ha en ese mismo período. En cambio, las áreas bajo agrupaciones sociales del lugar se mantuvieron relativamente estáticas con un aumento promedio de 3% por año, de 402 mil ha a 500 mil ha en 2020.

Por su lado, los actores privados constituidos como empresas privadas y propietarios mantuvieron el área forestal bajo manejo con un ligero crecimiento. En el mismo periodo (2009 – 2019) aumentaron de 3,1 millones de ha a 4,5 millones de ha y un decrecimiento de participación de 59% a 41% en el mismo período.

La siguiente tabla permite observar la dinámica en el crecimiento de las áreas forestales bajo manejo por año y por actor.

***Tabla 1 Área forestal bajo manejo según PGMF y según tipo de derecho (En hectáreas)***

Tipo de Derecho	2011 (ha)	2016 (ha)	2017 (ha)	2018 (ha)	2019 (ha)	2020 (ha)
Agrupación Social del Lugar	402.963	550.634	550.634	550.634	550.634	550.634
Comunidad campesina	1.053.117	1.752.360	1.801.748	1.843.555	1.950.431	2.008.042
Comunidad o pueblo indígena	2.235.997	3.426.771	3.554.862	3.600.514	3.677.640	3.716.047
Empresa forestal	1.918.836	2.896.704	2.896.704	2.896.704	2.896.704	2.896.704
Propietario(s) privado(s)	1.311.173	1.566.679	1.590.637	1.595.593	1.604.616	1.609.669
<b>Total acumulado</b>	<b>6.922.087</b>	<b>10.193.147</b>	<b>10.394.584</b>	<b>10.486.999</b>	<b>10.680.023</b>	<b>10.943.181</b>

*Fuente: ABT*

Como puede verse, el porcentaje de aumento de la extensión del área bajo manejo se concentró principalmente en los años 2009 a 2011 con tasas de crecimiento entre 10% y 16% por año para luego bajar paulatinamente hasta llegar a solo 2% en los años 2017-2019.



## 4.2. Evolución del área de aprovechamiento según POAF y tipo de derecho

No obstante, al aumento significativo de extensión bajo manejo forestal que se duplicó entre 2009 y 2020, la extensión de aprovechamiento bajo Plan Operativo Anual Forestal (POAF) mostró una tendencia decreciente, bajando de 217 mil ha en 2011 a solo 131 mil ha en 2020 cuando debería ser al revés, bajo la lógica que mayores áreas bajo manejo se relacionarían con mayores áreas de aprovechamiento.

Al dividir el área con Plan Operativo Anual Forestal entre el área con Plan General de Manejo, se obtiene un indicador que describe qué porcentaje del área bajo manejo cuenta con un plan anual de aprovechamiento. Este indicador o porcentaje, debiera idealmente situarse entre 5% y 4% considerando que un área bajo manejo con un ciclo de aprovechamiento de 20 años debiera generar un 5% de área aprovechada anualmente; o de 4% en caso que el ciclo de corta sea de 25 años.

Entre 2011 y 2020, porcentualmente, la participación el área con POAF comparada con el área bajo manejo bajó de 3% a 1,2% en ese mismo período significando que anualmente, las extensiones de aprovechamiento anual no solo bajaron de 217 mil ha a 131 mil ha sino que en comparación a la extensión total bajo manejo, el índice bajó casi tres veces.

De acuerdo a ello, puede establecerse que estructuralmente existe un problema que está evitando una mejora en los índices de área aprovechada y detecta que la política de desarrollo sectorial - forestal es insuficiente al titular solamente mayores áreas bajo manejo si es que dichos incrementos no vienen acompañados de mejoras en las capacidades productivas de aprovechamiento e industrialización a lo largo de la cadena productiva. Esto significa que parte de la política sectorial debe coincidir con una política industrial de desarrollo productivo y comercial que faciliten la colocación de mayores cantidades producidas a múltiples mercados.

La tabla a continuación, muestra la evolución de áreas con POAF según tipo de derecho; la fila inferior muestra el porcentaje de área con POAF sobre PGMF.





***Tabla 2 Evolución del área de aprovechamiento según POAF y tipo de derecho (En ha)***

Tipo de Derecho	2011 (ha)	2016 (ha)	2017 (ha)	2018 (ha)	2019 (ha)	2020 (ha)
Agrupación Social del Lugar	33.438	9.059	11.302	9.947	11.532	7.927
Comunidad campesina	39.541	26.944	29.949	25.663	40.740	29.597
Comunidad o pueblo indígena	65.762	76.821	80.507	107.403	80.870	72.932
Empresa forestal	44.572	39.325	29.370	33.244	23.298	15.429
Propietario(s) privado(s)	33.888	15.498	12.738	9.203	7.208	5.361
<b>Total</b>	<b>217.201</b>	<b>167.646</b>	<b>163.866</b>	<b>185.460</b>	<b>163.648</b>	<b>131.246</b>
% POAF/PGMF	3,0%	1,6%	1,6%	1,7%	1,5%	1,2%

Fuente: ABT

#### 4.3. Evolución del volumen autorizado de extracción.

La baja en el crecimiento del área de aprovechamiento anual tuvo una incidencia en la reducción del volumen anual autorizado de extracción de madera que de 2,2 millones de m<sup>3</sup>r en 2011 bajó a 1,24 millones de m<sup>3</sup>r en 2020. Como promedio, los volúmenes extraídos por hectárea se mantuvieron relativamente estables alrededor de 10,8 m<sup>3</sup>r/ha con un pico en 2019 de 12,24 m<sup>3</sup>r/ha y en 2020 con el promedio más bajo de 9,47 m<sup>3</sup>r/ha.

Como se aprecia en la siguiente tabla, la comparación de volúmenes autorizados según tipo de derecho, en casi todos los casos resultaron menores en 2020 que en comparación a años anteriores.



***Tabla 3 Volumen autorizado de aprovechamiento de madera según tipo de derecho (En m<sup>3</sup> rola o troza)***

Tipo de Derecho	2011	2016*	2017	2018*	2019	2020
Agrupación Social del Lugar	351.420	n/d	125.241	n/d	n/d	69.669
Comunidad campesina	455.469	n/d	357.831	n/d	488.873	301.018
Comunidad o pueblo indígena	649.478	n/d	840.904	n/d	979.749	665.965
Empresa forestal	386.351	n/d	304.157	n/d	276.494	135.114
Propietario(s) privado(s)	379.096	n/d	161.024	n/d	258.461	71.368
<b>Total (m<sup>3</sup>r)</b>	<b>2.221.813</b>	<b>2.558.106</b>	<b>1.789.157</b>	<b>1.824.616</b>	<b>2.003.577</b>	<b>1.243.134</b>
Volumen por ha de POAF	10,2	n/d	10,92	9,84	12,24	9,47

*Fuente: Elaboración en base a datos de ABT (\*) Estimado en base a promedios históricos*







#### 4.4. Evolución del volumen extraído por tipo de derecho.

El volumen efectivamente aprovechado (que es diferente al volumen autorizado) en el período 2009-2019 tuvo un desempeño estable con un promedio de 1,16 millones de m<sup>3</sup>r aprovechados con un máximo de 1,25 millones de m<sup>3</sup>r en 2016. Considerando el área aprovechada, se extrajo un mayor volumen por hectárea. El % promedio general de aprovechamiento vs el volumen autorizado fue de 58% en ese mismo período.

Si se utiliza ese mismo 58% para proyectar el volumen aprovechado en 2020 (dato no disponible en ABT) la cantidad aprovechada se podría haber reducido a 721 mil m<sup>3</sup>r dado a que el volumen autorizado en ese mismo año bajó de 2 millones a 1,23 millones de m<sup>3</sup>r entre 2019 y 2020. Se piensa que esta cifra puede ser cercana a la realidad dada la caída de la actividad de construcción como efecto de la pandemia por COVID 19 (Ver capítulo sobre comportamiento de la demanda)

La tabla a continuación muestra las cantidades extraídas según tipo de derecho y una dinámica muy variable con alzas y bajas en todos los casos, exceptuando quizás el caso de comunidades indígenas que presentan cantidades relativamente estables y crecientes de aprovechamiento a partir de 2016.

***Tabla 4 Volumen de madera aprovechado según tipo de derecho  
(En m<sup>3</sup> rola o troza)***

Tipo de Derecho	2011	2016	2017	2018	2019	2020(*)
Agrupación Social del Lugar	133.420	118.490	70.116	112.626	94.757	ND
Comunidad Campesina	130.643	329.488	207.501	197.609	252.180	ND
Comunidad Indígena	294.045	532.863	504.557	573.364	586.123	ND
Empresa Forestal	244.632	144.303	121.890	126.453	126.465	ND
Propietario (s) Privado	157.561	128.328	128.328	141.004	128.328	ND
<b>Total, general</b>	<b>960.301</b>	<b>1.253.472</b>	<b>1.032.392</b>	<b>1.151.056</b>	<b>1.187.852</b>	<b>721.018</b>
<b>% extraído vs autorizado</b>	<b>43%</b>	<b>49%</b>	<b>58%</b>	<b>63%</b>	<b>59%</b>	<b>58%</b>

*Fuente: Elaboración en base a datos de ABT (\*) Estimado en base a promedios históricos*

#### 4.5. Estimación de índices de aprovechamiento y eficiencia según tipo de derecho.

El desempeño de la actividad forestal según tipo de derecho o actor forestal, puede analizarse utilizando tres indicadores simples: (1) La correlación entre el área de POAF y área de PGMF que indica qué porcentaje del área bajo manejo se tiene planificada aprovechar anualmente; (2) la comparación del volumen extraído con el volumen autorizado muestra la eficiencia de extracción comparativamente a lo autorizado, y (3) finalmente, el volumen extraído vs el área bajo POAF que mide la intensidad de aprovechamiento utilizando el promedio de m<sup>3</sup>r extraídos por ha.

***Tabla 5 Índices de eficiencia de extracción según tipo de derecho.***

**POAF/PGMF**

Categoría	2011	2015	2016	2017	2018	2019
Agrupación Social del Lugar	8,3%	1,6%	1,6%	2,1%	1,8%	2,1%
Comunidad Campesina	3,8%	1,6%	1,5%	1,7%	1,4%	2,1%
Comunidad Indígena	2,9%	1,9%	2,2%	2,3%	3,0%	2,2%
Empresa Forestal	2,3%	1,4%	1,4%	1,0%	1,1%	0,8%
Propietario (s) Privado	2,6%	1,4%	1,0%	0,8%	0,6%	0,4%
<b>TOTAL</b>	<b>3,1%</b>	<b>1,6%</b>	<b>1,6%</b>	<b>1,6%</b>	<b>1,8%</b>	<b>1,5%</b>

**Extraído/Autorizado (%)**

Categoría	2011	2015	2016	2017	2018	2019
Agrupación Social del Lugar	38%	161%	ND	56%	ND	ND
Comunidad Campesina	29%	61%	ND	58%	ND	52%
Comunidad Indígena	45%	84%	ND	60%	ND	60%
Empresa Forestal	63%	47%	ND	40%	ND	46%
Propietario (s) Privado	42%	44%	ND	80%	ND	50%
<b>TOTAL</b>	<b>43%</b>	<b>73%</b>	<b>ND</b>	<b>57%</b>	<b>61%</b>	<b>57%</b>

Extraído/POAF (m<sup>3</sup>/ha)

Categoría	2011	2015	2016	2017	2018	2019
Agrupación Social del Lugar	3,99	14,11	13,08	6,20	11,32	8,22
Comunidad Campesina	3,30	12,52	12,23	6,93	7,70	6,19
Comunidad Indígena	4,47	7,81	6,94	6,27	5,34	7,25
Empresa Forestal	5,49	4,42	3,67	4,15	3,80	5,43
Propietario (s) Privado	4,65	6,24	8,28	10,07	15,32	17,80
PROMEDIO	4,42	8,57	8,30	6,23	5,96	6,93

Según ello:

a) El primer índice POAF/PGMF que mide la relación entre el área con Plan Operativo Anual y el Área con Plan General de Manejo Forestal. Como se explicó anteriormente, considerando un ciclo de corta de 20 años, el índice debiera ser cercano al 5% y con un ciclo de 25 años debiera ser aproximado al 4%.

Como se ve en la Tabla anterior, a partir de 2015, los bosques bajo gestión de comunidades indígenas muestran un mayor porcentaje de área de aprovechamiento anual vs área bajo manejo. Estos porcentajes oscilan entre 1,9% como valor más bajo y 3% como mayor índice según año. Por el contrario, los propietarios privados muestran una menor relación con índices a la baja de 1,4% a 0,4%

Los porcentajes debajo del 4% indican entonces que hay un excedente de área bajo manejo cuya extracción no está siendo planificada.

b) El segundo índice de relación de cantidad extraída vs cantidad autorizada, compara el volumen efectivamente extraído de las áreas con POAF con el volumen autorizado de extracción. La eficiencia de lo extraído vs lo autorizado debería tender 100% situación en la que se realizaría un aprovechamiento pleno de todo lo autorizado.

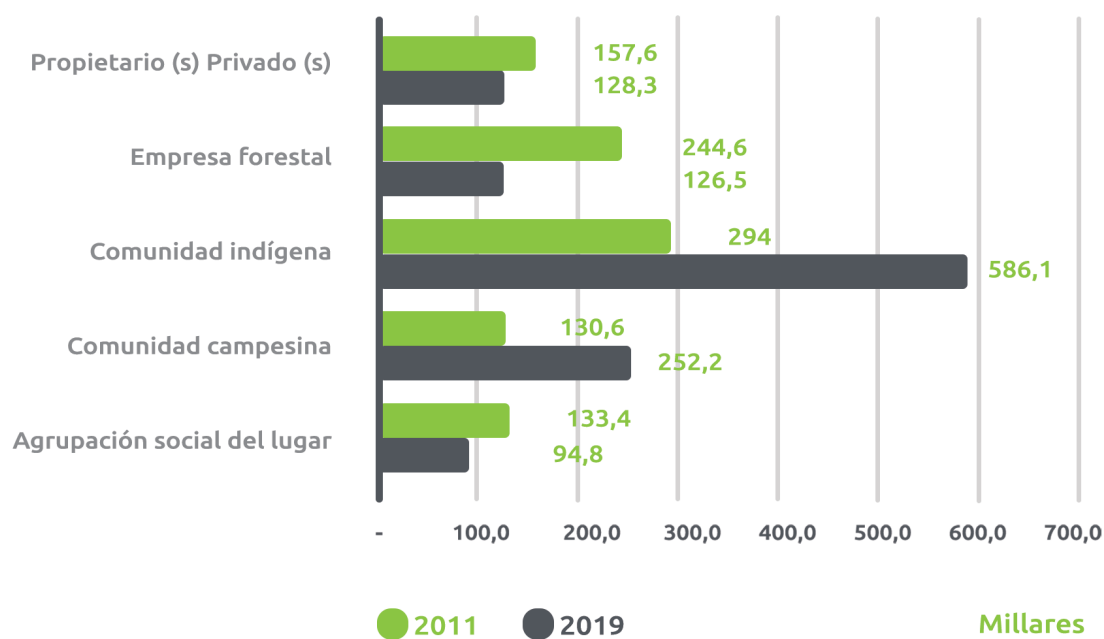
Según el cuadro anterior, este porcentaje es variable año a año según tipo de actor. Si bien el análisis no es completo por la ausencia de datos en 2016 y 2018 con la información existente se aprecia que la extracción de madera de bosques bajo gestión de comunidades indígenas estuvo siempre por encima de los promedios anuales. El porcentaje promedio de comunidades indígenas es de 60% de volumen extraído vs autorizado. Por el contrario, las empresas forestales muestran indicadores menores. Esto se interpreta a que las áreas bajo manejo privado tienen una extracción más selectiva basada en las especies asociadas a los productos que producen y comercializan, mientras que las comunidades indígenas comercializan

sus especies a empresas y aserraderos que son capaces de extraer una mayor cantidad de especies dado a que colocan las mismas tanto a barracas nacionales o empresas de transformación que ofrecen un mayor abanico de especies, como a empresas manufactureras.

c) El tercer índice Extraído/POAF que compara el volumen efectivamente extraído con el área de aprovechamiento según POAF podría bordear, según la región, en promedio 38 m<sup>3</sup>/ha que es el potencial aprovechable de manera sostenible (Ver punto 4.7 sobre estimación de potencial de extracción).

Tanto ASL como comunidades campesinas, muestran los mayores volúmenes de extracción por hectárea, por encima de los promedios anuales de extracción, principalmente en 2015 y 2016 con valores entre 12 y 14 m<sup>3</sup>r por ha. Las comunidades indígenas reportan volúmenes entre 4,47 m<sup>3</sup>/ha y 7,81 m<sup>3</sup>/ha; las empresas forestales los promedios más bajos mientras que los propietarios privados, aumentaron significativamente sus índices subiendo de 4,65 m<sup>3</sup>/ha a 17,8 m<sup>3</sup>/ha en el mismo período.

**Ilustración 3 Volumen de madera aprovechado según tipo de derecho (En m<sup>3</sup> rola o troza)**



Fuente: ABT

Los mayores volúmenes de extracción registrados en comunidades campesinas, obedecen a las autorizaciones de otorgadas a estas comunidades en manejos de menor escala que permiten ya sea habilitar tierra para darle un cambio de uso de forestal a agrícola (en el marco de su PGIBT), o para extraer madera para uso propio para la fabricación de cercas y casas principalmente.

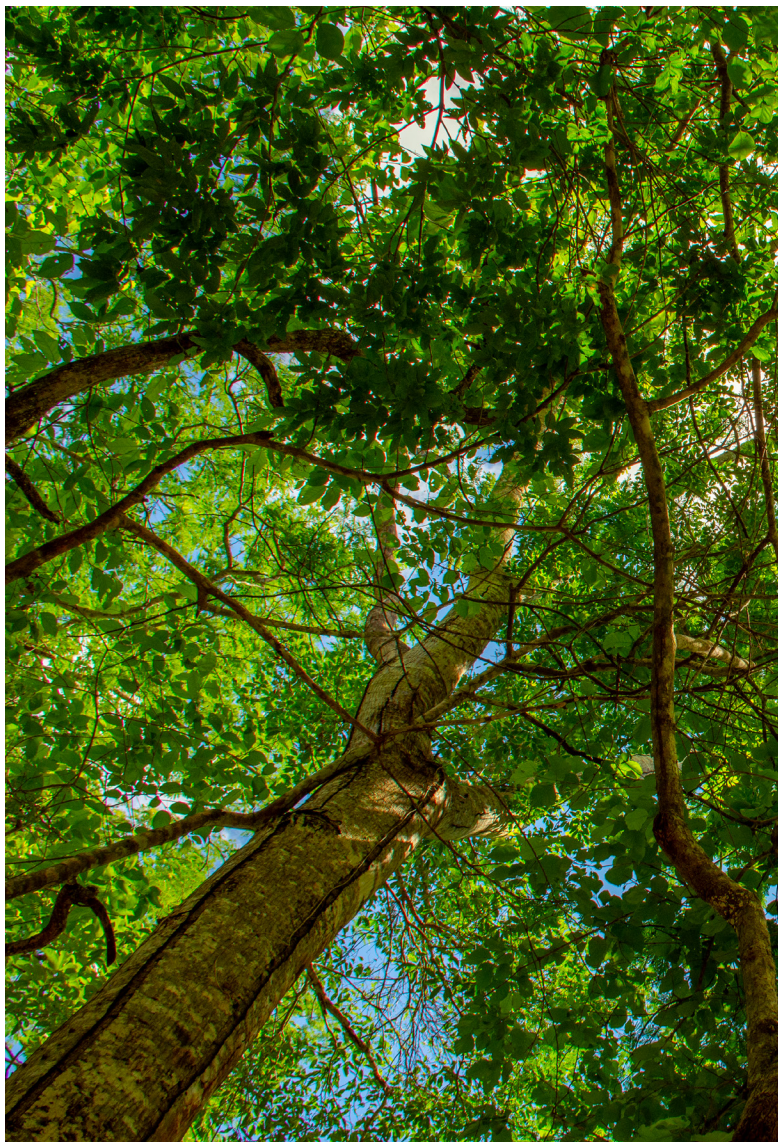




#### 4.6. Evolución de las principales especies extraídas.

De acuerdo a informes anuales de la ABT (ABT, 2020) en promedio, en los últimos años, un 39% del volumen extraído correspondió principalmente al grupo de especies blandas de bajo valor como son el Ochoó, Bibosi, Serebó y Hoja de yuca. Las especies de mayor valor y participación son el Tajibo, Almendrillo y Curupaú con una participación conjunta de 19% del total extraído.

Para mayor detalle la tabla siguiente ofrece un desglose de las especies aprovechadas que sumadas representan el 95% del volumen extraído por año entre 2017 y 2019. Estas especies son las de mayor potencial comercial. Lamentablemente, no existen estadísticas actualizadas para años recientes.



**Tabla 6 Composición de las principales especies extraídas (en m<sup>3</sup>r)**

No	Nombre comercial	2017	2018	2019	PROMEDIO	% Total
1	Ochoó	244.496	266.214	268.207	259.639	22%
2	Bibosí	75.135	107.048	81.813	87.999	7%
3	Serebó	38.452	53.984	71.412	54.616	5%
4	Tajibo	58.143	68.056	65.356	63.851	5%
5	Almendrillo	50.576	49.528	54.964	51.689	4%
6	Hoja de yuca	57.655	55.298	47.822	53.592	5%
7	Curupau	41.284	46.949	47.641	45.292	4%
8	Cuchi	37.870	40.729	35.103	37.901	3%
9	Yesquero blanco	25.707	28.917	34.431	29.685	3%
10	Roble	28.630	26.432	33.642	29.568	3%
11	Aliso	38.278	34.960	33.061	35.433	3%
12	Mapajo	34.377	31.859	32.331	32.855	3%
13	Verdolago	28.009	30.505	31.508	30.007	3%
14	Bibosi colorado	22.069	7.238	31.490	20.266	2%
15	Mara macho	30.917	30.829	30.528	30.758	3%
16	Cuta	25.691	31.895	30.321	29.302	2%
17	Almendrillo negro	20.086	18.390	28.855	22.444	2%
18	Paquio	18.458	27.357	24.938	23.584	2%
19	Maní	25.534	20.583	22.834	22.983	2%
20	Almendrillo amarillo	20.093	17.211	22.772	20.025	2%
21	Soto	19.750	22.949	17.260	19.986	2%
22	Cedro	15.429	11.252	15.253	13.978	1%
23	Cachichira	8.908	11.656	13.557	11.374	1%



24	Morado	5.118	4.856	11.775	7.249	1%
25	Palo maria	11.251	12.196	11.519	11.656	1%
26	Enchoque	10.615	6.154	8.786	8.518	1%
27	Mururé	4.621	7.207	8.028	6.619	1%
28	Yesquero	6.090	5.709	6.281	6.027	1%
29	Masaranduba	2.917	2.914	6.075	3.969	0%
30	Gabún	5.914	5.949	5.952	5.938	1%
31	Chamane	2.655	3.737	5.612	4.001	0%
32	Bitumbo	5.535	1.488	4.973	3.999	0%
33	Tipa	4.166	9.784	4.885	6.278	1%
34	Jorori	3.509	4.317	4.779	4.202	0%
35	Mapajillo	3.115	3.537	4.777	3.810	0%
36	Isigo	4.273	3.774	4.536	4.194	0%
37	Cedrillo	1.38	1.497	4.280	2.387	0%
38	Copaibo	3.106	4.082	4.268	3.819	0%
39	Tarara amarilla	1.569	1.679	3.609	2.286	0%
40	Ajipa	4.990	3.459	3.154	3.86	0%

Fuente: ABT

Dado a que los volúmenes de extracción han sido relativamente crecientes, las cantidades extraídas por especie han mostrado, en general, un comportamiento similar. No obstante, las especies con mayor dinamismo en el volumen extraído en las tres gestiones detalladas son: el Serebó, Yesquero blanco, Bibosi colorado, Almendrillo Negro, Paquió, Cachichira, Morado, Tajibo, Curupaú y Roble. Por el contrario, especies con un volumen a la baja fueron: la Hoja de yuca, el Mapajo, Aliso, Yesquero blanco y Cuchi.



#### 4.7. Estimación del potencial de extracción.

De acuerdo al estudio de Daubert (Daubert, 1999) que ofrece una estimación de potencial de extracción de madera a nivel nacional en base a inventarios y censos forestales, el potencial de extracción sostenible de madera equivale a un promedio de 15,9 m<sup>3</sup> por hectárea, con mayores rendimientos en las regiones de producción de el Choré, Pre Andino Amazónico y Amazónico. Por el contrario, las zonas con menores rendimientos son el Bajo Paragua y la Chiquitanía. Un detalle de las estimaciones del potencial de extracción por región productora, se aprecia en la tabla a continuación.

**Tabla 7 Potencial de extracción de madera en troza según región productora.**

Región	Potencial de extracción (m <sup>3</sup> /ha)	Área de Producción Forestal Permanente	2017	2018
(En millones de ha)	%	Promedio ponderado	70.116	112.626
Chiquitanía	14,83	6,3	22%	3,2
Bajo Paragua	11,36	3,8	13%	1,5
Guarayos	14,74	4,2	15%	2,1
Choré	24,99	1,6	6%	1,4
Pre andino Amazónico	20,44	4,1	14%	2,9
Amazónico	15,41	8,8	31%	4,7
<b>TOTAL</b>		<b>28,8</b>	<b>100%</b>	<b>15,9</b>

*Fuente: Dauber et al, 1999*

Información más actual basada en inventarios forestales y que es utilizada para la elaboración de Planes de Manejo Integral de Bosques (PMIB) el potencial forestal, dependiendo de la región, podría variar entre 8m<sup>3</sup>r a 99 m<sup>3</sup>r por hectárea con un promedio de 38,78 m<sup>3</sup>r/ha. La siguiente tabla muestra los volúmenes aprovechables correspondientes a árboles con 50 cm o más de diámetro mínimo de corta (DMC) según departamento y región.

Claramente, las áreas de producción forestal permanente ubicadas en los Departamentos de Pando y Norte de La Paz, son las que ofrecen un mayor volumen aprovechable por hectárea. Por el contrario, las áreas en Beni (Cercado) y Santa Cruz (Chaco y Chiquitanía) muestran menores volúmenes dadas las características de los árboles que son mayormente especies duras y de menor tamaño de fuste.

Con esta información y con datos compilados de registro de empresas según capacidad en la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierras (ABT), se realizó una estimación de capacidad productiva por eslabón, tomando





como unidad de medida el “metro cúbico tabla”. Esto fue necesario para tener datos comparativos en una misma unidad, de manera que puedan analizarse las capacidades productivas por eslabón, en una unidad de medida común.

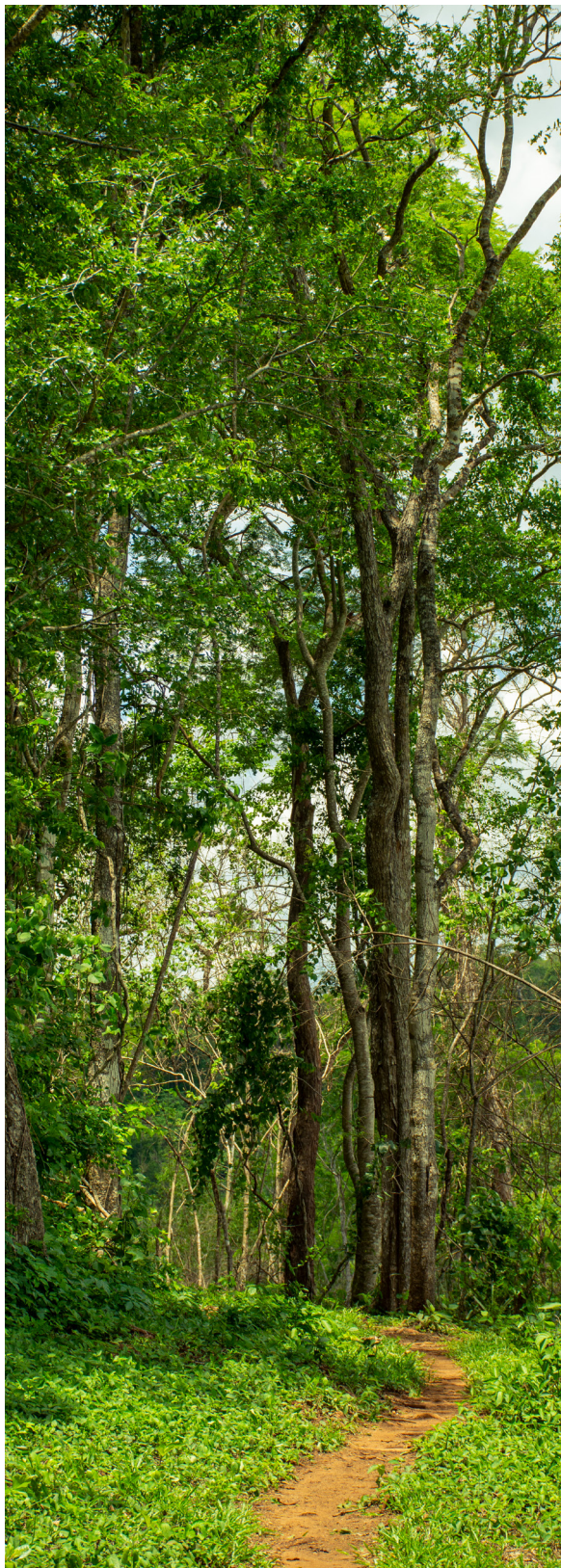
***Tabla 8 Volúmenes aprovechables por región para la elaboración de PMIB.***

Departamento	Región	Volumen (m <sup>3</sup> r/ha)
Beni	Baures	19,57
	Cercado	17,80
	Norte Madre de Dios	39,13
	Oeste Chimán	32,46
Cochabamba	Cochabamba	39,17
La Paz	Amazonía	42,46
	Andina	49,76
	Pre Andino Amazónico	46,62
Pando	Este	99,94
	Oeste	56,70
Santa Cruz	Bajo Paraguá	32,68
	Chiquitanía	22,76
	Choré	48,39
	Guarayos	37,12
SCZ-CHUQ-TJA	Sur-Chaco	8,76
	Sur-Tucumano	27,10
Promedio		38,78

Fuente: Dauber et al, 1999







La estimación del potencial de aprovechamiento de madera para 2020 es de 6,9 millones de m<sup>3</sup> tabla. Esta estimación se basa en (1) la cantidad actual de tierras forestales bajo manejo que alcanzó a 10,9 millones de ha en dicho año; (2) un ciclo de corta de 25 años (que podría ser 20 años) para la determinación del área potencial de aprovechamiento anual; (3) el potencial de extracción de 38,78 m<sup>3</sup>r por ha; y (4) tomando como rendimiento promedio un factor de conversión de troza a tabla de 40%. Este factor toma en cuenta las mermas correspondientes a tumbado y saneo de troza en la fase de extracción, así como el desperdicio en el proceso de aserrío. (El punto 6.1.4 se presenta un detalle de los rendimientos de troza a tabla por región productiva).

A diferencia del "potencial" que establece la cantidad total extraíble de madera de bosques bajo manejo, a continuación, se presentan estimaciones de la "capacidad" de extracción y procesamiento. Esta capacidad mide el volumen realizable en función a las capacidades actuales instaladas en la cadena forestal. Como se ve a continuación, existe una brecha importante entre el potencial existente y la posibilidad realizable según las capacidades productivas existentes en los diferentes eslabones.

La capacidad de extracción de troza referido al tumbado, arrastre, saneo, carguío y transporte de troza, se deriva de la capacidad de aserrío, que está basada en los registros de aserraderos en la ABT y su categorización de capacidad productiva (Ver Anexo 10.2), así como la capacidad de debobinado y producción de tableros y chapas que se estima en 180 mil m<sup>3</sup> de producto por año (STCP, 1999). Se asume que la capacidad de extracción está un 10% por encima de la capacidad de aserrío más la capacidad de fabricación de tableros. Según esto, la capacidad de extracción de troza, transformada a m<sup>3</sup> tabla es de 775 mil m<sup>3</sup>t por año.



***Tabla 9 Estimación de la capacidad productiva por eslabón  
(En m<sup>3</sup> tabla).***

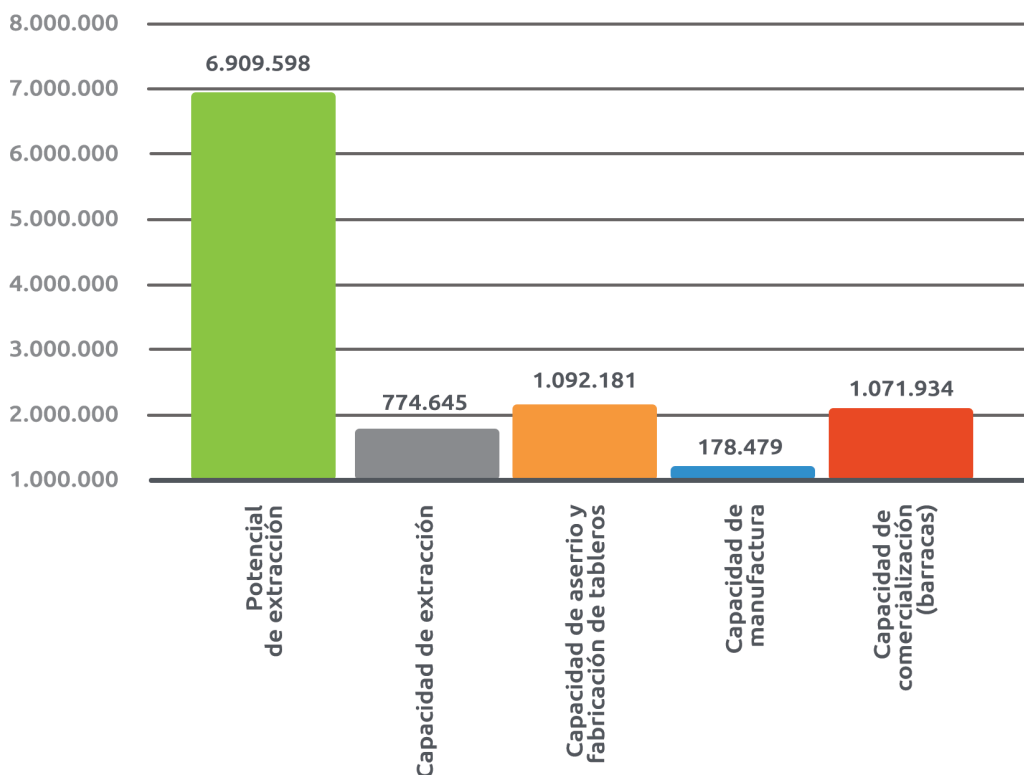
Eslabón	Capacidad anual (m <sup>3</sup> t)
Potencial de extracción	6.909.598
Capacidad de extracción	774.645
Capacidad de aserrío y fabricación de tableros	1.092.181
Capacidad de manufactura	178.479
Capacidad de comercialización (barracas)	1.071.934
Faqueado de láminas (metro cuadrado)	8.400.000
Debobinado de láminas (metro cúbico)	61.000
Contrachapado (metro cúbico)	41.000
Aglomerados (metro cúbico)	30.000
Chapa dura (metro cúbico)	45.000

*Fuente: Elaboración en base a datos de ABT, CAINCO y STCP.*





***Ilustración 4 Estimación de la capacidad productiva por eslabón (En m<sup>3</sup> tabla)***



*Fuente: Elaboración en base a datos de ABT y CAINCO.*

En base a las estimaciones, pueden verse las siguientes asimetrías en la cadena productiva:

- a) La capacidad de extracción sostenible (6,9 millones de m<sup>3</sup>t de madera por año) de acuerdo al área forestal actual bajo manejo es al menos 38 veces mayor a la capacidad del eslabón con menor capacidad que es la manufactura (178 mil m<sup>3</sup>t/año de productos madera)
- b) El segundo eslabón más débil es la capacidad de extracción de troza (774 mil m<sup>3</sup>t/año) que equivale a 11% del potencial sostenible de extracción de madera.
- c) Luego, las capacidades de aserrío y de comercialización a través de barracas son similares, cercanas a 1,1 millones de m<sup>3</sup>t por año, o siete veces más chica que la capacidad de extracción.

Dado a que, en cualquier cadena de producción, la capacidad total de la cadena está determinada por el eslabón con menor capacidad, en este caso, el potencial de aprovechamiento está limitado por restricciones estructurales en los eslabones de producción, sobretodo en la capacidad de manufactura.



Las asimetrías productivas explican por qué una gran parte de la madera extraída hoy en día se comercializa en forma de madera en tabla (tablas para encofrado, vigas, listones y puntales) lo que a su vez se asocia a la composición y características físicas de la oferta maderable, cuyo volumen extraíble se concentra en maderas de baja densidad (suaves) y bajo valor comercial. Lo mismo puede decirse de las exportaciones, que como se explica en un capítulo más adelante, se componen principalmente de madera aserrada.

#### **4.8. Costos o Inversiones asociadas a las principales actividades del eslabón bosque.**

Las principales inversiones relacionadas con el eslabón "bosque" se refieren a los instrumentos que viabilizan su gestión sostenible: La elaboración de Planes de Manejo Forestal (PGMF) con sus respectivos Planes Operativos Anuales Forestales (POAF) con base en Normas Técnicas, las cuales deben ser aprobadas por la ABT. Este instrumento de gestión plantea, básicamente, el aprovechamiento forestal a través de áreas de aprovechamiento anual (AAA), resultante de dividir en 20 parcelas (o 25) la superficie total productiva del área de manejo para ser intervenidas cada una en un año, hasta completar el ciclo de corta calculado mínimamente en 20 años (o 25 años), además del respeto de los diámetros mínimos de corta (DMC), la aplicación de una intensidad de corta del 80% y dejar el 20% como remanentes, el respeto de áreas de protección y servidumbres ecológicas.

Con este modelo se asume que al cabo de 20 años el maderero podrá encontrar un volumen similar al extraído en la primera intervención.

Las inversiones estimadas referenciales de elaboración de los PGMF y POAF (Entrevistas, 2021) son las siguientes:

- Elaboración del PGMF: USD 2,5/ha con ejecución de muestreo en campo si el servicio es terciarizado y USD 0,4 a 0,6/ha, como costo directo, si es realizado por la propia empresa.
- Elaboración del POAF: USD 17,5/ha a USD 20/ha.

Estas inversiones deben amortizarse en la cantidad de años que vayan a utilizarse:

El PGMF en 20 años y el POAF hasta dos años, dependiendo si se planifica el reintegro al área de aprovechamiento.

En general, las empresas que cuentan con contratos de aprovechamiento con el Estado, disponen de capacidad técnica y recursos para elaborar sus propios instrumentos de gestión. Asimismo, y en muchos casos, elaboran los planes de manejo de comunidades indígenas o campesinas con las que negocian contratos de venta de árboles en pie.

La excepción a lo anterior, ocurre principalmente en Ixiamas donde tanto ASL

como comunidades indígenas han desarrollado capacidades internas para subcontratar por cuenta propia los servicios de ingenieros forestales que elaboren sus instrumentos de gestión. Entre las más activas están, 7 Palmas, Caoba (iniciando su segundo ciclo de corta), El triunfo, Idiama, Candelaria y San Antonio. De igual manera, las comunidades indígenas activas en la región son San Pedro, Carmen Pecha, Macahua y Maravilla.

En el caso de Concepción, destaca la comunidad Santa Mónica, que además de elaborar sus instrumentos de gestión, han desarrollado capacidades para vender la troza puesta en aserradero. La comunidad de Palestina, se encuentra instalando un aserradero horizontal con el que podrán comercializar madera aserrada. Las demás reciben el apoyo continuo de APCOB para la elaboración y seguimiento de sus instrumentos de gestión y negocian la venta de árbol en pie.

En la región de Guarayos y en Pando, no se observa un desarrollo de comunidades hacia eslabones asociados a la extracción. En su mayoría, las comunidades venden el árbol en pie por medio de contratos anuales o de mayor plazo, con precios revisables cada gestión. En el caso particular de Guarayos existen trece comunidades con PGMF entre las que destacan por la calidad de su manejo la Asociación Forestal Indígena Ascensión, Unidad Comunal de Producción Forestal Indígena La Chonta TCO, Asociación Forestal Indígena 31 de Julio, Asociación Forestal Indígena San Juan, Asociación Forestal Indígena Curuvaré y la Asociación Indígena Silvicultores Urubichá (AISU).







## 5. Extracción y transporte de troza.

La extracción y transporte, se asocia a todas las actividades relacionadas a la corta del árbol y su transporte al centro de transformación. Estas actividades requieren de la ejecución de varias tareas incluyendo la construcción de caminos principales y secundarios.

Entre las actividades previas a la corta de árboles marcados durante el censo, se ejecutan labores de sendeo y exploración, que consisten en explorar y abrir las sendas de acceso a los individuos a ser aprovechados. Luego, el proceso de la corta del árbol incluye la corta de la copa y la base (desculatado) y también el saneo, referido a la separación de la troza en dos o mas partes buscando la mejor recta de fuste.

Una vez cortada la troza, se procede con el arrastre mediante el uso de tractores de rueda o "skidder" que trasladan la troza a un patio de rodeo. Las trozas son apiladas y acumuladas utilizando un tractor de pala o pinza que posteriormente se utiliza para cargar las trozas sobre camión.

Los camiones trasladan la troza por caminos secundarios y principales, hacia los centros de transformación que pueden ser aserraderos, laminadoras y/o fabricantes de tableros.

### 5.1. Registro de empresas prestadoras de servicios por Departamento

La extracción de árboles se realiza por medio de empresas terciarizadas o prestadores de servicios independientes, así como por medio del uso de capacidad propia de aserraderos o empresas industriales que están articuladas verticalmente en la cadena de producción. Destacan en general los motosierristas que se asocian en grupos de 3 o 4 personas con experiencia y que venden el servicio tanto a comunidades, ASL y empresas, así como camioneros que prestan servicio de transporte de trozas. El equipo para ambos servicios es relativamente simple de operar y mantener ya que se trata de motosierras y camiones.

Por el contrario, los propietarios de equipo pesado como son tractores oruga, skidders y palas que requieren mayor capital de inversión y cuidados especializados de mantenimiento de equipo, son aserraderos y empresas industriales con producción a escala, capacidades técnicas y financieras suficientes para estas labores.

Los proyectos CONFOR que fueron instalados en Urubichá, Ixiamas y Porvenir (Pando) y que contaban con equipo de extracción, aserrío, secado y otros para la prestación de servicios a comunidades, se encuentran clausurados en todos los casos.

La cuantificación de empresas prestadoras es realizada por la ABT donde se registran los diferentes operadores forestales. De acuerdo a ello, a nivel nacional existe un total de 189 prestadores de servicios que comprenden empresas relacionadas al aprovechamiento forestal y prestación de servicios. La categorización de las mismas está en función a su capacidad productiva, medida en la cantidad de m<sup>3</sup> que pueden mover o procesar (Ver categoría y descripción en el siguiente cuadro).

Claramente, el Departamento de Santa Cruz donde existe un mayor movimiento de volúmenes de aprovechamiento y comercialización de troza dispone una mayor cantidad de empresas registradas. En contraste, en Pando, no se registra ninguna y por tanto, se asume que todas las actividades están verticalmente integradas a empresas.

**Tabla 10 Cantidad de empresas prestadoras de servicios registradas según departamento y categoría**

Depto	Cantidad	Categoría	Cantidad	Capacidad en m <sup>3</sup> r por año
BENI	3	A	10	Mayor a 10.000
CHUQUISACA	5	B	47	5001-10000
COCHABAMBA	33	C	37	1001-5000
LA PAZ	10	D	5	menor a mil
ORURO	1	E	1	mínimo
PANDO		U	1	Indefinido
POTOSÍ	1			
SANTA CRUZ	180			
TARIJA	48			
<b>TOTAL</b>	<b>189</b>		<b>189</b>	





## 5.2. Caracterización de los prestadores de servicio.

El desarrollo de prestadores de servicios es importante toda vez que permite fortalecer la articulación entre eslabones. Dichos prestadores requieren de procesos de apoyo por medio de la aplicación de mejores prácticas productivas para elevar rendimientos y reducir impactos sobre el bosque (Entrevistas, 2021); asimismo necesitan facilidades para la ejecución de inversiones para la una reconversión tecnológica. Los elementos más importantes rescatados de las entrevistas a actores locales muestran que:

- En las diferentes regiones, se han establecido empresas consultoras compuestas principalmente de ingenieros forestales que prestan servicios tanto a empresas como a comunidades para la realización de sus planes de manejo, así como para la elaboración de documentación y reportes permanentes a la ABT. Con el propósito de mejorar los rendimientos de extracción en bosque, se requiere fortalecer a estas empresas en la mejora de calidad de los POAF, específicamente en la ejecución de los censos de árboles que faciliten una adecuada identificación de especies, en el marcado de árboles, una correcta ubicación por medio de coordenadas X,Y y la especificación de árboles que efectivamente pueden ser aprovechados. Esto facilita las labores de corta y extracción y reduce tiempos. Asimismo, la adecuada medición de los volúmenes aprovechables por árbol es importante para evitar sobre estimaciones de volúmenes aprovechables.
- Como se describió anteriormente, existen grupos o pequeñas empresas dedicadas a la corta de árboles. Dichas empresas requieren mejorar sus técnicas de corta y tala dirigida para reducir el impacto en el bosque por medio del direccionamiento de caída a sitios con menor vegetación y la mejora de criterios para un buen saneo de troza. Lo propio ocurre con las técnicas de corta del árbol "a pie de tocón" para evitar dejar volúmenes importantes remanentes. Es común ver árboles cortados a alturas superiores al medio metro cuanto podrían aprovecharse desde la base.
- Arrastre de trozas. Si bien esta actividad es ejecutada por las propias empresas de aserrío o industriales, es visible que en su mayoría, los equipos de skidder utilizados son en general obsoletos con más de 10 a 20 años de antigüedad. El problema con la maquinaria es que requiere de reparaciones (y gastos) permanentes inclusive después del "overhaul" anual que se realiza una vez terminada la cosecha. Las reparaciones en monte y la paralización de máquinas, representan un costo de oportunidad significativo al reducirse la capacidad real de extracción.

A nivel de prácticas de operación es preciso mejorar el ruteo de máquinas para evitar la apertura de sendas innecesarias para llegar a los árboles talados. Ello depende también de un adecuado marcaje y señalización de los mapas de aprovechamiento. Pistas de arrastre serpenteadas con curvas pronunciadas y largas, no solo generan un daño al bosque sino generan mayores costos de operación.

- Transporte de trozas. Los prestadores de servicio de arrastre, se caracterizan por disponer de camiones antiguos y en general también obsoletos, situación que puede retrasar las operaciones de extracción al mover menor volumen del bosque a los aserraderos o centros de producción.

### 5.3. Estimación de costos de extracción y transporte por región productora.

Los costos referenciales de estas actividades (Entrevistas, 2021) pueden variar considerablemente dependiendo de la región y de la escala de operación, siendo mayores los costos unitarios en escalas de manejo de menor tamaño y viceversa. Los costos promedio obtenidos por región son:

**Tabla 11 Costos de eslabones primarias según región productora (En USD/m<sup>3</sup>r)**

Actividad	Concepción	Guarayos	Ixiamas	Pando	Promedio General
Tumbado	3,00	2,33	1,45	2,17	2,24
Saneamiento	0,50	1,33	0,16	1,93	0,98
Arrastre	15,00	7,67	8,25	14,00	11,23
Carguío	5,00	3,00	2,50	3,00	4,00
Transporte a aserradero	25,00	18,00	13,61	12,00	17,15
Total general	48,5	32,33	23,47	30,1	35,6

Fuente: ABT

Como suma total de costos, la región de Concepción tiene un mayor costo total de aprovechamiento, extracción y transporte que en total suma USD 48,5/m<sup>3</sup>r vs Pando que tiene un costo de USD 30,1/m<sup>3</sup>r. El promedio nacional general es de USD 35,6/m<sup>3</sup>r.

La principal razón de las diferencias de costos entre regiones obedece a las distancias entre los principales centros de consumo y las regiones de producción dado a que los costos logísticos y administrativos se encarecen a mayor distancia. Asimismo, tiene que ver con el volumen aprovechable por árbol. A menor volumen por individuo, mayor costo unitario y viceversa.

### 5.4. Precios de mercado del árbol en pie, según región productora.

Los precios presentados se tomaron mediante encuesta (Encuesta, 2021) en las regiones de Concepción, Guarayos, Ixiamas y Pando que son las más representativas a nivel nacional considerando aquellas especies que con





actualmente extraídas y/o aserradas. Tomando como precio comparativo base el año 2011, según información compilada por Indesa Pinell (Encuesta de precios a actores productivos, 2011) en dicho año se presentan datos comparativos en un ciclo de diez años.

Como podrá verse, existen especies de las que no se cuenta con información de precio en ambos años, ello significa que al momento de la toma del dato, el plan de manejo no contaba con dicha información o no se estaba aprovechando dicha especie. En el caso de Concepción, se cuentan con datos solo de la presente gestión, mientras que, en las otras regiones, fue posible obtener promedios generales para ambos años en base a precios de múltiples especies. En todos los casos los precios promedio se redujeron, principalmente en Pando que muestra una caída cercana al 50%. En Guarayos e Ixiamas, el precio del árbol en pie bajó en 20%.

En general los precios en 2021 muestran valores inferiores a los de 2011 situación que podría estar influenciada por la depresión del sector de construcción que ocasionó una demanda ligeramente decreciente.

***Tabla 12 Comparación de precios de árbol en pie según año y región productora (En USD/m<sup>3</sup>)***

Nombre comercial	Concepción		Guarayos		Ixiamas		Pando	
	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021
Ajipa					8,0	8,8		
Ajunau	20,0							
Aliso			10,0				12,0	5,7
Almendrillo					14,0	15,6		
Almendrillo amarillo							14,0	8,7
Almendrillo negro							14,0	8,7
Bibosi			10,0	9,5	7,5	7,9		
Bitumbo					8,0			
Cedro	20,0				67,0	31,6	23,3	15,3
Chamane						7,9		
Copaibo			10,0	9,5	8,0	9,8		
Cuchi	20,0							
Curupaú	20,0		13,0	9,5				
Cuta					9,0	9,3	14,0	7,0
Hoja de Yuca			10,0	9,5				

Jichituriqui	20,0	15,0					
Maní	20,0			8,5			
Mapajo			9,5	6,5	8,3		
Mara macho				31,0		12,0	9,0
Marfil							8,0
Masaranduba				8,5	9,3	12,7	5,7
Miso							5,7
Momoqui	20,0						
Morado	20,0						
Mururé				8,2	9,3	18,6	5,7
Ochoó		10,0	7,7	7,0	6,9		
Palo María			9,5	10,0	11,3		
Paquió		12,0	9,5	11,0	9,8	13,1	5,7
Paquisillo							5,7
Quina Quina				8,0			
Roble	20,0			65,0	31,6	23,3	15,0
Serebó		10,0	7,3		7,4		
Sirari	20,0						
Soto	20,0						
Tajibo	20,0	15,0	9,5	12,5	21,9	17,3	15,0
Tarara	20,0						
Tipa	56,7						
Verdolago	20,0	11,0	9,5	8,5	11,3		
Yesquero blanco		10,0	7,7				
Yesquero Negro		10,0	9,5	8,0	9,3		
<b>Total general</b>	<b>22,4</b>	<b>11,3</b>	<b>9,1</b>	<b>15,7</b>	<b>12,6</b>	<b>16,0</b>	<b>8,5</b>

Fuente: Encuesta a productores



La caída en los precios nominales se agrava si se toma en cuenta el efecto de la inflación en los diez años de análisis. Los precios medidos en términos “reales” son aquellos que descuentan o se ajustan a la inflación en un periodo base; de esta forma es posible medir si un incremento en precio (una vez descontada la inflación) genera un aumento real de valor, o por el contrario, si los aumentos o variaciones nominales resultan en mera ilusión.

En este sentido, se realiza un análisis comparando cuál debería ser el precio actual (En Bs por m<sup>3</sup>r) si los precios base de diez años atrás (2011) incorporasen la inflación acumulada en ese período, de manera que el valor real recibido por el productor hoy en día es equiparable al del año base. De igual manera, al comparar los precios actuales y restarles la inflación, es posible determinar la pérdida del poder adquisitivo. Este ejercicio se repite más adelante en el análisis de precios de madera aserrada.

La inflación acumulada en los 10 años de análisis fue de 34% (BCB, 2021) según detalla la tabla a continuación.

***Tabla 13 Inflación acumulada según Índice de Precios al Consumidor***

Año	Inflación anual	Índice anual	Índice de inflación acumulada
2012	4,54%	1,05	1,05
2013	6,48%	1,06	1,11
2014	5,19%	1,05	1,17
2015	2,95%	1,03	1,21
2016	4,00%	1,04	1,25
2017	2,71%	1,03	1,29
2018	1,51%	1,02	1,31
2019	1,47%	1,01	1,33
2020	0,90%	1,01	1,34
2021	0,49%	1,00	1,34

*Fuente: Banco Central de Bolivia*

Con un índice de inflación acumulada de 34% en los últimos diez años, se calculó el precio “real” de la troza para las regiones de Guarayos, Ixiamas y Pando y se lo comparó con el precio actual.

***Tabla 14 Estimación de la pérdida de valor real de la troza.***

Región	Precio en 2011 (En Bs/m <sup>3</sup> r)	Precio 2011 + Inflación	Precio en 2021 (En BS/m <sup>3</sup> r)	Pérdida de valor real
Guarayos	78,5	105,26	63,0	-40,1%
Ixiamas	109,3	146,52	87,9	-40,0%
Pando	111,4	149,22	59,2	-60,4%

Partiendo con precios promedio base de 2011 de Bs 78,5/m<sup>3</sup>r para Guarayos; Bs109,3/m<sup>3</sup>r en Ixiamas y Bs 111,4/m<sup>3</sup>r en Pando, e incrementados en 34% como efecto de la inflación de en el Índice de Precios al Consumidor, los precios reales a 2021 debieran ser de Bs. 105,2/m<sup>3</sup>r; Bs 146,5/m<sup>3</sup>r; y Bs 149,2/m<sup>3</sup>r respectivamente. No obstante, y comparados con los precios reflejados en diciembre de 2021, existe una pérdida de valor real de la madera en troza de 40% en los casos de Guarayos e Ixiamas y de 60% en el caso de Pando.

Esto significa que, comercialmente hablando, el valor de las especies forestales maderables en las regiones analizadas, se redujo ya que permiten un ingreso real menor al de diez años atrás. Posiblemente, los bajos precios de diciembre 2021 respondan a una situación coyuntural como efecto de la reducción de actividad económica por COVID 19.

### **5.5. Segmentos de mercado para la madera en troza.**

Dado a que los planes de manejo están articulados al siguiente eslabón que es la transformación de la madera ya sea en madera aserrada, laminas o chips para la fabricación de tableros, el mercado natural para quienes tienen derechos y planes de manejo son empresas locales o aserraderos, ubicados en cercanías a los planes de manejo y excepcionalmente, industrias de laminación o fabricación de tableros de chips o fibras ubicadas principalmente en Santa Cruz.

Se trata de un mercado de pocos actores (mercados cautivos) entre comunidades, ASL, aserraderos y plantas industrializadores de tableros. Esto es más estrecho aún si se analiza la poca cantidad de actores en cada una de las regiones de producción. En el pasado reciente, aparecieron como un tercer actor los "rescatistas" de madera o intermediarios "de maletín" que adquirieron contratos y derechos de aprovechamiento para revenderlos a terceras partes. Se entiende que esta actividad ha disminuido, pero fue contraproducente para el mercado ya que generó importantes distorsiones de precio, escasez, corrupción e interrupción en el desarrollo de negocios de mediano plazo entre las partes.

Las comunidades y ASL no articuladas verticalmente a cadenas de valor – como pretendió en su momento realizar el proyecto CONFOR- pueden ofertar





su madera a diferentes aserraderos ya sea en árbol en pie o árbol tumbado a pie de tocón, siempre que puedan asumir o subcontratar este servicio. Esto es posible, si son propietarias de sus instrumentos de gestión. Cuando las empresas elaboran los planes de gestión por comunidades o ASL, entonces se genera una dependencia y un sistema perverso de rentismo sobre el bosque ya que quienes detentan derechos sobre el este recurso se dedican a recibir rentas sin ejecutar por cuenta propia actividades que les generen valor y control sobre los mismos.

La ventaja de negociar la oferta de troza a aserraderos, es que éstos tienen mayor ventaja de comercializar un mayor abanico de especies al acomodarlas a una mayor cantidad de compradores ubicados en diferentes ciudades por medio de diferentes barracas o a empresas industriales. Los aserraderos tienden a negociar precios "punta" por la madera, significando un precio o pocos precios por grupos de especies diferenciando: blandas, semiduras o duras (según su densidad), o maderas de construcción (blandas de bajo valor comercial o carpintería (maderas demandadas para la fabricación de muebles y pisos).

Las industrias son en cambio selectivas en las especies que adquieren dado a que han logrado insertar y posicionar sus productos en mercados de consumo final o intermediarios de gran tamaño que tienen preferencia y conocimiento por/de determinadas especies. A las industrias les demanda tiempo e inversión la inserción de especies menos conocidas a sus mercados dada la susceptibilidad del usuario final sobre el comportamiento, seguridad de abastecimiento y durabilidad de la especie. Por tanto, la ampliación de especies a otras menos conocidas, requiere de mucha investigación sobre las propiedades y comportamiento de la especie en el producto, la certeza de disponibilidad de la misma en el mediano plazo y precios accesibles que permitan al usuario mostrar interés por una especie nueva a menor costo.

Consiguientemente, el camino a seguir, será el de fortalecer las capacidades de comunidades y ASL para que generen un proceso de apropiación de la actividad forestal y desarrollen competencias que les permitan administrar sus bosques por cuenta propia. Eso abre la posibilidad de negociar la madera con múltiples partes y elegir la opción que más convenga en términos de precio, beneficios complementarios en favor de las mismas y cláusulas de precios revisables. Aquellas operaciones que cuenten con información de precios de mercado e información de costos, tendrán mejor conocimiento para la toma de decisiones informadas sobretodo en la fijación de precios de especies de alto valor comercial. Ejemplos interesantes de ASL que han progresado hacia el desarrollo de capacidades son la ASL Santa Mónica y Palestina que tienen capacidad de vender madera puesta en patio de rodeo y madera aserrada respectivamente.

## 5.6. Mercado y demanda de principales especies en regiones productoras.

La cuantificación de demanda de madera según especie, se realizó tomando en cuenta información no oficial de declaraciones de volúmenes de madera en rodeo, volúmenes de compra (o ingreso) de madera en aserraderos. La información disponible corresponde al período 2015 – 2019 para la extracción en rodeo y 2016-2020 para la estimación de demanda de madera en troza en aserraderos.

Es posible que la cuantificación, al tratarse de declaraciones e información no oficial, tenga una sub estimación de la demanda real; no obstante, al tratarse de múltiples declaraciones anuales, los datos compilados sí permiten analizar las preferencias de demanda y la tendencia de consumo en las principales regiones productoras.

La cantidad de troza declarada según especie y volumen en patio de rodeo, es visiblemente mayor en la región de Guarayos con un promedio de extracción de 187 mil m<sup>3</sup>r, seguida de Pando (131 mil m<sup>3</sup>r) y Concepción (121 mil m<sup>3</sup>r). Ixiamas reporta volúmenes menores que en promedio suman 62 mil m<sup>3</sup>r. A excepción de Concepción que muestra volúmenes incrementales en los patios de rodeo, Ixiamas reporta cantidades relativamente estables; mientras que en Pando y Guarayos, tienden a decrecer.

El siguiente cuadro y gráfico siguientes, presentan las cantidades rodeadas por región entre 2015 y 2019.

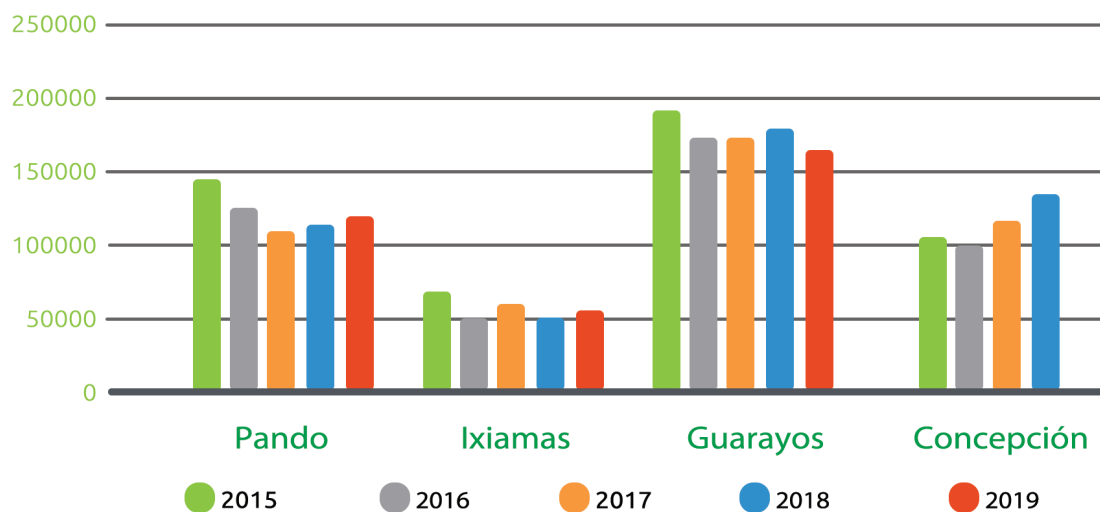
***Tabla 15 Cantidad de madera rodeada en regiones productoras (En m<sup>3</sup>r)***

Región	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
Pando	151.551	135.547	118.344	120.747	129.004	131.038
Ixiamas	73.702	57.266	66.141	53.617	61.529	62.451
Guarayos	204.180	185.349	181.796	190.424	175.178	187.385
Concepción		111.876	106.530	125.337	142.072	121.454

*Fuente: Elaboración propia.*



***Ilustración 5 Cantidad de madera rodeada en regiones productoras, según año (En m<sup>3</sup>r)***



Fuente: ABT

Por su lado, los aserraderos instalados en las cuatro regiones, reportaron en todos los casos cantidades decrecientes de demanda de troza. Esta tendencia coincide con lo descrito en el punto 7.4 del documento en el que se mostró una caída de los volúmenes demandados a partir de 2016, año en el que se reportó el pico más alto de extracción (Ver Ilustración No. 23).

Guarayos es la región que reporta mayores niveles de aserrío, los que superan los volúmenes declarados en rodeo. Por ejemplo, el promedio aserrado es de 255 mil m<sup>3</sup>r mientras que el rodeado es de 187 mil m<sup>3</sup>r. Esta diferencia se explica porque los aserraderos reportan cantidades adicionales de corta y que se originan en desmontes u otras fuentes. En el caso de Ixiamas sucede lo mismo.

La demanda de troza es visiblemente mayor en Guarayos e Ixiamas en comparación a Pando y Concepción, que reportaron volúmenes mayores de troza en rodeo. Ello significa que una cantidad importante de troza no se reporta como aserrada, o en su defecto, se destina a otros lugares para posterior transformación.

El cuadro y gráfico siguientes muestran la evolución de los volúmenes demandados en las regiones de estudio.

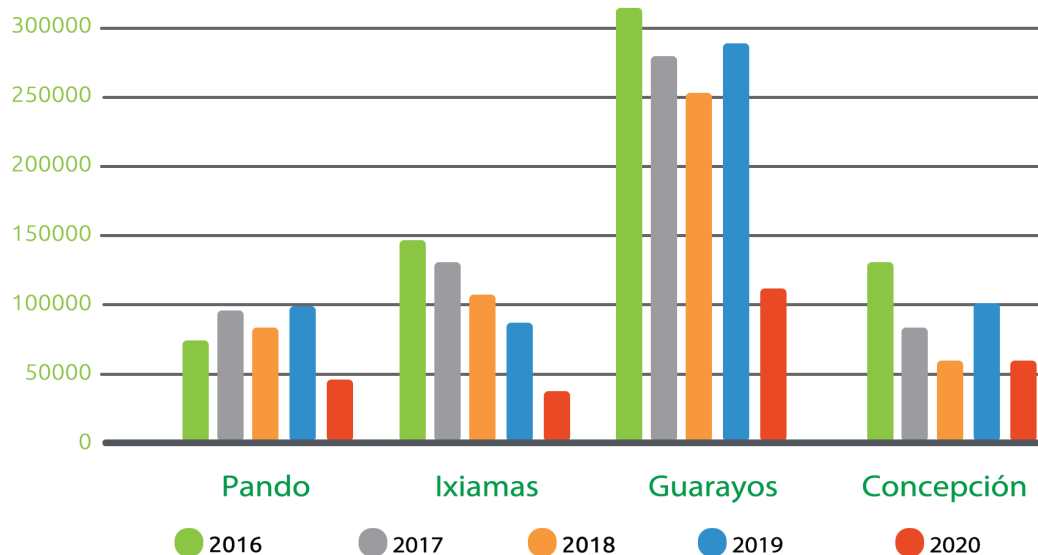


**Tabla 16 Cantidad de demanda de troza de aserraderos, según región (En m<sup>3</sup>r)**

Región	2016	2017	2018	2019	2020	Promedio
Pando	75.216	94.435	83.974	99.766	44.612	79.601
Ixiamas	148.597	132.037	108.379	86.897	35.559	102.294
Guarayos	323.866	285.943	258.320	296.148	114.166	255.689
Concepción	133.346	83.651	61.286	103.806	60.958	88.609

Fuente: Elaboración propia.

**Ilustración 6 Cantidad demandada de troza en aserraderos, según región (En m<sup>3</sup>r)**



Fuente: Elaboración propia.



Respecto a la composición de especies con mayor demanda, puede verse que el mix varía de acuerdo a la región, según la composición propia de los bosques, los volúmenes de especies dominantes, y la demanda existente por dichas especies.

La información presentada en los siguientes cuadros toma en cuenta los promedios declarados de troza en rodeo y de ingreso de troza a aserradero en el período de estudio. Se listan solamente aquellas especies cuya sumatoria, alcanza al 90% del volumen total rodeado o aserrado. Un detalle de todas las especies reportadas puede verse en el Anexo digital No. 3.

Como puede verse, existe cierta coincidencia en las principales especies declaradas en patio de rodeo y las listadas como ingreso en los aserraderos de las regiones de estudio.

En la región de Pando, las principales especies demandadas son maderas de mayor densidad y alto valor comercial como los almendrillos, roble, cedro y tajibo. Se registran 49 especies aprovechadas de las que 17 abarcan el 90% del volumen aserrado.



**Tabla 17 Pando: Cantidades de principales especies de madera declaradas en patio de rodeo y demandadas en aserradero (En m<sup>3</sup>r)**

Pando			
Troza en patio		Aserradero	
Nombre comercial	m <sup>3</sup> r	Nombre comercial	m <sup>3</sup> r
Almendrillo negro	19.784	Almendrillo negro	10.480
Almendrillo amarillo	14.489	Almendrillo amarillo	8.685
Roble	5.672	Mara macho	7.572
Cedro	5.254	Almendrillo	6.082
Tajibo	4.905	Aliso	5.097
Marfil	2.016	Tajibo	4.893
Almendrillo	1.787	Bitumbo	4.569
Miso	1.779	Enchoque	3.977
Mururé	1.702	Mani	3.678
Itauba	1.297	Roble	3.422
		Cedro	3.138
		Morado	2.659
		Mururé	2.225
		Cuta	2.146
		Miso	1.350
		Marfil	1.296
		Paquió	1.084
Otros	6.048	Otros	9.220
<b>Total</b>	<b>64.734</b>	<b>Total</b>	<b>81.575</b>

Fuente: Elaboración propia.





En el caso de Ixiamas, existe un mix de maderas demandadas entre especies duras (almendrillo, verdolago y masaranduba) y especies blandas de menor densidad como son el ochoó, mapajo, hoja de yuca y el serebó. Existe una amplia diversificación de especies (120 registradas) dentro de las que 23 especies representan el 90% del volumen aserrado.

***Tabla 18 Ixiamas: Cantidades de principales especies de madera declaradas en patio de rodeo y demandadas en aserradero (En m<sup>3</sup>r)***

Ixiamas			
Troza en patio		Aserradero	
Nombre comercial	m <sup>3</sup> r	Nombre comercial	m <sup>3</sup> r
Almendrillo.	25.649	Almendrillo.	22.399
Ochoó	20.934	Ochoó	17.747
Mapajo	12.465	Mapajo	9.589
Verdolago	5.509	Verdolago	5.541
Hoja de yuca	4.968	Hoja de yuca	5.459
Yesquero	4.799	Yesquero	5.299
Palo María	3.299	Copaibo	2.282
Serebó	2.821	Palo María	2.234
Copaibo	2.637	Masaranduba	2.163
Masaranduba	2.555	Serebó	2.142
Mani	2.510	Mani	1.899
Aliso	2.272	Mara macho	1.692
Mara macho	2.003	Quecho	1.581
Quecho	1.919	Ajipa	1.412
Cachichira	1.841	Bibosi	1.404
Mapajo colorado	1.740	Mapajillo	1.377
Ajipa	1.738	Tajibo	1.302
Mapajillo	1.653	Chamane	1.226

Chamane	1.648	Jorori	1.108
Gabun	1.510	Pacay	1.106
Jorori	1.416	Roble	988
Bibosi			
Yesquero colorado	1.341	Lucuma	945
Tajibo	1.290		
Lucuma	1.175		
Mururé	1.131		
Roble	1.085		
Pacay	1.034		
Bitumbo	1.014		
Sauco	978		
Verdolago negro	918		
Cuta	831		
Otros	13.001	Otros	10.428
<b>Total</b>	<b>131.038</b>	<b>Total</b>	<b>102.294</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

En la región de Guarayos si bien se registran 66 especies extraídas, sólo seis representan el 90% del volumen aserrado y 9 especies el volumen aserrado. Predominan pocas especies que son principalmente blandas y de bajo valor comercial como el ochoó, la hoja de yuca, mapajo, bibosi, y el yesquero.





***Tabla 19 Guarayos: Cantidades de principales especies de madera declaradas en patio de rodeo y en demandadas en aserradero (En m<sup>3</sup>r)***

Guarayos			
Troza en patio		Aserradero	
Nombre comercial	m <sup>3</sup> r	Nombre comercial	m <sup>3</sup> r
Ochoó	24.024	Ochoó	107.303
Hoja de yuca	19.340	Bibosi	47.135
Palo María	11.027	Hoja de yuca	27.603
Mapajo	5.525	Yesquero	19.224
Serebó	5.214	Serebó	10.101
Guayabochi	5.049	Cambará machi	8.086
		Palo maría	7.653
		Verdolago	6.646
		Mapajo	5.556
Otros	117.206	Otros	24.869
		Cedro	3.138
		Morado	2.659
		Mururé	2.225
		Cuta	2.146
		Miso	1.350
		Marfil	1.296
		Paquió	1.084
Otros	6.048	Otros	9.220
<b>Total</b>	<b>187.385</b>	<b>Total</b>	<b>264.176</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

Finalmente, la región de Concepción reporta 92 especies y una mejor distribución del volumen tanto extraído como aserrado entre una mayor cantidad de especies. De estas 92, dieciocho especies representan 90% del volumen extraído, y quince especies equivalen al total de volumen aserrado. La región se caracteriza por especies de mayor densidad como el curupaú, la tarara, cucho tajibo, jichituriqui, paquió y otros, y muy poca especie blanca (yesqueros).

***Tabla 20 Concepción: Cantidades de principales especies de madera declaradas en patio de rodeo y demandadas en aserradero (En m<sup>3</sup>r)***

Concepción			
Troza en patio		Aserradero	
Nombre comercial	m <sup>3</sup> r	Nombre comercial	m <sup>3</sup> r
Curupaú	20.387	Curupaú	18.753
Tarara	11.330	Tarara	10.012
Cuchi	8.136	Tajibo	9.639
Tajibo	7.448	Jichituriqui	6.238
Jichituriqui	7.351	Cuchi	5.941
Tipa	5.878	Paquíó	4.834
Tarara colorada	5.250	Morado	4.384
Paquíó	4.956	Tipa	4.164
Morado	4.476	Yesquero	3.839
Bibosi colorado	3.875	Cuta	3.450
Yesquero blanco	3.859	Cambará macho	2.281
Yesquero negro	3.384	Momoqui	2.204
Ochoó	2.740	Cambará	1.788
Almendrillo	2.413	Mora	1.558
Morado	2.371	Ajunao	1.480
Momoqui	1.924		
Cambará	1.821		
Verdolago	1.397		
Bibosi	1.256		
Otros	11.090	Otros	9.327
<b>Total</b>	<b>111.345</b>	<b>Total</b>	<b>89.891</b>

Fuente: Elaboración propia.







## 6. Transformación de la madera .

El análisis de transformación de la madera se subdivide en el análisis de aserrío, comercialización de madera aserrada, manufactura de productos en base a madera aserrada e industrialización por medio de tecnologías de debobinado, faqueado y astillado para la producción de láminas y tableros.

### 6.1. Aserrío.

#### 6.1.1. Descripción del aserrío y los cuidados que debieran tenerse en términos de tratamiento y cuidados de la madera.

En el país existen diferentes tipos de aserradero en cuanto a tecnología y tamaño. En menor cuantía se han visto aserraderos de corte horizontal tipo "Wood Mizer", y aserraderos semi portátiles tipo "Lucas Mil". No obstante, en su mayoría se han instalados aserraderos de corte vertical típicos con sierra sin fin y volante mediano de 1,5 mt de diámetro, articulados a un carro porta troza desplazable por riel (Entrevistas, 2021). Estos aserraderos constan típicamente de un patio donde se almacenan las trozas arribadas con ayuda de un tractor de pala, un galpón o área techada donde se instala el aserradero, la sala de afilado y cuarto de herramientas, y luego están las áreas de almacenamiento de madera aserrada que en algunos casos son techadas y otras abiertas desde donde se carga la madera a camiones que llevan el producto a ciudades capitales.

Los aserraderos en general se caracterizan de equipos adquiridos a medio uso, con tecnología obsoleta que se operan manualmente con personal responsable del cargado de troza con la ayuda de palas y cadenas, un operador que mueve el carro porta trozas y maneja el volteo de la troza a veces por medio de equipos hidráulicos y mecánicos o a veces de manera manual en los casos de aserraderos con mayor obsolescencia. Una vez que la troza pasa por la cinta de corte, interviene el personal que retira a mano o a hombro la madera aserrada y los orillones sobrantes. Es poco común observar aserraderos automatizados o semi automatizados que son operados con poco personal y generan altos rendimientos. Los patios de almacenaje de troza comúnmente se convierten en lodazales cuando llueve y al lado se acumulan desechos de aserrín y orillones producto del aserrío de la troza. Cuando los desperdicios no son vendidos, se queman al aire libre.

Los rendimientos de madera aserrada son variables y dada la obsolescencia de equipo, los niveles de desperdicio o mermas son elevados. Las empresas de aserrío operan con importantes sumas de capital de operación ya que deben almacenar trozas en la época seca (típicamente de julio a diciembre) y continuar cortando madera en la época de lluvias entre enero y junio. Los meses de época de lluvias y época seca varía según la región, existiendo una mayor cantidad de meses secos en bosques más secos como los chiquitanos, y viceversa en bosques húmedos como los de la Amazonía pandina. Se requieren de importantes sumas de inversión tanto en activos fijos como en equipo y maquinaria pesada que operan dentro y fuera del aserradero (skidders, palas, camiones y bulldozers para

la apertura de brechas y caminos).

Algunos elementos centrales que requieren atención para mejorar los rendimientos en aserrío incluyen:

- El alineado de rieles y carro porta trozas para generar un corte recto y grosores regulares en la madera.
- Utilización de sierras estelitadas (y la inversión en máquinas estelitadoras) para la corta de madera, que permite un corte más fino y mayor duración de sierra, evitando paralización de máquinas y menor desperdicio en el corte.
- Incorporación de máquinas de sierra múltiple para dividir en una sola pasada la madera en varias piezas de menor espesor.
- Desarrollo de áreas de inmersión de madera en agua mezclada con químicos para el tratamiento y eliminación de bichos y plagas.
- Techado de los patios de almacenaje de madera.
- Desarrollo de buenas prácticas en el apilado de madera aserrada con el uso de varillas separadoras de madera para generar una buena circulación de aire.
- El uso de montacargas para el acomodo de madera.
- Limpieza general en los patios y en los propios aserraderos.
- Uso de parafinas en las puntas de la madera para evitar su rajadura.





### 6.1.2. Estimación de la capacidad de aserrío por Departamento.

De acuerdo a registros de aserraderos en la ABT (ABT, 2020), en el país existen 636 aserraderos. De estos la mayoría se concentra en los departamentos de Santa Cruz y Cochabamba y están clasificados según su capacidad de producción anual que varía desde 500 m<sup>3</sup>r/año a más de 10.000 m<sup>3</sup>r por año.

La capacidad total de aserrío medida en m<sup>3</sup>r de entrada o input, es de 2,6 millones de m<sup>3</sup> rola, lo que significa un total de 1,09 millones de meros cúbicos tabla, a un ratio de rendimiento de aserrío de 48%.

***Tabla 21 Cantidad de aserraderos registrados en la ABT según departamento y capacidad productiva***

Depto	Cantidad	Categoría	Cantidad	Descripción (en m <sup>3</sup> r)	Capacidad media (m <sup>3</sup> r)	Capacidad instalada (m <sup>3</sup> r)
BEN	64	A	68	Mayor a 10.000	10.000	680.000
CHQ	37	B	98	5001-10000	7.500	735.000
CBB	168	C	390	1001-5000	3.000	1.170.000
LP	50	D	37	Menor a mil	500	18.500
ORU		E	42	Mínimo		-
PAN	42	U	1	Indefinido		-
POT	2		636			
SCZ	180					
TJA	93					
<b>Total</b>	<b>636</b>					<b>2.603.500</b>

Fuente: ABT.

En términos de capacidad teórica de aserrío por departamento, tomando en cuenta la cantidad de empresas inscritas en la ABT y su capacidad, un 35% de la capacidad nacional se concentra en Santa Cruz seguida de Cochabamba (17%) y Beni (14%).

***Tabla 22 Estimación de capacidad teórica de aserrío por departamento (en m<sup>3</sup>r por año)***

Departamento	Capacidad teórica	%
(m <sup>3</sup> r por año)	%	
BENI	370.000	14%
CHUQUISACA	76.500	3%
COCHABAMBA	433.000	17%
LA PAZ	273.000	10%
ORURO		0%
PANDO	293.500	11%
POTOSI	6.000	0%
SANTA CRUZ	923.500	35%
TARIJA	228.000	9%
<b>Total general</b>	<b>2.603.500</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Elaboración en base a datos de ABT, CAINCO y STCP*







### 6.1.3. Principales empresas de aserrío por región (solo nombres).

Los aserraderos más activos (Entrevistas, 2021) en el último año según percepción de los entrevistados (no se cuentan con datos públicos sobre volúmenes de aserrío reportados por aserradero) son los siguientes:

En **Pando**, las empresas Sagusa, Multipando, Colanzi (Colser), Siempre Verde e Imapa. Se percibe la entrada de nuevos aserraderos dado a que las especies de mayor valor comercial, sobretodo en Santa Cruz, son cada vez más escasas, mientras que en Pando, aún quedan importantes concentraciones de maderas duras y semiduras altamente valoradas por el mercado.

En **Ixiamas** existe un aumento significativo de operadores. Entre los más importantes están: Cominma, Inafor, Bosques del Norte, Córdova, La Miel, Ramco, Emilio Arce, Wilson Mamani, Jungle Woods, y Miles

En **Concepción** están: Inpa, Dekma, Los Petunos, JBM, Carlos, SC (Sacarías Canel), Guadalupe, Sud Maderas, Andia, Guajojó, Fernando Grumaldes, Tucanazo, Don Bruno, Oquiriquia, Tunupa y Carlos Eslawing

En **Guarayos** destacan entre otros: HLA, Pueblo Madera, García Rodríguez, Horizonte, Montes de Los Olivos, Ipitá, Caín, Indara, El Bato, Reyber, Cromegab y San Ambrosio entre otros.

### 6.1.4. Rendimientos promedio por especie y por región.

Los rendimientos de aserrío son variables según la especie y la región (Entrevistas, 2021). Los datos reportados por los aserraderos entrevistados dan cuenta que existe un rango de conversión de 34% a 62%, siendo la región de Guarayos la que mayores rendimientos presenta por disponer de especies blandas de gran diámetro de fuste como es el Bibosi, la Hoya de yuca y el Mapajo por ejemplo. Por el contrario, las regiones de Pando e Ixiamas presentan menores rendimientos por las especies maderables que procesan y que comparativamente son de mayor densidad y menor diámetro.

***Tabla 23 Rendimientos de aserrío promedio según especie y región productora (En % de conversión de tronca a tabla)***

Nombre comercial	Región Productora				Promedio
	Concepción	Guarayos	Ixiamas	Pando	
Ajipa			40,00		40,00
Ajunau	52,25				52,25
Aliso				45,00	45,00
Almendrillo			55,43		55,43
Almendrillo amarillo				37,00	37,00
Almendrillo negro				37,67	37,67
Bibosi		64,37	60,61		62,49
Cedro			40,00	43,00	42,25
Chamane			40,00		40,00
Copaibo		59,69	40,00		49,85
Cuchi	53,00				53,00
Curupaú	50,00	51,76			50,59
Cuta			40,00	42,50	41,67
Hoja de Yuca		61,64			61,64
Itauba				41,00	41,00
Jichituriqui	51,03				51,03
Mapajo		58,32	55,94		57,13
Mara macho				45,00	45,00
Marfil				43,00	43,00
Masaranduba			54,05	36,67	41,01
Miso				45,00	45,00
Momoqui	34,19				34,19
Morado	54,00				54,00
Mururé			40,00	39,00	39,25
Ochoó		54,34	51,54		52,94
Palo María		58,64	40,00		49,32
Paquió		57,34	40,00	34,33	40,09
Paquisillo				40,00	40,00
Roble	58,28		40,00	38,67	42,86
Serebó		52,53	52,23		52,38
Tajibo	52,87	49,98	50,58	34,67	44,33
Tarara	52,66				52,66
Verdolago	54,00	56,13	54,84		54,99
Yesquero blanco		52,77			52,77
Yesquero negro		56,86	40,00		48,43

Fuente: Encuestas a productores en regiones productoras



### 6.1.5. Destinos de la madera aserrada según región y ciudad de consumo.

De las tres ciudades en las que se realizó una encuesta a barracas (Encuesta, 2021), se pudo percibir una importante diferenciación de las fuentes y origen de las maderas mayormente comercializadas. La medición de la preferencia de especies se realizó sumando la cantidad de veces que se encontró la especie en las barracas. Así por ejemplo, en la ciudad de El Alto, del total de barracas encuestadas, el Bibosi apareció 54 veces en comparación a la segunda especie con mayor cantidad de repeticiones que resultó ser el Mapajo con 41 casos y el ocho en tercer lugar con una frecuencia de 38.

El principal origen de las 30 especies de madera comercializadas en El Alto y La Paz, es Ixiamas y el Beni, y en menor cuantía Pando para especies de alto valor como son el Cedro, Roble y Mara (que pese a la prohibición, sigue vendiéndose). Los encuestados, no respondieron como origen madera procedentes de Santa Cruz.

***Tabla 24 El Alto: Cantidad de veces que se encontró una misma especie en barracas encuestadas, según origen***

Especie	Beni	Beni - Ixiamas	Beni - Pando - Ixiamas	Ixiamas Beni	Total general
Bibosi	19	32		3	54
Mapajo	12	27		2	41
Ochoó	15	22		1	38
Cachichira	11	11		1	23
Hoja de yuca	13	5		4	22
Ajipa	10	4		1	15
Aliso	10	4		1	15
Mascajo	7	3		3	13
Quecho	7	2		4	13
Verdolago	6	4		3	13
Jorori	3	2		1	6
Palo María	1	5			6
Copaibo	2	1		2	5
Mururé	3	2			5
Roble	1	2	1		4
Blanquillo	1	1		1	3
Cedro	1	1	1		3
Mani	1	1		1	3
Almendrillo	2				2
Mara	1		1		2
Serebo		2			2
Sujo				2	2
Coloradillo	1				1
Gabun		1			1

<b>Laurel</b>		<b>1</b>			<b>1</b>
<b>Mara Macho</b>		<b>1</b>			<b>1</b>
<b>Sangre de toro</b>	<b>1</b>				<b>1</b>
<b>Toco</b>	<b>1</b>				<b>1</b>
<b>Yesquero Negro</b>				<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Yuritari</b>	<b>1</b>				<b>1</b>
<b>Total general</b>	<b>130</b>	<b>134</b>	<b>3</b>	<b>31</b>	<b>298</b>

*Fuente: Encuestas a barracas.*

En el caso de Cochabamba, se encontró una mayor cantidad de especies alcanzando a un total de 46, siendo las más frecuentes el Mapajo, Verdolago, Almendrillo, Ochoó y Palo María. El principal origen de la madera es el Chapare, Yapacaní, Guarayos y en muy poca cuantía Ixiamas.







**Tabla 25 Cochabamba: Cantidad de veces que se encontró una misma especie en barracas encuestadas, según origen.**

Especie	Chapare	Chapare SCZ	Chapare Yapacani	Chapare, Guarayos	Chapare, Yapacani y Santa Rosa	Ixiamas	Ixiamas Chapare	Total general
Mapajo	14	15	11	1			5	46
Verdolago	18		15	1	1		6	41
Almendrillo	11	7	13			1	6	38
Ochoó	12	10	9	1	1		5	38
Palo María	15	4	10	1	1		4	35
Urupí	8	5	8	1			2	24
Palo Roman	9		9	1	1		1	21
Jorori	6	3	7		2		1	19
Bibosí	4	11	2				1	18
Charque	8		3		1		2	14
Sujo	6		2		1		2	11
Aliso		8	1					9
Hoja de yuca	3		5					8
Tajibo	2	1	2	1			2	8
Yesquero Negro	3	1	3				1	8
Blanquillo	1	2	3				1	7
Mururé	1	5					1	7
Mondadiente	4	3	2				3	12
Sangre de toro	3		2		1			6
Jichituriqui	2		1				2	5
Copaibo	1		2				1	4
Coquino	1		2				1	4
Laurel	3		1					4
Negrillo	1		3					4
Puca puca	1		2				1	4
Trompillo	2		1				1	4
Canelón	1		2					3
Cuta	1		2					3
Gabun	2	1						3
Quecho		3						3
Yesquero colorado			2				1	3
Ajipa		2						2
Amarillo			1				1	2
Cedro	1	1						2
Chaque	1	1						2
Curupaú	1		1					2
Guayabochi	2							2
Jarquilla	2							2
Pito	1						1	2
Ajo Ajo	1							1
Eucalipto			1					1
Mara Blanca		1						1
Mara Macho		1						1
Roble		1						1
Tejeyeque	1							1
Total general	153	86	128	7	9	1	52	436

Finalmente, en el caso de Santa Cruz, se identificaron un aproximado de 30 especies comercializadas. Las especies con mayor frecuencia son el Palo María, Ochoó, Tajibo, Almendrillo, Curupaú, Verdolago, Yesquero negro y Jichituriqui. Las fuentes u orígenes de abastecimiento son mucho más amplias que en los otros dos casos. Guarayos, la Chiquitanía, Yapacaní, San Ramón y San Julián aparecen con más frecuencia. Ixiamas también es fuente de abastecimiento para especies como Palo María, Ochoó, Almendrillo y Tajibo.



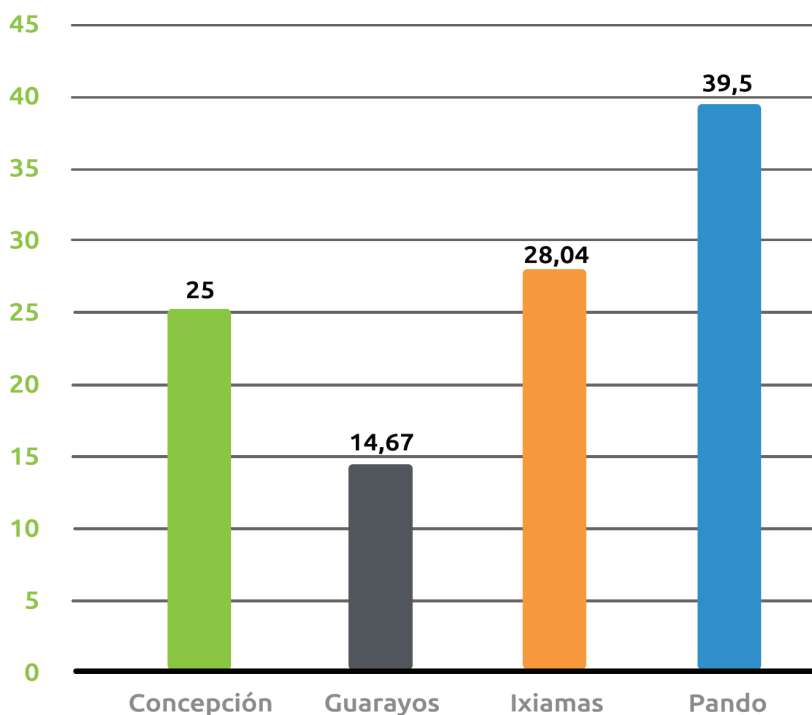


### 6.1.6. Costos promedio de aserrío.

Los costos de aserrío varían según región (Entrevistas, 2021), siendo el más bajo (USD 14,67/m<sup>3</sup>r) el de Guarayos y el más elevado en Pando (USD 39,5/ m<sup>3</sup>r). Estas diferencias pueden explicarse por las distancias entre las regiones productoras y los principales centros de consumo. A mayor distancia, los costos de transporte encarecen la mayoría de los productos, así como los servicios y la mano de obra calificada. De hecho, Cobija es una de las ciudades con mayor costo de vida en el país. En promedio, el costo de aserrío en el país resulta en USD 26,93/ m<sup>3</sup>r

Asimismo, los volúmenes obtenidos de la actividad de aserrío, pueden subir o bajar los costos unitarios. A mayor volumen de aserrío, menor será el costo unitario. En Guarayos por ejemplo, los volúmenes por árbol son mayores que en otras regiones dada la abundancia de especies blandas e individuos de gran tamaño como son el Ochoó, la Hoja de yuca, Bibosi, el Serebó y otras especies mayormente aprovechadas en dicha región. (Véase la tabla de volúmenes extraíbles por departamento y región del punto 4.7).

***Ilustración 7 Costo unitario de aserrío por región (En USD/m<sup>3</sup>r)***



*Fuente: Encuestas a productores.*



### 6.1.7. Precios de madera aserrada en principales regiones.

Los precios de madera aserrada puesta en aserradero (Encuesta, 2021) en las regiones de producción, de acuerdo a la información compilada a finales de 2021 muestran una variación importante. Por ejemplo, en Pando el precio promedio por pie tablar es de Bs 7,69 considerando especies de alto valor comercial como el Tajibo, Roble, Cedro y Almendrillos. Por el contrario, la madera de menor precio se encuentra en Guarayos con un promedio de Bs 3,13/pt dado la abundancia de especies de menor valor comercial como el Copaibo, el Ochoó, Bibosi, y la Hoja de yuca. Ixiamas y Concepción muestran precios de Bs 4,15/pt y Bs 6,49 respectivamente, por los mismos motivos.

Los precios son bajos debido a que el sector comienza a salir de la recesión ocasionada por la pandemia por COVID 19 que comprimió la economía y en especial el sector de la construcción que es el principal demandante de productos de madera. Sobre este tema se presenta mayor información en el capítulo 7 del documento.

El detalle de precios a Diciembre 2021 por especie y por región se puede ver en el cuadro de la siguiente página.







***Tabla 26 Precios de madera aserrada puesta en aserradero según región productora (En Bs/pt). Mes de Diciembre de 2021***

Nombre comercial	Concepción	Guarayos	Ixiamas	Pando	Promedio
Ajipa			2,70		2,70
Ajunau	4,45				4,45
Almendrillo			5,74		5,74
Almendrillo amarillo				8,35	8,35
Almendrillo negro				9,28	9,28
Bibosi		2,30	2,84		2,57
Cedro	9,95		8,44	8,58	8,87
Chamane			2,30		2,30
Copaibo		3,00	3,44		3,22
Cuchi	6,96				6,96
Curupaú	4,45	3,67			3,98
Cuta			3,28		3,28
Hoja de Yuca		2,23			2,23
Itauba				4,64	4,64
Jichituriqui	4,45				4,45
Maní	4,45				4,45
Mapajo		2,87	2,87		2,87
Marfil				4,87	4,87
Masaranduba			3,08		
Momoqui	4,45				4,45
Morado	13,92				13,92
Mururé			3,04		3,04
Ochoó		1,80	2,57		2,18
Palo María		4,17	3,88		4,03
Paquió		4,17	3,71	4,41	4,10
Roble	9,95		8,71	7,68	8,64
Serebó		1,80	2,43		2,12
Sirari	4,45				4,45
Soto	4,45				4,45
Tajibo	7,93	5,33	8,27	13,69	8,89
Tarara	6,47				6,47
Verdolago	4,45	3,83	3,82		3,98
Yesquero blanco		1,87			1,87
Yesquero Negro		3,67	3,61		3,64
Total general	6,49	3,13	4,15	7,69	4,98

Fuente: Encuestas a productores.

### **6.1.8. Articulación del aserrío a infraestructura (propia y ajena) a secado de madera.**

Un elemento central en la cadena de valor para productos elaborados en base a madera aserrada es el secado dado a que a partir de este proceso, la materia prima es estabilizada a humedades que evitan torceduras y rajaduras, y con ello reducen la posibilidad de ser afectadas por bichos o insectos. El de secado, se realiza generalmente en hornos convencionales que permiten la circulación de aire caliente en su interior y aceleran la eliminación de humedad de la madera tanto en su lado externo como interno.

Lamentablemente, la capacidad instalada de secado de madera es mínima y los pocos aserraderos que incluyen esta capacidad son pertenecientes a empresas industriales articuladas verticalmente al bosque. Como se mencionó en capítulos precedentes, la capacidad instalada de manufactura es uno de los principales cuellos de botella que estarían impidiendo un mayor aprovechamiento del potencial forestal.

Las industrias han optado por instalar cámaras de secado en sus fábricas ubicadas en ciudades principales, lo que encarece el costo de transporte de la materia prima. La madera húmeda es más pesada por su contenido de agua que bien podría reducirse por un secado en origen.

La escasez de capacidad de secado industrial genera además madera de menor calidad a quienes la trabajan sin este proceso previo. La fabricación de muebles, cajones, puertas, sillas y otros en base a madera húmeda, no permite de asegurar un producto estable, y por ello, es común ver productos torcidos y rajados en los mercados callejeros o ferias populares donde se exhiben muebles de bajo precio.

### **6.1.9. Mermas y costos de secado.**

La merma de secado además de la pérdida de humedad de la madera, se refiere a la cantidad de producto que durante el secado resulta defectuoso por rajaduras en las puntas de las tablas. Esto ocurre cuando el secado no se ajusta adecuadamente al tipo y estructura de la especie, y los tiempos de secado y humedades no son los adecuados. Hace varios años, diferentes proyectos trabajaron en la investigación para la determinación de "curvas de secado", referidas a las relaciones de calor, tiempo y humedad a la que deben tratarse diferentes especies.

Por lo general, los desperdicios por secado bordean un 5% del volumen tratado y el costo oscila entre USD 0,11 a USD 0,14 por pie tablar o USD 46/m<sup>3</sup>t - USD 59/m<sup>3</sup>t (Encuesta, 2021). Las variaciones dependen del tipo de madera a secarse y de la capacidad del horno. A mayor densidad de la especie, mayor el tiempo de secado requerido, y a mayor capacidad, menor costo unitario.



### 6.1.10. Resumen de estructura de costo de los eslabones bosque – aserrío por región productora.

Complementando la información de costos de procesos por región (presentada anteriormente), la tabla siguiente permite estimar la estructura de costo de aprovechamiento y transformación primaria de la madera.

***Tabla 27 Costos de eslabones primarias según región productora (En USD/m<sup>3</sup>r)***

Eslabón	Concepción	Guarayos	Ixiamas	Pando	Promedio General
Tumbado	3,00	2,33	1,45	2,17	2,24
Saneo	0,50	1,33	0,16	1,93	0,98
Arrastre	15,00	7,67	8,25	14,00	11,23
Carguío	5,00	3,00	2,50	3,00	4,00
Transporte a aserradero	25,00	18,00	13,61	12,00	17,15
Aserrío	25,00	14,67	28,04	40,00	26,93
Total general	73,50	47,00	51,52	70,10	62,53

*Fuente: Encuesta a productores*



La región con menor costos totales unitario es Guarayos que en total suma un promedio de USD 47 por m<sup>3</sup>r, lo que se asocia principalmente con los volúmenes promedio de los árboles aprovechados que en comparación a otras regiones son mucho mayores, así como una menor distancia a los principales centros de consumo. Como se explicó anteriormente a menor distancia, el costo de insumos, materiales y mano de obra es también menor.

Por el contrario, Pando y la Chiquitanía (Concepción) tienen mayores costos totales unitarios. En el primer caso, el mayor costo se explica por la mayor distancia de los bosques aprovechados, y en el segundo, por la dimensión o el volumen promedio del fuste de las especies aprovechadas.

## **6.2. Segmentos de mercado de la madera aserrada.**

La madera una vez aserrada se comercializa principalmente por tres canales:

a) Madera vendida de aserradero a industrias: Existen contratos de abastecimiento que industrias transformadoras de productos establecen con aserraderos en diferentes puntos para el abastecimiento de determinadas especies y dimensiones. Generalmente estas especies son de alto valor comercial y tienen mercado externo. Típicamente hablamos de especies como el Almendrillos, Paquíó, Tajibo y otras para la fabricación de pisos, parquet, muebles de jardinería y otros.

También existen contratos de abastecimiento de troza dimensionada (no aserrada) de especies como Serebó, Yesquero, Bibosi y similares para la fabricación de tableros o especies de mayor valor como el Morado, Cedro, Roble y otros para la fabricación de láminas o chapas.

b) Madera vendida de aserraderos a barracas: Las barracas compran lotes de madera por camión a aserraderos con los que tienen contratos o con los que simplemente tranzan compras "spot" o de momento, es decir compras según oportunidad. Estas compras se realizan utilizando camiones fleteros que transportan la madera del centro de producción a las barracas y se pagan al contado o por adelantado para reservar volúmenes. Generalmente, los camiones pueden llevar un combinado de especies o en su defecto una sola especie según sea el requerimiento.

c) Madera vendida en barraca: Las barracas se constituyen en los principales puntos de distribución de madera húmeda (no secada en horno industrial) y se ubican y concentran en determinadas zonas en ciudades principales. Las barracas típicamente cuentan con una oficina pequeña y patios cubiertos y descubiertos donde se almacena la madera por especie. Cuentan típicamente con mesas de sierra circular para dimensionar la madera a requerimiento del cliente. En algunos casos cuentan con cepilladoras para mejorar la cara de la madera aserrada así como para dimensionar el espesor de la madera.

El público al que atienden es variado: particulares con demandas puntuales de





poca frecuencia y cantidad; empresas constructoras que compran madera para encofrados, puntales, vigas y listones principalmente; y carpinteros que buscan maderas finas para la fabricación de muebles y cajonería.

Una mejor articulación de la madera aserrada a los mercados requeriría establecer estándares de calidad en la madera aserrada y trabajar de cerca con aserraderos y barracas que trabajen dentro de los mismos. La madera aserrada de calidad (con cumplimiento de estándares) podría vincularse con proyectos públicos bajo esquemas de compras públicas responsables o proyectos privados articulados a barracas o aserraderos vinculados a planes de manejo con alta calificación en la ABT. Un enfoque de cadena articulada requiere tiempo, esfuerzo y retomar mucho del camino recorrido por la cooperación y programas de apoyo que abordaron estos temas.

### 6.2.1. Principales centros de distribución (barracas).

En el país, según información de la ABT, existe un total de 6.253 barracas y centros de comercialización de madera aserrada. La mayoría se ubican en La Paz, Santa Cruz y Cochabamba que acumulan un 74% del total de registros nacionales. En su composición, la mayoría son barracas chicas a medianas con capacidad de comercialización de 50.000 pt a 1 millón de pt por año (Ver explicación de categorías debajo del cuadro).



***Tabla 28 Cantidad de barracas registradas por departamento según categoría***

Etiquetas de fila	A	B	C	D	E	U	Total general
BENI	1	9	23	14	106	17	170
CHUQUISACA		3	53	178	258	35	527
COCHABAMBA	1	19	139	685		40	884
LA PAZ	5	14	558	1.260	2	53	1.892
ORURO	1	16	75	286		16	394
PANDO	1	12	33	70	1		117
POTOSI			14	128	64	9	215
SANTA CRUZ	14	42	657	856	13	239	1.821
TARIJA	5		88	65	6	69	233
Total general	28	115	1.640	3.542	450	478	6.253

Fuente: ABT







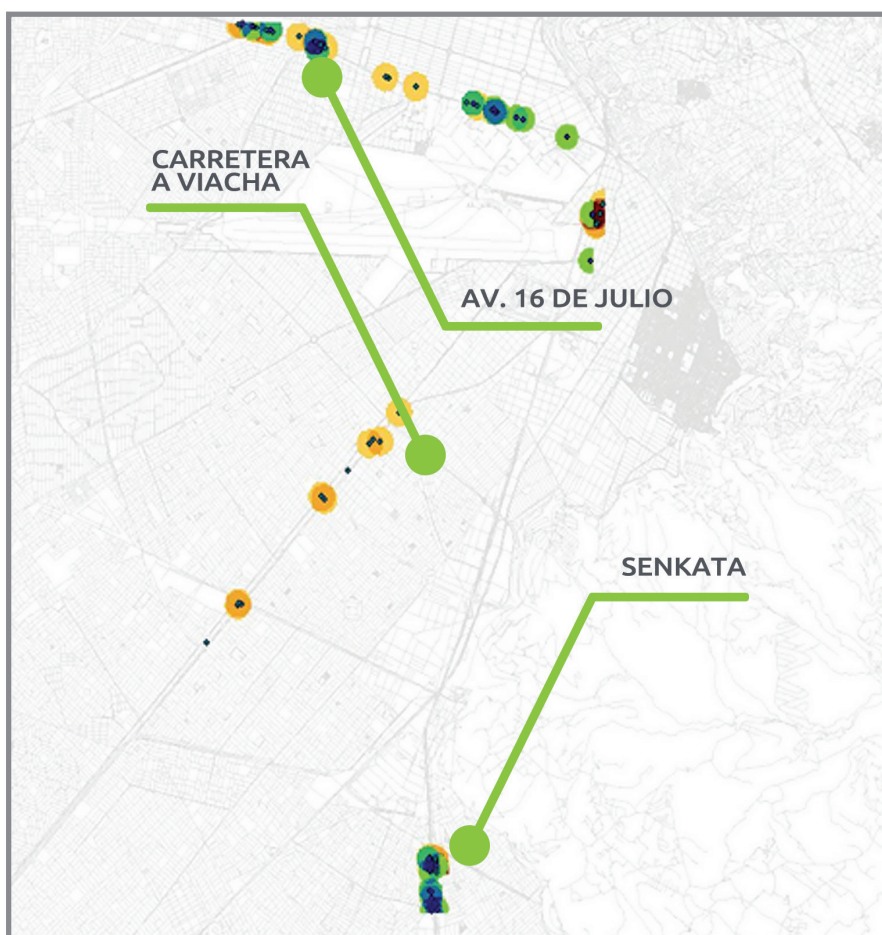
Las categorías son las siguientes:

- A: Comercialización de más de 2 millones de pt por año
- B: De 1 millón de pt a 2 millones de pt por año
- C: De 200.000 pt a 1 millón de pt
- D: de 50.000 pt a 200.000 pt
- E: Menos a 50.000 pt
- U: Indeterminado

En el eje central, las barracas se concentran principalmente en las siguientes zonas:

El Alto: La Av 16 de julio, en la carretera a Viacha y en la tranca de Senkata.

***Ilustración 8 Ubicación de barracas en la ciudad de El Alto.***

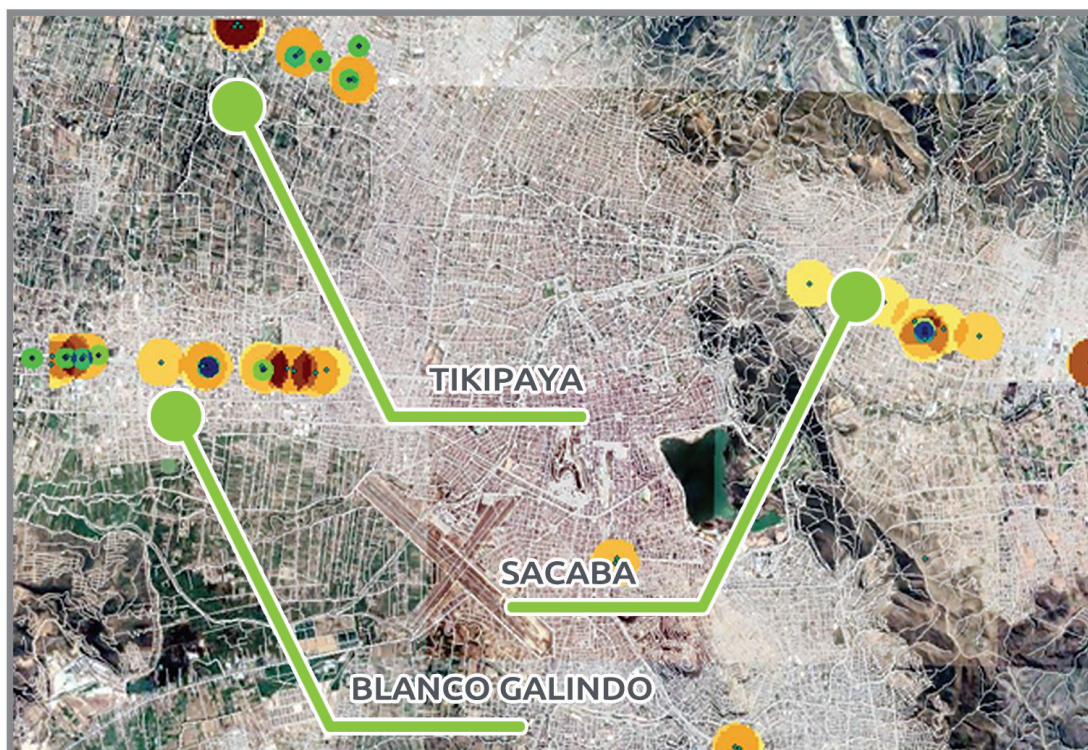


Fuente: Encuesta a barracas.



Cochabamba, Av. Blanco Galindo, en Tikipaya y la carretera de Sacaba.

***Ilustración 9 Ubicación de barracas en la ciudad de Cochabamba.***



*Fuente: Encuesta a barracas.*







Santa Cruz: Av 2 de agostos, Santos Dumont y Plan 3.000

***Ilustración 10 Ubicación de barracas en la ciudad de Santa Cruz***



*Fuente: Encuesta a barracas.*

**6.2.2. Demanda de madera aserrada en barracas de del eje central.**

La madera aserrada en las regiones de producción es trasladada a las principales ciudades de consumo, que son aquellas que cuentan con mayor infraestructura productiva y disponen de mayores tasas de crecimiento del sector de la construcción. La madera es distribuida a barracas que comercializan la madera a compradores minoristas o en su defecto en mayores volúmenes a industrias.

A continuación, se presenta la demanda de barracas por especies en ciudades del eje central. La información de demanda, al igual que los casos anteriores, proviene de

declaraciones de compra o ingreso de madera a dichos recintos. Al tratarse de madera aserrada, la unidad de medida es el metro cúbico tabla (m<sup>3</sup>t).

En general, la cantidad de madera demandada por barracas fue decreciente en el período de análisis con un pico importante en 2017 de 269 mil m<sup>3</sup>t, siendo El Alto y La Paz las ciudades con mayor demanda, seguidas de Santa Cruz. El año 2020 fue crítico por la caída de la actividad económica como consecuencia de la Pandemia por COVID-19.

***Tabla 29 Cantidades de madera demandadas en barracas según especie***  
***(En m<sup>3</sup>t)***

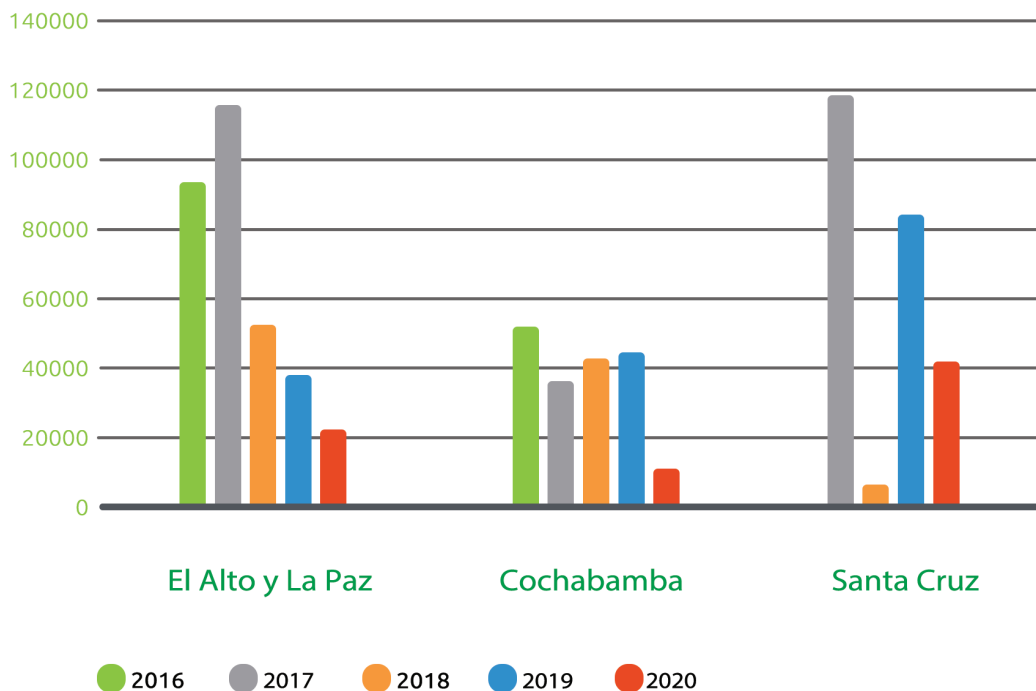
Ciudad	2016	2017	2018	2019	2020	Promedio
El Alto y La Paz	93.025	115.071	53.196	38.725	22.750	322.767
Cochabamba	51.798	36.695	42.560	44.635	11.929	187.616
Santa Cruz		118.106	7.126	83.572	43.245	252.049
<b>TOTAL</b>	<b>144.823</b>	<b>269.871</b>	<b>102.883</b>	<b>166.932</b>	<b>77.924</b>	<b>762.433</b>

*Fuente: ABT*

La preferencia por especies, se presenta en los cuadros a continuación, destacando una mayor presencia de especies abundantes de Ixiamas en la ciudad de La Paz, y de Guarayos y Concepción en Santa Cruz. Cochabamba presenta un mix de especies de todas las regiones e incluye al pino radiata, proveniente de plantaciones como una especie altamente demandada.



**Ilustración 11 Cantidad de madera demandada en el eje central (En m<sup>3</sup>t)**



Fuente: Elaboración propia

En El Alto y La Paz, en términos de volumen, las principales especies demandadas por barracas son especies blandas, destinadas a la construcción (ocho, hoja de yuca y mapajo), mueblería (pino, bibosi, yesquero), fabricación de puertas y muebles (palo maría, cedro, roble, mara macho) y pisos (masaranduba, almendrillo entre otros).

De las declaraciones analizadas, se registra un total de 231 especies demandadas, aunque de estas, 34 representan el 90% del total. La siguiente tabla muestra las principales especies demandada y su evolución en términos de volumen entre 2016 y 2020.



***Tabla 30 El Alto y La Paz: Cantidad de madera demandada en barracas según especie (En m<sup>3</sup>t)***

Nombre comercial	2016	2017	2018	2019	2020	Promedio
Bibosi	8.410	19.753	10.747	10.270	4.186	10.673
Ochoó	10.554	23.065	12.532	1.315	5.110	10.515
Mapajo	1.962	11.035	3.784	3.437	1.573	4.358
Yesquero	7.267	5.487	2.500	1.748	823	3.565
Hoja de yuca	1.385	6.340	2.411	1.287	716	2.428
Pino radiata	4.360	3.151	1.791	1.754	-	2.211
Isigo	3.390	2.746	1.413	1.019	421	1.798
Cachachira	3.218	3.111	1.139	470	453	1.678
Gabun	2.782	2.292	1.428	1.137	573	1.642
Serebó	1.438	1.328	751	2.033	1.787	1.468
Ajipa	3.549	1.864	818	677	232	1.428
Aliso	2.508	2.524	716	995	371	1.423
Laurel.	3.050	1.924	1.038	481	304	1.359
Cedro.	877	2.040	1.495	1.086	692	1.238
Verdolago	2.734	2.149	509	588	159	1.228
Palo María	2.308	2.151	851	607	200	1.223
Toco	2.311	959	468	783	372	979
Punero	1.456	857	410	369	201	659
Copaibo	890	1.339	280	407	247	633
Quecho	1.508	1.113	126	282	117	629
Cedrillo	1.442	982	183	246	214	614
Jorori	1.311	980	256	312	184	609
Chamane	1.056	969	332	400	244	600

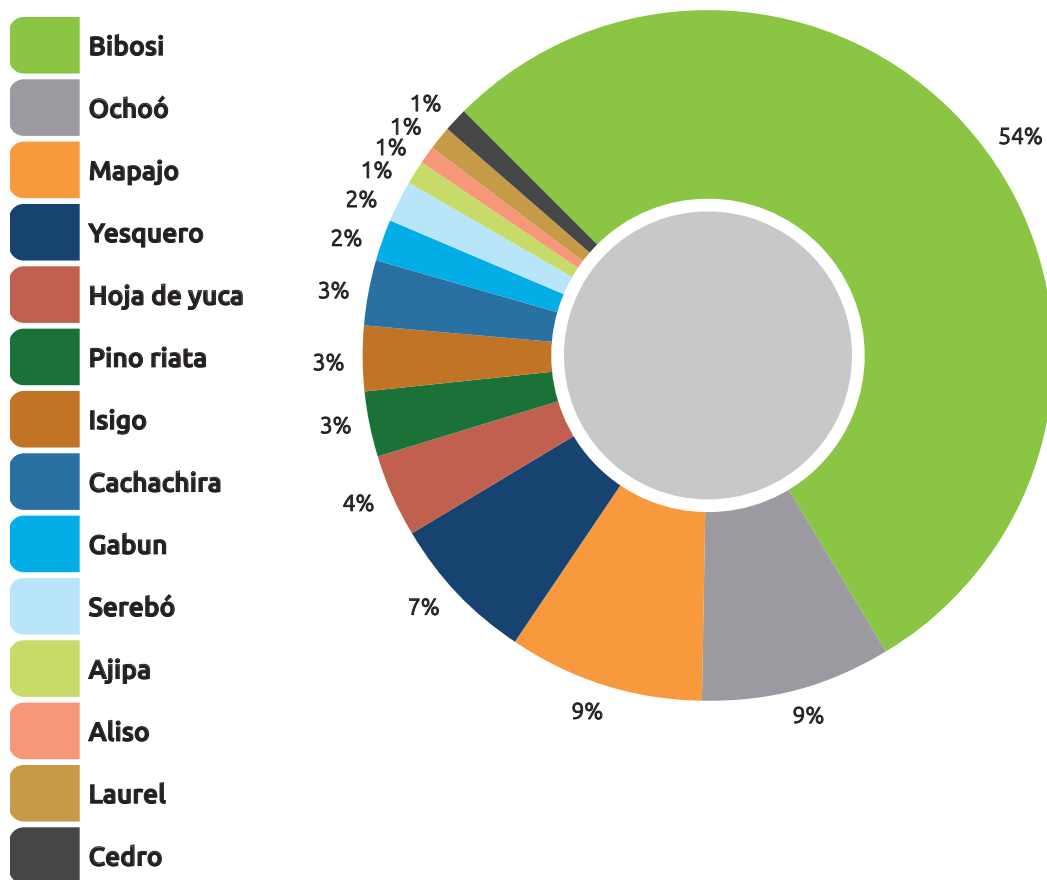




Mani	772	1.059	434	445	233	589
Roble	1.099	831	265	384	246	565
Masaranduba	1.209	773	268	350	193	559
Almendrillo	1.202	770	264	192	73	500
Mapajillo	582	855	261	295	187	436
Miso	976	760	257	70	24	417
Mururé	768	665	216	297	122	414
Lucuma	688	520	294	243	103	370
Nogal	906	439	240	178	64	365
Bitumbo	529	528	133	288	127	321
Mara macho	112	843	149	290	139	307

*Fuente: Elaboración propia*

**Ilustración 12 El Alto y La Paz. Principales especies demandadas en barracas.**



*Fuente: Elaboración propia*

En la ciudad de Cochabamba, se registran 146 especies de las cuales 19 conforman el 90% del volumen que en promedio, sin contar el año 2020 suman 44 mil m<sup>3</sup>t. El mix de consumo es variado ya que existen volúmenes representativos tanto para madera para la fabricación de puertas y marcos (mara macho, bibosi), muebles (roble, cedro, pino, yesquero), pisos (almendrillo, cuta) y sector construcción (ochoó, hoja de yuca).

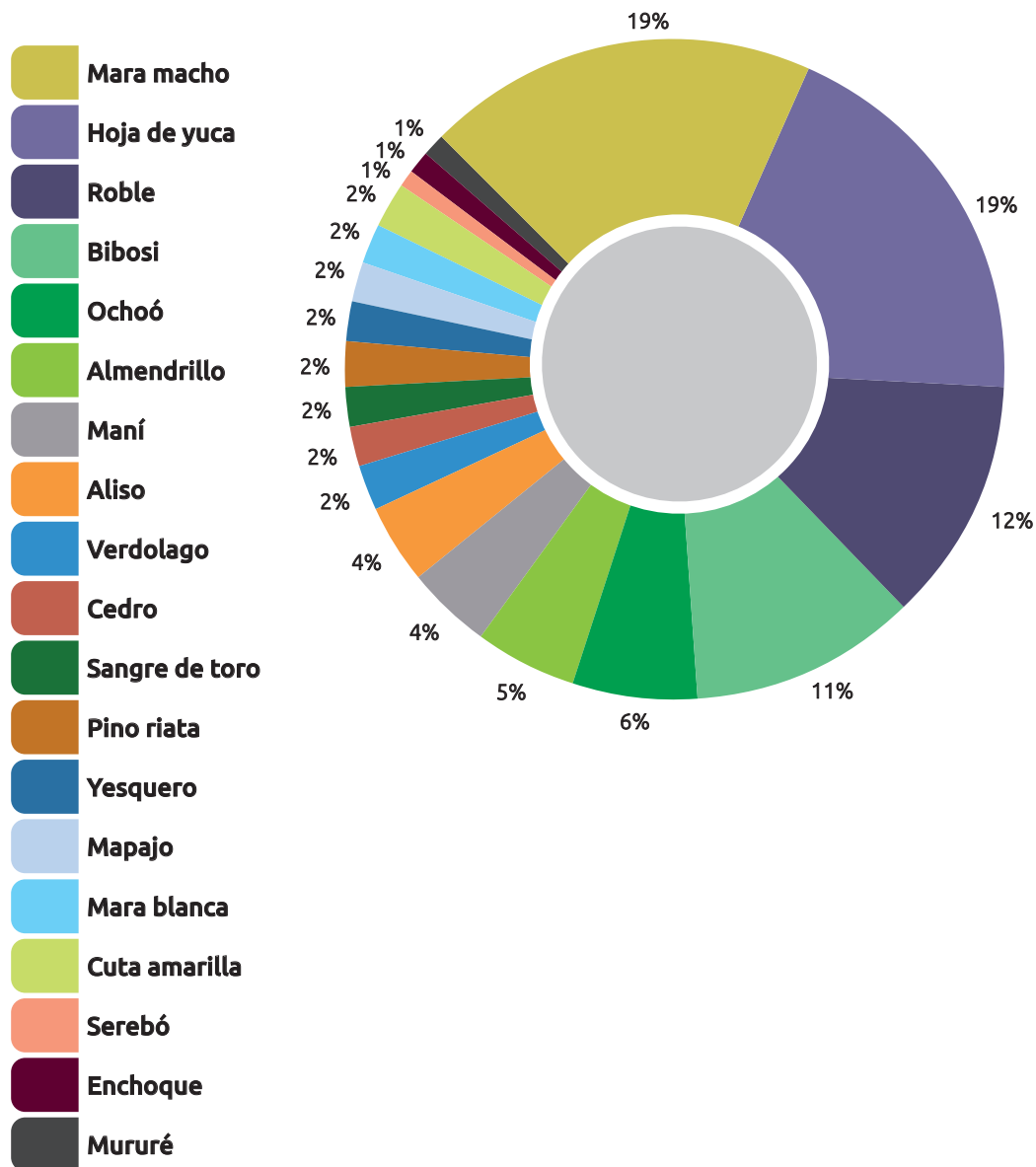


***Tabla 31 Cochabamba: Cantidad de madera demandada en barracas según especie (En m<sup>3</sup>t)***

Nombre comercial	2016	2017	2018	2019	2020	Promedio
Mara macho	9.086	6.079	6.008	8.391	2.713	6.455
Hoja de yuca	9.511	7.393	7.555	5.476	2.265	6.440
Roble	7.329	3.984	4.561	3.487	968	4.066
Bibosi	4.386	2.860	5.042	4.505	1.101	3.579
Ochoó	2.399	2.068	1.694	2.520	915	1.919
Almendrillo	2.516	2.262	1.672	2.455	358	1.853
Mani.	1.075	940	2.490	2.280	207	1.398
Aliso	2.134	1.425	1.380	1.368	440	1.350
Verdolago	1.469	896	661	814	169	802
Cedro	1.480	493	1.039	764	107	777
Sangre de toro	1.136	978	834	500	166	723
Pino radiata	833	983	683	770	167	687
Yesquero	729	670	709	1.009	292	682
Mapajo	1.017	708	802	533	223	656
Mara blanca	694	907	826	558	237	644
Cuta amarilla	22	13	2.162	461	5	533
Serebó	214	155	261	1.061	443	427
Enchoque	321	510	107	880	4	365
Mururé	193	71	576	946	16	360

*Fuente: Elaboración propia*

***Ilustración 13 Cochabamba. Principales especies demandadas en barracas***



*Fuente: Elaboración propia*

En el caso de Santa Cruz, al igual que Cochabamba el mix de especies es variado con un total de 147 especies registradas, de las que solamente 15 representan el 90% de la demanda. Es decir, existe mayor concentración de demanda en pocas especies, principalmente ochoó para la construcción, seguida de especies duras para la fabricación de pisos (tajibo, curupaú, almendrillo, verdolago, paquio, tarara), muebles y marcos (tajibo, palo maría, roble). El consumo promedio sin tomar en cuenta la gestión 2020, es de 70 mil m<sup>3</sup>t.



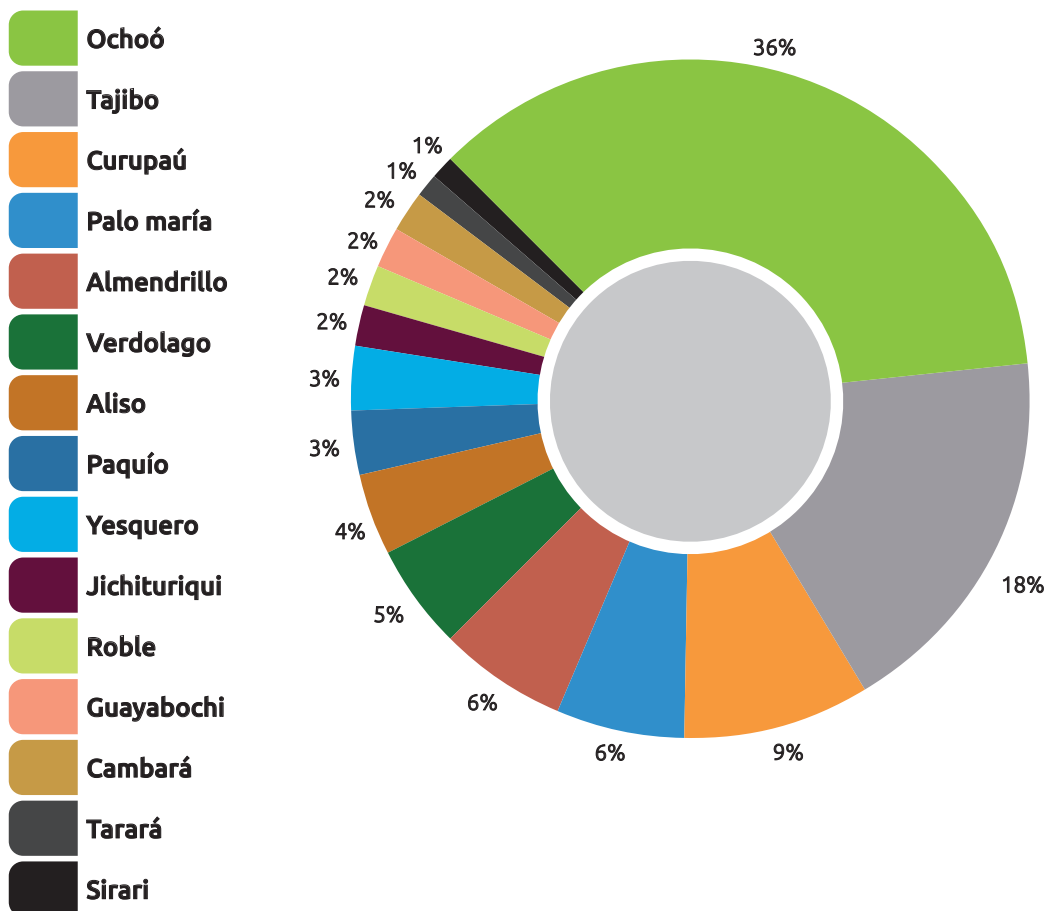


**Tabla 32 Cochabamba: Cantidad de madera demandada en barracas según especie (En m3t)**

Especie	2016	2017	2018	2019	2020	Promedio
Ochoó	36.899	2.928	26.545	14.338	80.710	32.284
Tajibo	19.935	528	13.651	6.209	40.322	16.129
Curupaú	11.970	393	5.071	2.035	19.470	7.788
Palo maría	7.085	457	4.883	1.994	14.419	5.768
Almendrillo	5.202	273	4.837	2.297	12.610	5.044
Yesquero	4.636	362	4.100	2.972	12.070	4.828
Verdolago	4.610	237	3.536	1.373	9.754	3.902
Aliso	1.604	107	3.403	1.518	6.631	2.653
Paquíó	1.933	109	2.219	1.408	5.669	2.268
Jichituriqui	2.402	222	1.378	1.119	5.120	2.048
Roble	1.856	39	2.248	774	4.916	1.967
Guayabochi	2.259	90	1.493	526	4.369	1.748
Cambará	2.400	-	970	337	3.707	1.483
Tarara	1.841	327	710	433	3.311	1.325
Sirari	2.020	17	440	160	2.637	1.055

Fuente: Elaboración propia

***Ilustración 14 Santa Cruz. Principales especies demandadas en barracas.***



*Fuente: Elaboración propia*

Parte de la oferta de barracas se traslada a empresas de carpintería como a empresas constructoras. Por ello, los datos que se presentan a continuación, en términos de volumen, son bastante menores considerando una la atomización de la demanda en pequeños centros productivos caracterizados por capacidades reducidas de producción.



### 6.2.3. Precios de principales especies de madera aserrada en barracas.

Los precios de mercado en las principales ciudades del eje central que son las que generan un mayor consumo de producto (Encuesta, 2021) son los que presentan un aumento (a diferencia del precio de árbol en pie) en prácticamente todas las especies comparadas a finales de los años 2011 y 2021. Por ejemplo, el promedio de precios en Santa Cruz fue de Bs 7,5 en 2011 vs Bs 9,1/pt en 2021. En Cochabamba Bs 6,5/pt vs 6,90/pt y en El Alto Bs 4,4/pt vs 5,7/pt. Estos incrementos comparados con la tasa de inflación acumulada, muestran que en términos reales los precios se redujeron.

Por tanto, tomando como base los precios de 2011 y sumándole la inflación acumulada, se tendría como resultado el valor proyectado de la madera en términos nominales. Por ejemplo, el precio promedio en Santa Cruz en 2011 que fue de Bs 7,5/pt incorporada la inflación, en 2021 deberían ser cercanos a Bs 10,12/pt, pero el precio de mercado actual es de Bs 9,1. Eso implica que existe una pérdida de valor real de 10,5%. En los casos de Cochabamba y El Alto, la pérdida de valor real es de 21,1% y 3,7% como se ve a continuación.

***Tabla 33 Estimación de la pérdida de valor real de la madera aserrada.***

Ciudad	Precio en 2011	Precio 2011 + Inflación	Precio en 2021	Pérdida de valor real
Santa Cruz	7,5	10,12	9,1	-10,5%
Cochabamba	6,5	8,79	6,9	-21,1%
El Alto	4,4	5,95	5,7	-3,7%

*Fuente: Elaboración en base a datos del Banco Central de Bolivia*

Es posible que los precios actuales se hayan deprimido como efecto de la pandemia y que muestren una recuperación en los siguientes años. Por tanto al no disponer de series de precios anuales, posiblemente lo anterior se trate de una situación coyuntural.

A continuación, se presentan los precios detallados a diciembre de 2021 por especie y por ciudad.

***Tabla 34 El Alto: Precios de madera aserrada en tabla larga (En Bs/pt).***

Nombre comercial	2011	2021
Ajipa	4,2	5,3
Aliso	4,3	9,0
Almendrillo	8,8	
Bibosi	4,2	6,7
Blanquillo	4,3	7,0
Cachichira	4,8	6,6
Cedro	12,0	18,5
Copaibo	4,6	7,0
Hoja de yuca	3,7	4,1
Jorori	4,2	4,0
Mani	4,9	7,0
Mapajo	3,8	4,1
Mara Macho		13,0
Mascajo	4,4	5,8
Mururé	4,4	5,8
Ochoó	3,3	3,8
Quecho	4,4	4,5
Roble	11,3	18,0
Serebo		4,4
Sujo	5,0	
Verdolago	4,4	7,0
Yesquero Negro	4,6	
<b>Total general</b>	<b>4,4</b>	<b>5,7</b>

*Fuente: Encuesta a barracas*





***Tabla 35 Cochabamba: Precios de madera aserrada en tabla larga (En Bs/pt).***

Nombre comercial	2011	2021
Ajipa		7,0
Aliso	6,5	9,0
Almendrillo	10,1	11,0
Bibosi	5,9	7,0
Blanquillo	6,3	8,0
Cedro	11,0	12,0
Chaque	6,2	9,0
Copaibo	8,2	
Curupaú	7,6	
Cuta	7,7	
Gabun	5,0	5,0
Guayabochi	5,5	
Hoja de yuca	3,4	
Jichituriqui	7,4	
Jorori	6,0	7,0
Laurel	6,7	
Mapajo	3,7	4,4
Mara Macho		10,0
Mondadiente	5,9	7,5
Mururé	6,9	7,3
Ochoó	3,3	3,7
Quecho		6,8
Sujo	5,9	
Roble		14,0
Tajibo	10,3	11,0
Verdolago	8,8	
Yesquero colorado	6,2	
Yesquero Negro	6,7	9,0
Palo María	6,5	5,0

*Fuente: Encuesta a productores*

**Tabla 36 Santa Cruz: Precio de madera en tabla larga, puesta en aserradero (En Bs/pt).**

Nombre comercial	2011	2021
Aliso		9,6
Almendrillo	10,9	12,9
Bibosi	3,8	4,5
Cedro	12,5	15,0
Copaibo	6,6	
Cuchi	7,2	8,0
Curupaú	6,9	8,7
Guayabochi	7,2	
Jichituriqui	7,1	8,0
Maní	7,0	
Mapajo	5,5	
Mara	15,1	15,0
Momoqui	7,0	
Mora	6,0	
Morado	10,5	
Mururé	7,0	
Ochoó	3,1	3,8
Paquió	7,1	9,0
Roble	10,0	14,1
Tajibo	11,9	15,5
Tarara amarilla	7,4	14,0
Verdolago	7,0	8,3
Yesquero blanco	3,1	
Yesquero Negro	6,7	11,3
Palo María	6,5	4,4
Cambará		11,0
Total general	7,5	9,1

Fuente: Encuesta a productores



### 6.3. Manufactura de madera en base a madera aserrada.

La manufactura de productos que utilizan madera aserrada como materia prima consiste en su transformación a partir del uso de equipo y maquinaria con diferentes propósitos. Por supuesto, los procesos varían según el tipo de producto que se vaya a elaborar aunque de forma genérica consiste en (1) una primera etapa de preparación de materia prima con la optimización o dimensionamiento de anchos, el cepillado y la clasificación en distintos grados de calidad.

(2) Una segunda fase, en la que la madera es cortada por medio de procesos manuales o automáticos con el fin de eliminar defectos, para, a continuación, separar las piezas libres de nudos de largo fijo. Estos últimos son procesados en máquinas que hacen la unión de tipo "finger joint" o simplemente se eligen las tablas y piezas tablas libres de defectos. La tercera etapa (3) consiste en el procesamiento de la madera en distintas máquinas orientadas a elaborar los productos finales. Estas son las moldureras, para el caso de las molduras, o las líneas de encolado de canto o línea de encolado de cara, si son productos que usan láminas o chapas. Las principales máquinas para estos últimos productos son procesadoras de líneas de colas, prensas, escuadradoras y lijadoras. La cuarta (4) y última etapa consiste después del armado o ensamble y encolado, en el barnizado, control de calidad, etiquetado, empaquetado, y despacho.

Los principales productos elaborados a partir de madera aserrada son:

- Pisos y molduras
- Decking
- Puertas
- Ventanas
- Muebles (mesas, sillas, cómodas, bancos y sofás)
- Cajonería y muebles de cocina
- Partes y piezas

Estos productos son elaborados por diferentes tipos y tamaños de empresas, desde micro empresas y talleres semi artesanales hasta industrias semi automatizadas de gran tamaño.

#### 6.3.1. Clasificación de empresas de transformación según capacidad productiva y tamaño

Las empresas de transformación secundaria, que se encuentran registradas en la ABT (ABT, 2020) suman un total de 646 unidades a nivel nacional y están marcadamente concentradas en las categorías D y E que son de baja capacidad productiva. (Ver rangos de producción por categoría debajo el cuadro). Se registra un mayor cantidad de unidades en La Paz, Santa Cruz, Cochabamba y Chuquisaca, y muy poco en Potosí y Oruro.

La siguiente tabla presenta la cantidad de empresas de manufactura de madera, categorizadas y registradas en la ABT, según departamento.

Las categorías de capacidad productiva definidas por la ABT para este rubro son:

- A: Producción de más de 1 millón de pt por año
- B: De 500.000 pt a 1 millones de pt por año
- C: De 100.000 pt a 500.000 de pt
- D: de 50.000 pt a 100.000 pt
- E: Menos de 50.000 pt
- U: Indeterminado

**Tabla 37 Cantidad de empresas de manufactura de madera registradas en ABT, según categoría.**

Etiquetas de fila	A	B	C	D	E	U	Total general
BENI	1	2	21	2	49		75
CHUQUISACA			2	3	85		90
COCHABAMBA		1	4	15	49		69
LA PAZ	1	1	36	34	96		168
ORURO				2	8		10
PANDO			1	10	63		74
POTOSI			-	4	11		15
SANTA CRUZ	-	2	12	34	96	1	145
Total general	2	6	76	104	457	1	646
Total general	28	115	1.640	3.542	450	478	6.253





Considerando los puntos medios de los rangos por categoría y multiplicándolos por la cantidad de empresas registradas, la capacidad total de manufactura se estima en 178.479 m3t de producto elaborado. Como se describió anteriormente, esta baja capacidad es una de las mayores limitaciones en la cadena productiva del sector.

### **6.3.2. Caracterización de las empresas de transformación de la madera.**

Como se vio en el capítulo precedente, la composición de la industria se caracteriza por empresas de menor tamaño y baja capacidad productiva. La gran industria dedicada a la fabricación de productos a escala ha sufrido un deterioro importante en los últimos 15 años a raíz de problemas de mercado y de abastecimiento de materia prima, ya sea por la dificultad que representaron los intermediarios en el acceso a la materia prima, o porque que sufrieron una desarticulación con bosques que manejaban bajo la figura de concesiones.

Algunos ejemplos de grandes industrias que dejaron de operar o redujeron sustancialmente sus operaciones en el país son Suma Pacha, La Chonta y SLV (Sustainable Lumber Veneer), empresas de escala exportadora y tecnología de punta destinadas a la exportación a mercados competitivos como EE.UU, países asiáticos y europeos. En cambio, empresas medianas con planes de manejo propios y vinculadas a redes internacionales de distribución como Dekma e Inpa Parquet por ejemplo, han logrado sostener sus operaciones, inclusive la certificación forestal de su manejo forestal.

Las empresas existentes han resuelto el abastecimiento de madera por medio de aserraderos propios en las regiones de producción, y tienen acceso a planes de manejo propios o ajenos por medio de contratos. Estas empresas se especializan en el uso de determinadas especies que tienen aceptación en los mercados internacionales y locales para productos lineales (pisos, decking y molduras) principalmente. Otras empresas, tienen contratos con aserraderos que se encargan de abastecerles madera con quienes establecen condiciones preferenciales por la compra de volúmenes en especies de alto valor comercial o especies aptas para los productos que procesan.

Empresas representativas del eslabón de transformación secundaria, por citar algunas, son Mabet en la fabricación de puertas, marcos y decking; Indara en muebles; Tecnocarpintería San Pedro en puertas y marcos; Dekma en decking y molduras; La Farola, muebles; Exomad, láminas, muebles y guitarras; Occidental, muebles; Mobilia y Muebles Hurtado en muebles; Les Tek, decking, pisos y molduras; Inpa parket, pisos; Indusmar, pisos.

Luego, existen empresas medianas y pequeñas dedicadas mayormente a atender el mercado nacional ofertando muebles, cajonería, puertas, pisos y otros, que han continuado operaciones debido a la dinámica del mercado nacional, impulsada por el crecimiento del sector de la construcción. Estas empresas se abastecen de barracas y/o de empresas de fabricación o importación de tableros de diferente tipo. En el caso de la fabricación de puertas, las empresas han optado por diversificar

su oferta, comercializando puertas de bajo precio que utilizan paneles de cartón en el interior, madera en los marcos y contrachapados de cara y contracara.

La pequeña y micro empresa, se abastece igualmente de barracas madereras o productores/importadores de tableros. Su maquinaria es simple, generalmente antigua e insuficiente. Su baja escala de operación, les permite atender demandas a pedido y vender su producción en ferias o emplazamientos (ferias), donde se concentra la venta de muebles, puertas, marcos y ventanas.

En Anexo 10.4, se presenta una base de datos de todas las empresas por clasificación y tipo de actividad registradas y autorizadas por la ABT para producir y comercializar productos de madera.

### **6.3.3. Agregación de valor según estructura de costos por eslabón productivo.**

La agregación de valor a lo largo de la cadena productiva permite ver la importancia del desarrollo industrial para el sector. Un metro cúbico de árbol en pie con valor de USD 14 (madera de valor comercial medio) puede llegar a multiplicar su valor cerca a 30 veces, cuando se transforma en un producto de consumo final. En este caso, se toma como referencia la fabricación de un producto lineal de baja complejidad como es el decking que requiere pasar por los diferentes eslabones descritos a lo largo del documento. Esto significa que productos con mayor grado de elaboración, como un mueble por ejemplo, generaría aún más valor y beneficios a los participantes de la cadena.



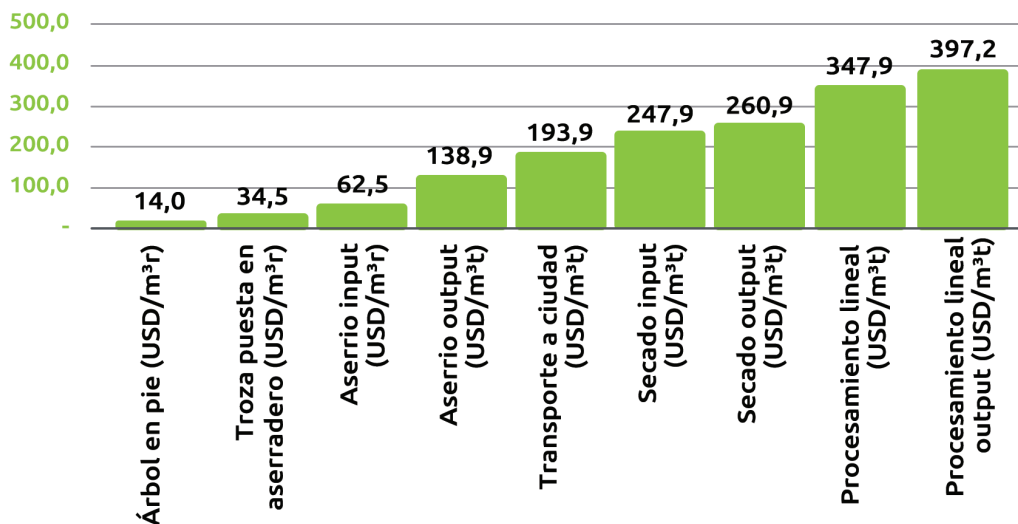


**Tabla 38 Acumulación de valor según eslabón productivo de la madera.**

Eslabón	Costo unitario (En USD)	Costo acumulado USD/m <sup>3</sup> t
Árbol en pie (USD/m <sup>3</sup> r)	14	14,0
Troza puesta en aserradero (USD/m <sup>3</sup> r)	20,5	34,5
Aserrio input (USD/m <sup>3</sup> r)	28	62,5
Aserrio output (USD/m <sup>3</sup> t)	45%	138,9
Transporte a ciudad (USD/m <sup>3</sup> t)	55	193,9
Secado input (USD/m <sup>3</sup> t)	54	247,9
Secado output (USD/m <sup>3</sup> t)	95%	260,9
Procesamiento lineal input (USD/m <sup>3</sup> t)	87	347,9
Procesamiento lineal output (USD/m <sup>3</sup> t)	87,60%	397,2

Fuente: Datos de ABT y proyectos de industrialización de madera

**Ilustración 15 Acumulación de valor según eslabón productivo de la madera.**



La información del cuadro proviene de las consultas de precios en las principales regiones productoras, en las que en promedio, el precio por m<sup>3</sup>r de un árbol en pie de especie dura oscila en USD 14. Luego de ejecutar las actividades de corta, trozado, saneo, arrastre, carguío y transporte, que en conjunto representan USD 20/m<sup>3</sup>r, la troza puesta en aserradero acumula un valor de USD 34,5/m<sup>3</sup>r. El costo de aserrío de USD m<sup>3</sup>r (input o entrada) considerando un desperdicio de 55% permite que el costo de la madera ya aserrada sea de USD 139/m<sup>3</sup>tabla.

Sumando costos de transporte a centros de transformación (ciudades) más el secado de madera (tomando un desperdicio de 5% por merma de secado) genera una acumulación de valor de USD 260/m<sup>3</sup>t. De allí, el costo de moldurado (USD 87/m<sup>3</sup>t input) y un desperdicio cercano al 12% genera un valor acumulado cercano a USD 400/m<sup>3</sup>t.

#### 6.3.4. Demanda de madera aserrada por carpinterías en el eje central.

La demanda declarada de carpinterías mediante formularios de compra declarados a la ABT, oscila en los 10 mil m<sup>3</sup>t quitando el consumo de 2020 que fue atípico en todos los eslabones de la cadena. El pico mayor de demanda se registró -al igual que en otros eslabones- en la gestión 2016 con 16 mil m<sup>3</sup>t de madera aserrada.

Luego, la demanda bajó en 2017 para finalmente estabilizarse antes de 2020 en los 10 mil m<sup>3</sup>t anuales. El Alto y La Paz, representan el mayor mercado con 24 mil m<sup>3</sup>t sumados en los cinco años (2016-2020), seguidos de Cochabamba con 17 mil m<sup>3</sup>t. La demanda declarada en la ciudad de Santa Cruz es mucho menor a la de las otras ciudades con solo 4 mil m<sup>3</sup>t registrados en ese mismo período.

**Tabla 39 Cantidad de madera demandada en carpinterías según ciudad del eje central (En m<sup>3</sup>t).**

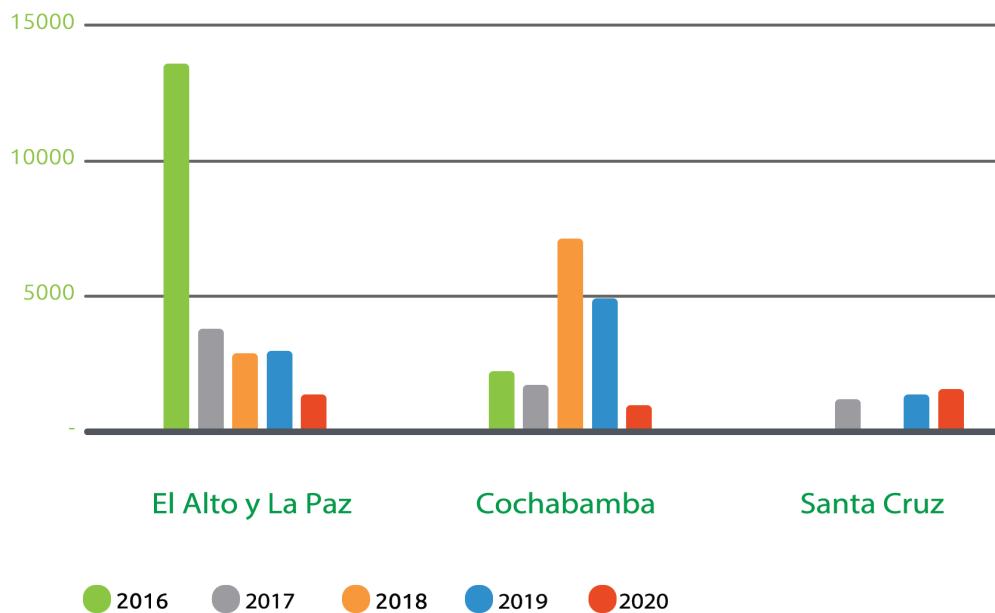
Ciudad	2016	2017	2018	2019	2020	Promedio
El Alto y La Paz	13.701	3.817	2.881	3.125	1.406	4.986
Cochabamba	2.296	1.800	7.116	4.997	1.022	3.446
Santa Cruz		1.249	90	1.374	1.594	1.077
TOTAL	15.996	6.867	10.087	9.496	4.022	9.294

Fuente: Elaboración propia





***Ilustración 16 Cantidad de madera demandada en carpinterías según ciudad del eje central (En m<sup>3</sup>t)***



*Fuente: Elaboración propia*

En el caso de las ciudades de El Alto y La Paz, el 90% del consumo en carpinterías se restringe a solo 14 especies de un total de 109 especies declaradas (Ver tabla a continuación). Sobresalen entre las primeras tres especies blandas como el Ochoó (principalmente), Yesquero y Bibosi, y luego especies duras como el Almendrillo y Paquíó entre otras.

***Tabla 40 El Alto y La Paz: Cantidad de madera demandada en carpinterías (En m<sup>3</sup>t)***

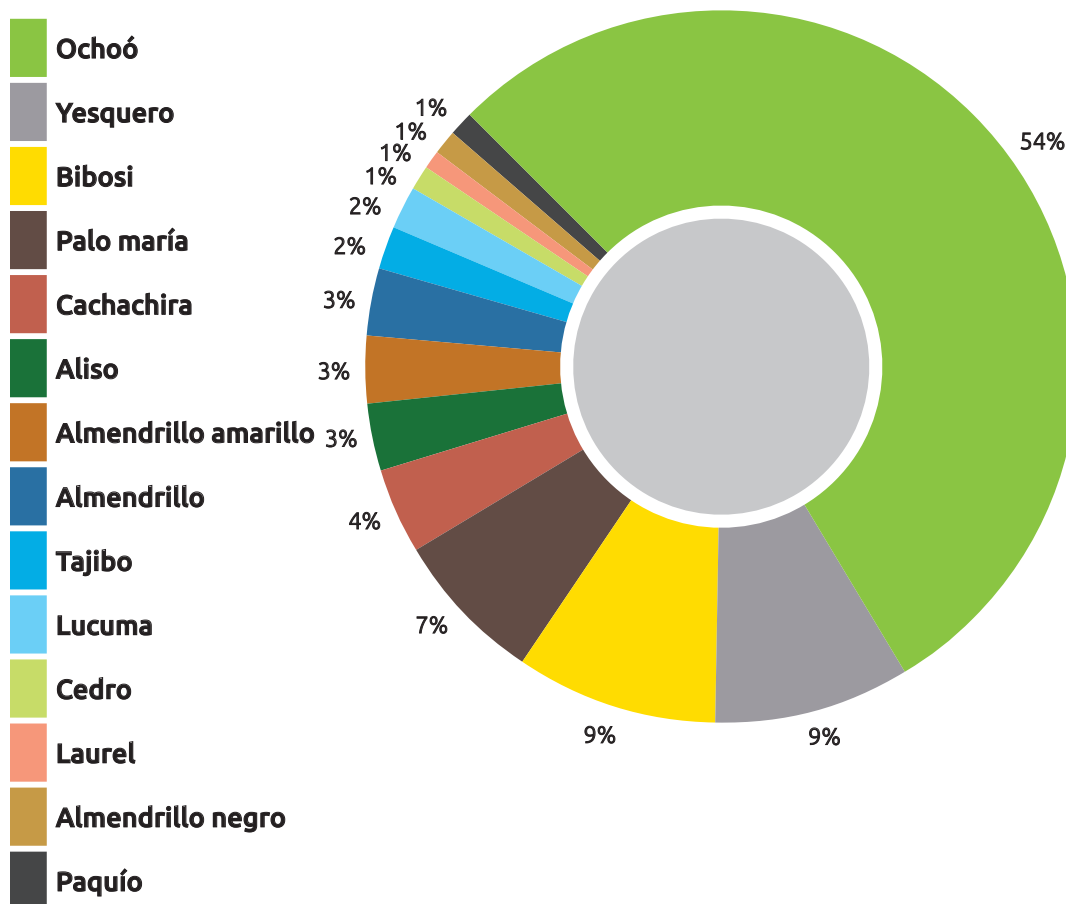
Nombre comercial	2016	2017	2018	2019	2020	Promedio
Ochoó	9.206	295	427	1.427	646	2.400,01
Yesquero	837	628	220	241	142	413,74
Bibosi	1.313	292	199	102	1	381,61
Palo maría	307	687	324	176	43	307,37
Cachachira	339	257	120	82	49	169,48
Aliso	64	138	321	55	148	145,20
Almendrillo amarillo	57	244	153	129	80	132,64
Almendrillo.	55	212	168	96	82	122,74
Tajibo	149	212	71	36	11	95,67
Lucuma	134	119	100	36	45	87,05
Cedro	124	98	66	-	-	57,75
Laurel	228	31	13	3	1	55,04
Almendrillo negro	18	11	15	219	-	52,75
Paquíó	6	87	57	95	-	48,86

*Fuente: Elaboración propia*





***Ilustración 17 La Paz: Principales especies demandadas en carpinterías***



*Fuente: Elaboración propia*

A diferencia de El Alto y La Paz, las carpinterías de la ciudad de Cochabamba y municipios aledaños (Quillacollo, Sacaba y Tiquipaya) muestran una menor cantidad de especies, totalizando 57 en total. La demanda muestra preferencia por especies de mayor valor como la Mara macho, el Pino y el Roble, típicamente utilizadas para la fabricación de muebles, puertas y marcos. En comparación a las ciudades de El Alto y La Paz, el consumo de especies blandas es bastante menor.

**Tabla 41 Cochabamba: Cantidad de madera demandada en carpinterías (En m<sup>3</sup>t)**

Nombre comercial	2016	2017	2018	2019	2020	Promedio
Mara macho	117	60	3.156	2.345	532	2.018
Pino radiata	984	355	514	85	24	1.242
Roble	359	133	587	457	79	392
Crespito	50	185	291	477	193	323
Cambará	5	1	425	387	0	239
Trompillo	53	215	260	161	59	164
Negrillo	57	261	229	121	46	150
Enchoque	46	23	285	102	-	143
Aliso	69	31	200	137	6	91
Ochoó	8	19	326	70	-	89
Bibosi	29	49	98	220	-	85

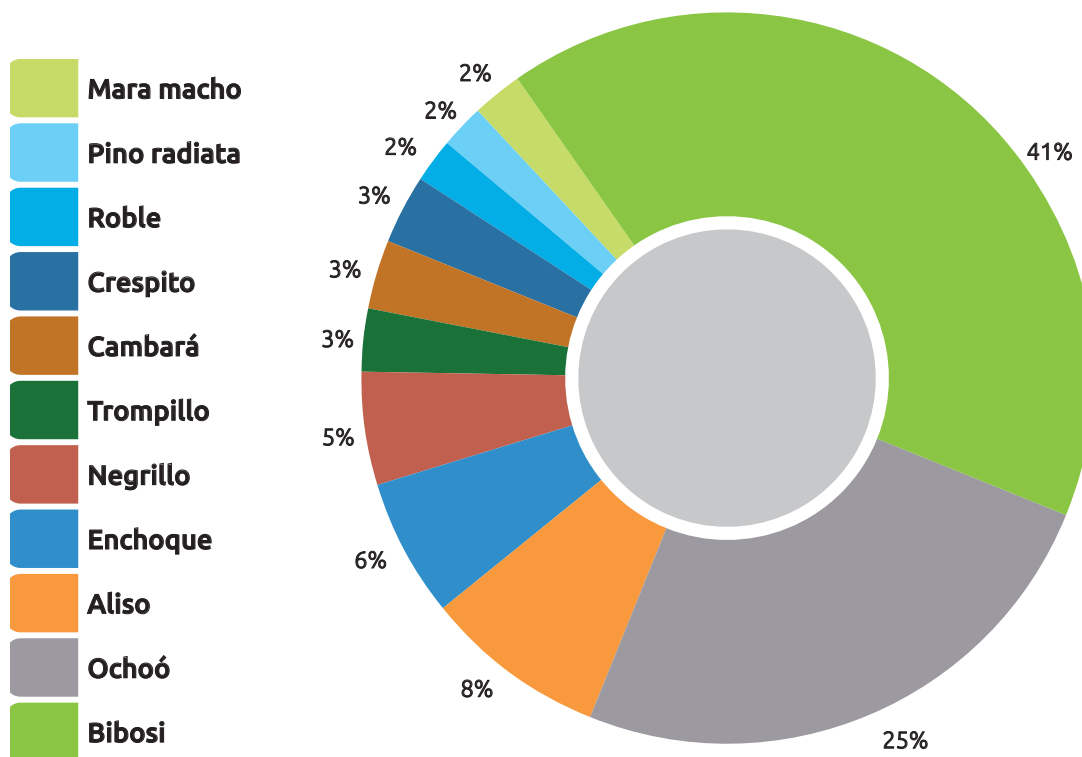
Fuente: Elaboración propia







**Ilustración 18 Cochabamba: Principales especies demandadas en carpinterías**



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en la ciudad de Santa Cruz, la demanda registrada en carpinterías – como se mencionó- es mucho más reducida, alcanzando en promedio solo a un mil m<sup>3</sup>t por año. A diferencia de las otras ciudades, Santa Cruz tiene a las grandes empresas de laminación y fabricación de tableros, que absorben una gran cantidad de madera en troza, así como industrias de carpintería que utilizan tableros pre fabricados.

***Tabla 42 Santa Cruz: Cantidad de madera demandada en carpinterías (En m<sup>3</sup>t)***

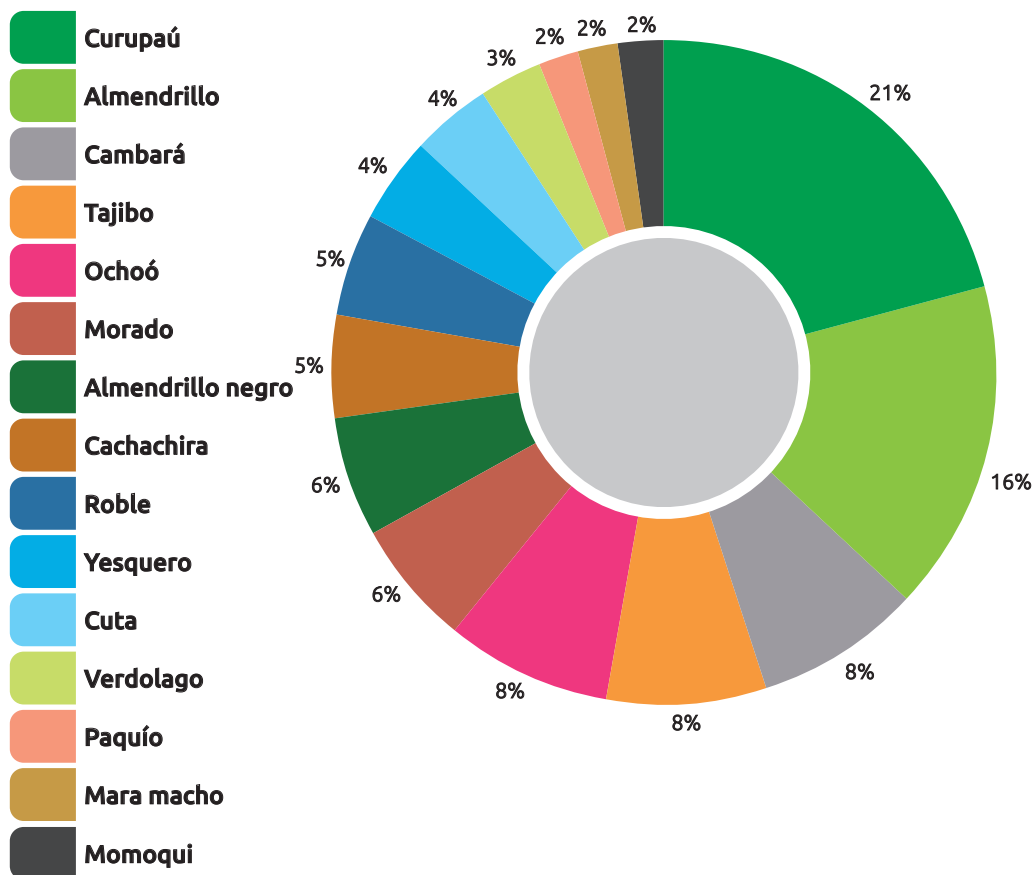
Nombre comercial	2016	2017	2018	2019	Promedio
Curupaú	189	-	170	484	211
Almendrillo.	212	-	253	177	161
Cambará	252	-	45	22	80
Tajibo	134	22	93	51	75
Ochoó	156	-	137	-	73
Morado	-	-	127	112	60
Almendrillo negro	-	-	10	221	58
Cachachira	-	68	65	75	52
Roble	114	-	90	0	51
Yesquero	31	-	45	68	36
Cuta	-	-	140	-	35
Verdolago	66	-	44	1	28
Paquíó	-	-	10	83	23
Mara macho	4	-	-	83	22
Momoqui	1	-	3	75	20

*Fuente: Elaboración propia*

Las especies más demandadas son de tipo dura como el Curupaú, Almendrillo y Tajibo, mientras que en segundo nivel de preferencia están especies semiduras como el Cambará, el Roble y el Yesquero. En carpinterías, a diferencia de El Alto y La Paz, el consumo de especies blandas como el Ochoó es mínima.



***Ilustración 19 Santa Cruz: Principales especies demandadas en carpinterías***



Fuente: Elaboración propia

#### 6.4. Industrialización de la madera por medio de debobinado y fabricación de tableros.

La producción de láminas o "faqueado" en un proceso mediante el cual la troza es sometida a procesos de humedad y calor para su ablandamiento y posterior laminado. El producto obtenido son chapas de madera que luego son utilizadas como revestimiento de tableros de diferente índole. Por su lado, la producción de tableros, se realiza principalmente con cuatro tipos de tecnologías o procesos: (1) Los tableros y venetas multilaminadas o contrachapadas que como su nombre indica, son elaborados por medio del colado y prensado de láminas de madera debobinada. El debobinado consiste en el ablandamiento de la troza para luego someterla a máquinas que las debobinan para luego cortar y formar láminas de diferente espesor y dimensiones; (2) Tableros de partículas o aglomerados que utilizan chips de madera que son coladas y prensadas en calor; (3) Tableros de fibra o MDF que utilizan madera "desfibrada" que luego son secadas, coladas y prensadas al calor. (4) Tablero "carpintero" que se elabora mediante el encolado de retazos de madera para formar un tabla que luego es revestida de láminas de diferente tipo.

##### Ilustración 20 Tipos de tableros



Fuente: CIMAL





### 6.4.1. Principales empresas productoras.

En el país existen empresas de tradición productora de tableros y láminas de larga data. Entre ellas están:

- CIMAL, que ofrece venestas, tablero carpintero, multilaminados, aglomerados con y sin melaminas, MDF y puertas. Esta empresa cuenta con sus propios centros de venta y distribución en el eje central, y ciudades capitales e intermedias como Sucre, Tarija, Oruro, Montero y El Alto.
- Sobolma, ofrece principalmente tableros elaborados con partículas (aglomerados) con diferentes tipos de chapas o melaminas en su caras caras. Ofrece también tableros multilaminados o terciados. Al igual que cimall cuenta con agencias propias de distribución localizadas en el eje central del país incluyendo Oruro y Tarija.
- Schwarts Vrena produce tableros de fibra de madera provenientes de la especie curupaú. Cuenta con oficinas de distribución a nivel nacional y también en Brasil y Perú a donde exporta parte de su producción.
- Otras empresas son: Agroindustrial Procesadora y Comercializadora de Madera Apex S.A. dedicada a la producción de multilaminados y venestas; Sutó, empresa fabricante de chapas;

### 6.4.2. Comercialización de láminas y tableros.

A diferencia de la madera aserrada, los tableros se comercializan en galpones diseñados para almacenar productos en buenas condiciones, lejos de la luz solar y de la lluvia. Las empresas fabricantes, como se explicó en capítulo precedente, cuentan con galpones y redes de distribución propias y han incursionado en la comercialización en centros especializados de venta de artículos de construcción y mejoramiento del hogar como las tiendas ROHO en Santa Cruz donde pueden verse las calidades y variedades, e inclusive ordenarse productos on-line.

La comercialización de tableros se ha hecho mucho más sofisticada que la madera aserrada, que como se explicó se distribuye en barracas con condiciones precarias (en su mayoría) que dificultan una oferta de madera de buena calidad.

Dados los niveles de mermas y pérdidas por los problemas estructurales en la oferta de madera aserrada, la venta de tableros se ha multiplicado tanto por un aumento de la producción nacional como el aumento de importaciones de tableros que lentamente ha desplazado el uso de madera aserrada y reemplazado la fabricación de muebles y cajonería con el uso de tableros con chapa dura y melaminas.

## 7. Análisis de la dinámica de mercado.

### 7.1. Estimación de la oferta.

La estimación de la oferta de productos del sector maderero en términos de volúmenes sería altamente compleja si se considera el abanico de productos y líneas de productos existentes en el mercado. Por ejemplo, solamente en muebles existe una infinidad de diseños, colores, maderas, precios, y otros. Otro ejemplo podría darse con la oferta de puertas cuyas categorías se dividen en puertas de interior y exterior, y dentro cada una de estas existen múltiples combinaciones considerando el tamaño, el material, diseño y demás opciones. Bajo esta perspectiva, cuantificar los volúmenes, de oferta, de precios por cada producto y línea demandaría múltiples recursos y tiempo.

No obstante, y como alternativa, sí fue posible estimar indicadores macro del movimiento general de la oferta de madera a nivel nacional utilizando como dato base, los volúmenes de madera aprovechada.

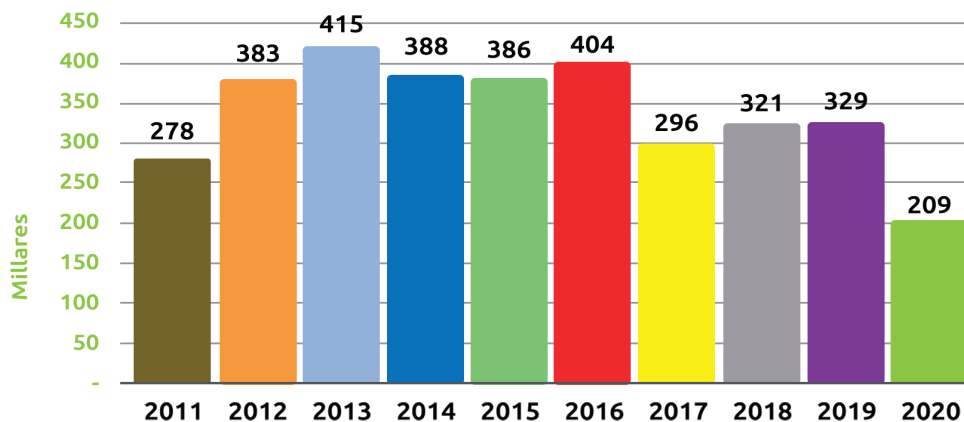
Los volúmenes aprovechados, multiplicados por un índice de conversión, de troza a producto primario y secundario, dan cuenta de la cantidad de metros cúbicos y de toneladas tranzadas en la economía y su medición año a año. La medición y comparación de estos volúmenes permite ver la evolución global del mercado nacional. El índice de conversión calculado es de 29%, lo que equivale a decir que en promedio general, 1 m<sup>3</sup>r se convierte en 0,29 toneladas de producto de madera. El Anexo 10.1 se presenta la metodología de estimación del índice de conversión.

### 7.2. Comportamiento de la oferta.

Tomando en cuenta los volúmenes extraídos reportados por la ABT ( (ABT, 2020) excepto el del año 2020 que fue estimado en base a porcentajes históricos de volumen extraído vs volumen autorizado), y la aplicación del índice de conversión a toneladas, el comportamiento de la oferta de productos de madera en los últimos diez años muestra lo siguiente:



***Ilustración 21 Comportamiento de la oferta de productos maderables  
(En tn)***



- Un incremento importante de 1,9 veces entre 2011 y 2013 donde la oferta subió de 278 mil tn a 415 mil tn siendo el año 2013 el pico de cantidad ofertada de productos maderables.
- Una ligera reducción tipo meseta entre 2014 y 2016 con una oferta reducida cercana a las 390 mil tn, y una caída en grada con ligera recuperación en los tres años siguientes dado a que en 2017 la oferta bajó a 296 mil tn con una reducción del 26% en comparación a 2016 para llegar a 329 mil tn en 2019.
- Un colapso de producción en 2020 con una oferta de solo 209 mil tn como efecto de la caída de la construcción como efecto de la desaceleración de la economía, así como la recesión ocasionada por la pandemia de COVID19.

### 7.3. Oferta exportable y mercados externos.

Del total de producción, un porcentaje importante sale del país como exportación a diferentes países (Aduana, 2021). Dicha oferta analizada desde 2016 muestra cantidades crecientes de salida de producto, principalmente de madera aserrada, que subió de 48 mil tn en 2016 a más de 100 mil tn a septiembre de 2021. Este crecimiento muestra que el consumo exterior vino en aumento inclusive en 2020 año pico de la pandemia. Por ejemplo, en 2016 el volumen exportado representó 12% de la oferta total de productos maderables y en 2020 subió a un 37%. Asimismo, el crecimiento de exportaciones de productos de bajo valor agregado confirma la limitación de fabricación de productos de mayor valor, tal como se explicó en capítulos precedentes.

De acuerdo a ello, la siguiente tabla muestra las cantidades exportadas por año y producto, destacando que la exportación de madera aserrada se triplicó entre 2016 y septiembre de 2021 y la de tableros de fibra se cuadruplicó. Los demás productos como tablillas y frisos, madera en bruto y piezas de carpintería se mantuvieron relativamente estables.

***Tabla 43 Exportación por producto (En tn)***

Producto/Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Madera aserrada o desbastada	20.587	30.247	31.908	31.327	46.340	61.426
Tablillas y frisos para parqués	12.201	13.264	15.332	15.750	11.629	14.081
Madera en bruto	9.076	9.079	11.773	9.278	8.321	9.628
Tableros de fibra de madera	2.655	4.357	6.234	8.248	5.843	9.473
Carbón vegetal	985	191	863	1.299	2.452	4.300
Piezas de carpintería	2.107	2.448	2.564	1.487	1.429	1.363
Otros	1.032	1.553	4.906	4.079	2.298	604
<b>TOTAL</b>	<b>48.643</b>	<b>61.138</b>	<b>73.579</b>	<b>71.467</b>	<b>78.312</b>	<b>100.874</b>

*Fuente: Aduana nacional*

En cuanto a valores FOB (Free on Board), las exportaciones aumentaron de USD 36 millones a USD 56,7 millones en el mismo período siendo los productos más representativos la madera aserrada y las tablillas o frisos de madera (Aduana, 2021).





***Tabla 44 Valor de exportación de los principales productos  
(En miles de USD)***

Producto/Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Madera aserrada o desbastada	11.413	12.496	13.382	13.509	29.322	29.081
Tablillas y frisos para parkés	15.681	16.430	19.329	19.664	15.026	18.447
Piezas de carpintería	7.107	6.595	6.444	5.496	4.358	4.259
Tableros de fibra de madera	1.144	1.778	2.388	3.197	2.253	3.873
Carbón vegetal	196	44	155	323	484	633
Madera en bruto	435	380	513	509	400	408
<b>TOTAL</b>	<b>35.976</b>	<b>37.723</b>	<b>42.210</b>	<b>42.698</b>	<b>51.843</b>	<b>56.701</b>

*Fuente: Aduana nacional*

El comportamiento de precios externos (Aduana, 2021) muestra oscilaciones en todos los años siendo los productos de mayor valor las piezas de carpintería con promedios superiores a los USD 3.000 por tn y seguida de tablillas y frisos con aprox USD 1.300/tn. Los demás productos (madera y tableros) cotizan por debajo de USD 500/tn con variaciones en cada año lo que demuestra nuevamente la importancia de generación de valor agregado a la oferta nacional.

***Tabla 45 Precio promedio unitarios de los principales productos de exportación (En USD/tn)***

Producto/Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Piezas de carpintería	3.373	2.695	2.513	3.697	3.049	3.125
Tablillas y frisos para parkés	1.285	1.239	1.261	1.248	1.292	1.310
Madera aserrada o desbastada	554	413	419	431	633	473
Tableros de fibra de madera	431	408	383	388	386	409
Carbón vegetal	199	230	179	249	197	147
Madera en bruto	48	42	44	55	48	42

*Fuente: Aduana nacional*

**Tabla 46 Exportaciones de productos de madera según país de destino**  
**(En tn)**

PAIS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	%
China	9.314	19.624	20.080	16.398	33.190	49.685	50%
Brasil	14.896	14.053	15.234	13.508	11.751	15.027	15%
Estados Unidos	6.131	5.765	5.298	4.357	4.013	6.202	6%
Chile	1.990	2.193	2.233	3.856	5.276	8.932	9%
Francia	587	1.240	2.390	3.434	2.460	3.058	3%
Uruguay	1.882	2.408	2.671	3.093	3.078	2.408	2%
Perú	1.724	2.298	3.542	3.005	2.003	2.036	2%
Otros	11.086	12.004	17.226	19.738	14.244	12.922	13%
Total general	47.611	59.585	68.674	67.388	76.014	100.270	100%

*Fuente: Aduana nacional*

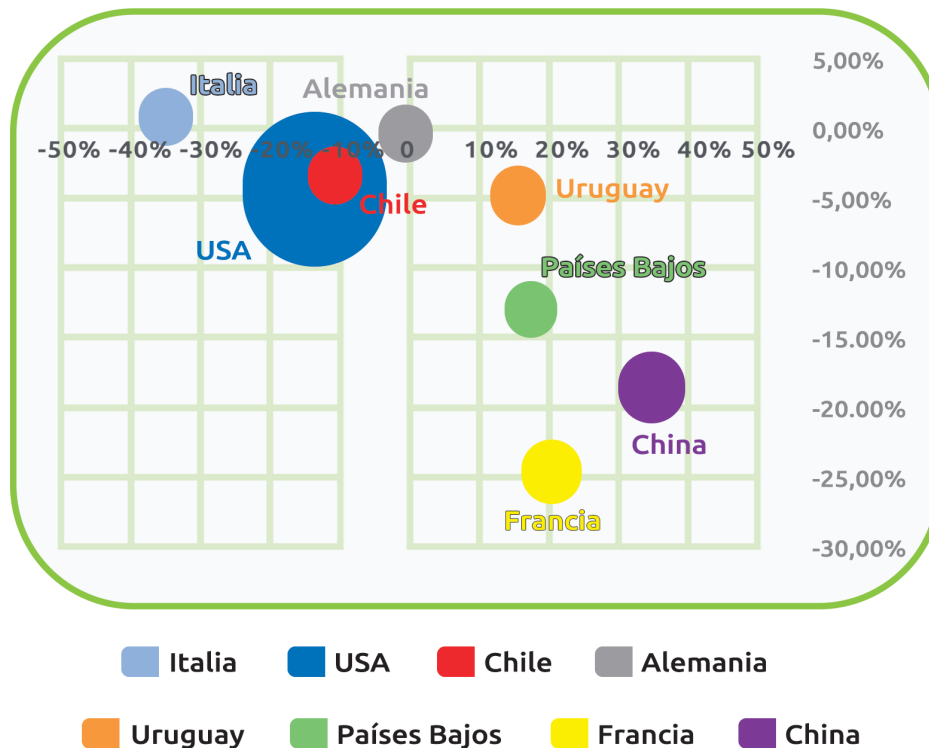
China resulta ser el mercado más importante con un 50% de las exportaciones en el último año, seguida de Brasil con 15% y los demás países con participaciones debajo de 10%. Las exportaciones a China crecieron cinco veces entre 2016 y 2021 (a septiembre) y a Chile en más de 4 veces.

La siguiente gráfica (TradeMap, 2021) permite ilustrar la dinámica del valor de las exportaciones en los últimos diez años, al comparar las tasas de crecimiento promedio ponderado por quinquenio de 2010 a 2015 vs el crecimiento de 2016 a 2020. Bajo este criterio, todos los datos que aparecen en el lado derecho de burbujas muestran un crecimiento en el último quinquenio y por el contrario, al lado izquierdo representan un decrecimiento (eje de las abscisas). Bajo el mismo criterio, el eje de las ordenadas, muestra la tasa de crecimiento del primer quinquenio y el tamaño de la burbuja el último valor exportado.

De acuerdo a ello, los países con mayor dinamismo son China, Francia, los Países Bajos y Uruguay. Por el contrario, países que redujeron los valores de importación fueron Estados Unidos, Italia y Chile



**Ilustración 22 Comparación de crecimiento del valor de exportaciones de madera según país de destino**



Fuente: TradeMap.

#### 7.4. Estimación de la demanda.

La demanda se compone de la producción nacional más las importaciones de productos que son fuente de abastecimiento del exterior, y menos las exportaciones ya que son cantidades destinadas a satisfacer una demanda externa.

Las importaciones de productos de madera (Aduana, 2021) tuvieron un comportamiento creciente desde 2001 llegando a un pico de 71.400 tn de producto en 2014 año a partir del cual fueron descendiendo paulatinamente hasta 2020 donde registraron una cantidad de 33 mil tn solamente. De manera curiosa, las cantidades importadas subieron de forma considerable a septiembre de 2021 llegando a más de 58 mil tn.

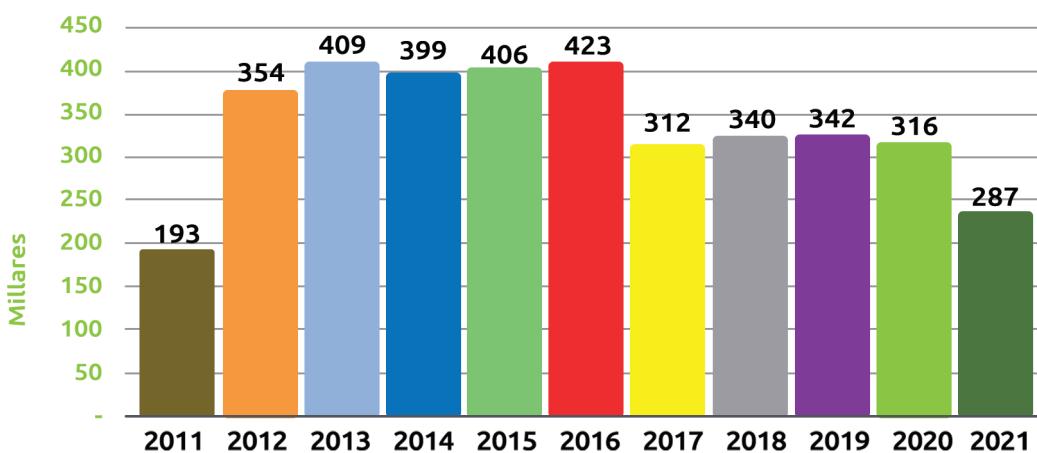
**Tabla 47 Estimación del consumo nacional de madera (En toneladas)**

	2011	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Producción (I)</b>	278.525	387.949	386.086	403.795	296.155	320.735	328.878	328.878	328.878
<b>Exportaciones (II)</b>	130.229	60.319	50.924	46.952	59.877	71.477	69.434	75.320	100.874
<b>Importaciones (III)</b>	44.600	71.400	70.500	66.549	75.392	90.320	82.522	62.020	58.894
<b>Consumo (I-II+III)</b>	192.896	399.030	405.662	423.392	311.670	339.578	341.966	315.578	286.898

Fuente: Elaboración en base datos de ABT y Aduana Nacional

De acuerdo a los datos de estimación de producción y el registro de comercio exterior, la demanda nacional por productos de madera tuvo un crecimiento importante entre 2011 y 2013 subiendo de 193 mil tn a 409 mil tn, año a partir del cual se estabilizó hasta el 2016 con un promedio de 410 mil tn de consumo.

**Ilustración 23 Estimación de la demanda local de productos de madera (En tn)**



Fuente: Elaboración en base datos de ABT y Aduana Nacional

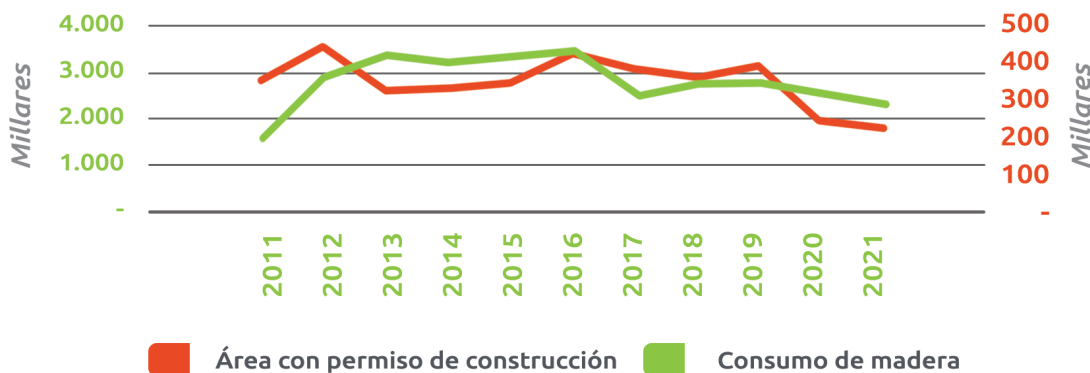




En 2017 y los años posteriores, la demanda bajó de manera considerable como efecto de una caída considerable de la extracción de troza. A partir de dicho año la demanda se estabiliza por encima de las 300 mil tn anuales.

El comportamiento de la demanda guarda cierta relación con el comportamiento de la construcción (INE, 2021) habida cuenta que esta dinámica es la que genera un consumo de tablas para encofrados, tijeras, listones, puertas, ventanas y otros. De manera parecida al consumo de madera, la cantidad de m<sup>2</sup> autorizados para construcción subieron entre 2013 y 2016 y luego mostraron una tendencia decreciente desde 2017 tal como puede verse en la figura a continuación.

**Ilustración 24 Comportamiento del sector construcción y el consumo estimado de madera**



Fuente: Elaboración en base datos de ABT y Aduana Nacional

La dinámica de construcción es un reflejo directo del estado de la economía y por ello, se comportamiento coincide también con la reducción de tasas de crecimiento del Producto Interno Bruto. Es previsible que pasada la crisis derivada de COVID 19 el sector muestre tasas de recuperación por lo que podría esperarse una mejora de la actividad forestal a partir de 2021.

## 7.5. Importaciones de productos de madera.

Las importaciones que abastecen parcialmente el consumo interno se componen principalmente de tableros de partículas o aglomerados con cantidades cercanas a las 40 mil tn, así como tableros de fibras con cerca a 20 mil tn. Las cantidades importadas crecieron de manera importante hasta 2018, llegando a totalizar más de 90 mil tn anuales, aunque a partir de dicho año se fueron reduciendo.

***Tabla 48 Importaciones de principales productos de madera (En tn)***

Producto/ Año	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Tableros de partículas	35.380	44.672	53.915	47.019	37.008	38.798
Tableros de fibra	19.535	22.915	27.780	26.937	21.548	17.281
Otras	11.634	7.806	8.625	8.567	3.463	2.815
Total general	66.549	75.392	90.320	82.522	62.020	58.894

*Fuente: Aduana nacional*

Los principales países de origen son Brasil, Argentina y Ecuador que acumulan un 90% de la cantidad importada. A diferencia de Brasil y Ecuador que muestran cantidades hacia la baja, las importaciones desde Argentina fueron crecientes sobretodo en la presente gestión donde triplicó los valores de años anteriores.

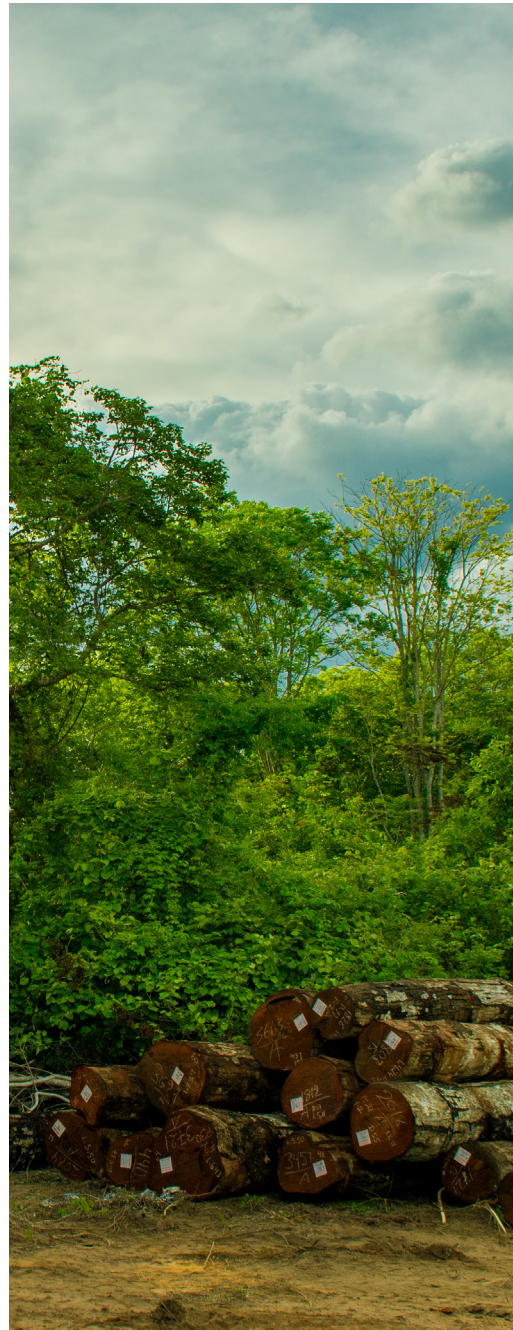
***Tabla 49 Importaciones de productos de madera por principal país de origen (En tn)***

PAIS	2016	2017	2018	2019	2020	2021	%
Brasil	36.673	47.705	60.691	53.146	41.018	35.059	63%
Argentina	3.181	3.736	3.260	3.621	4.437	9.068	16%
Ecuador	6.932	7.215	7.572	6.197	5.284	5.825	10%
China	4.058	5.687	5.815	7.904	6.031	4.035	7%
Chile	2.161	1.817	2.812	1.671	979	1.356	2%
Otros	1.910	1.428	1.545	1.416	806	736	1%
Total general	54.915	67.587	81.695	73.956	58.556	56.079	100%

*Fuente: Aduana nacional*



En la medida que el tipo de cambio en el país siga fijo y esté sobrevaluado, en comparación a las devaluaciones permanentes de las monedas de países vecinos, las importaciones tenderán a aumentar en desmedro de los exportadores. La mantención de un tipo de cambio artificial y sobrevaluado genera una competencia desleal al posibilitar menores costos de importación, mientras que los productores nacionales deben afrontar un incremento permanente de costos locales como efecto de la inflación anual y de los aumentos salariales anuales dictados por el Gobierno Nacional





## 8. Conclusiones y recomendaciones.

- Los bosques bajo manejo presentan un potencial extraíble de 6,9 millones de m<sup>3</sup>t que es superior a los volúmenes actualmente extraídos. De acuerdo a la región, el volumen de aprovechamiento para trozas con un DMC igual o mayor a 50 cm es en promedio de 38.78 m<sup>3</sup>r /ha. La extracción actual de troza en el mejor de los casos llega a 14 m<sup>3</sup>r /ha existiendo un volumen aprovechable considerable que permanece en el bosque.

El menor volumen extraído obedece a una falta de diversificación comercial/ industrial de especies, así como una insuficiente capacidad instalada para la extracción de troza. De 357 especies declaradas como aprovechadas, las primeras 15, representan el 75% del volumen extraído.

- Por ello, si el aumento permanente de áreas bajo manejo no vienen acompañadas de aumentos significativos de volúmenes actuales de extracción, que bordean los 1,2 millones de m<sup>3</sup>r, quedarán relativamente en ese nivel mientras no aumenten las capacidades en los demás eslabones productivos.

Se recomienda que las políticas y proyectos de enfoque de desarrollo forestal, tengan un fuerte componente de desarrollo industrial, habida cuenta que la diferencia de valor entre un árbol en pie y un producto de manufactura simple, como pisos por ejemplo, resulta ser más de 30 veces. Por el contrario, seguir insistiendo en el aumento de áreas bajo manejo forestal sin desarrollar el resto de la cadena, tendrá bajos impactos.

La promoción del desarrollo industrial debe tener un enfoque integral y abarcar el acceso al crédito concesional, el desarrollo de capacidades técnicas para la aplicación de mejores prácticas, y el desarrollo y acceso a mercados.

- El análisis por regiones mostró que Guarayos representa la región más competitiva en costos de producción y transformación de troza con un promedio de USD 47/m<sup>3</sup> como costo total desde el tumbado al aserrío de madera. Por el contrario, Pando y Concepción representan costos cercanos a USD 70/m<sup>3</sup> y la región de Ixiamas con USD 51/m<sup>3</sup>r.

- De acuerdo al tipo de derecho, las comunidades indígenas son las que muestran mejores índices de aprovechamiento del volumen autorizado, aunque muestran índices medios de cantidad extraída por hectárea (un promedio de 7 m<sup>3</sup>r/ha). En este último caso, las ASL generaron mayor intensidad de aprovechamiento. Esta intensidad se asocia a una mayor concentración de abundancia de especies con valor comercial, que resulta más atractiva en Ixiamas, que en Guarayos por ejemplo, donde cinco especies de un total de 84 especies registradas (Ochoó, Bibosi, Serebó y Hoja de yuca y Yesquero blanco) representan un 35 % del volumen extraído, mientras que las ASL de Ixiamas registran solo un grupo de 19 especies aprovechadas.

La mejora de las cantidades extraídas depende en parte de las capacidades





de los aserraderos con los que las comunidades firman contratos y a su vez con la clientela de estos últimos, quienes definen las especies que serán compradas. Los aserraderos, tienden a extraer una mayor diversidad de especies que empresas con acceso a planes de manejo, pues éstas se especializan en determinadas especies, mientras que los aserraderos, tienen un mayor abanico de colocación entre barracas e industrias.

La recomendación en este caso, será fortalecer las capacidades de comunidades para que generen un proceso de apropiación y compromiso con sus planes de manejo de manera que desarrollen capacidades propias para asumir la gestión de sus bosques, como lo hacen las ASL en Ixiamas. El hecho de controlar la gestión de sus bosques les facilitará una mejor negociación con una mayor cantidad de postores en términos de especies, volúmenes y precios.

Al mismo tiempo deben desarrollarse actividades de promoción de especies abundantes menos conocidas en base a investigación científica que revele las propiedades físicas de las mismas y su aplicabilidad en diferentes productos. Estas actividades comprenden el aserrío, tratamiento, secado e industrialización.

- Los efectos del COVID 19 han sido impactantes en términos de reducción de la actividad forestal y depresión de los precios en 2021 tanto en los valores reportados de árbol en pie como madera aserrada. Se espera que la recuperación paulatina de la economía mejore los índices de actividad del sector construcción y por ende en la demanda de productos de madera.

Será importante intentar articular la demanda de la construcción con fuentes de madera de origen sostenible, articulando barracas, aserraderos y planes de manejo que operen dentro esquemas de estándares de calidad ya sea a la demanda pública de construcción o a emprendimientos empresariales privados.

- La demanda de madera compuesta de consumo local e importaciones tuvo un comportamiento parecido al de la oferta, con aumentos significativos hasta 2016 y una reducción a partir de 2017. El consumo local guarda relación con los índices de construcción que sufrieron un fuerte revés como efecto de la disminución de actividad por COVID. Se espera que la recuperación paulatina de la economía genere una recuperación parcial en el consumo de maderables.

Lo anterior se refleja en los niveles de precios de los árboles en pie que en términos reales (descontando la inflación) sufrieron una contracción de 40% en Guarayos e Ixiamas y 60% en Pando. De igual forma, pero no en la misma magnitud, los precios reales de la madera aserrada en ciudades tuvieron una contracción entre 4% y 21%. La caída en los precios reales demuestra que la contracción económica castigó mayormente al bosque

como proveedor de materia prima, en desmedro de los principales usuarios del recurso forestal. En este sentido, el apoyo técnico a actores sociales en la comercialización de su troza o madera y la identificación de mejores oportunidades y condiciones comerciales es fundamental para reducir este impacto.

- La demanda de especies en aserraderos es coincidente con las principales especies registradas en patio de rodeo en las regiones productoras, aunque en algunos casos como Guarayos e Ixiamas, los volúmenes aserrados son superiores a los aprovechados. Ello significa que se está cortando troza proveniente de desmontes u otras fuentes. En general existe una tendencia decreciente en la actividad de aserrío en las regiones.

- La demanda en barracas es muy superior a los volúmenes demandados por carpinterías que en todos los casos fue igualmente decreciente en el período de análisis. A diferencia de Cochabamba y Santa Cruz que tienen un mix de especies demandadas entre duras, semiduras y blandas, las ciudades de La Paz y El Alto concentran preferencia por especies blandas.

- Del análisis de outputs productivos, se observó que la oferta tuvo un crecimiento importante hasta 2013, año en el se tuvo un comportamiento relativamente estable para luego descender en los últimos cuatro años, sobretodo en 2020 como efecto de la Pandemia.

- La oferta de productos maderables mejoró a partir de la demanda externa que permitió que la cantidad exportada se duplique entre 2016 y 2021. El principal producto de exportación sigue siendo la madera aserrada, demostrando nuevamente, que el país aún no supera la comercialización de materia prima, sobretodo a China. Como dato interesante, aparece la exportación de tableros de fibra que si bien en cuantía es mucho menor al de la madera, su crecimiento es mayor al crecer cerca a cuatro veces en los últimos cinco años.

- La capacidad de manufactura es baja y concentrada en empresas de baja capacidad productiva. La capacidad industrial del se ha visto afectada con el cierre de empresas de gran capacidad y de enfoque internacional. La pérdida de esa capacidad productiva se ve reflejada en el aumento de exportaciones de materia prima (madera aserrada) que si bien es una puerta de salida para mejorar el aprovechamiento del bosque, representa un costo de oportunidad para múltiples actores que operan y podrían operar dentro la cadena de valor generando empleos y fuentes de ingresos sostenibles.

El desarrollo industrial no es sencillo, pues requiere de políticas claras de gobierno para la atracción y desarrollo de la inversión privada local o externa, con esquemas impositivos simples, financiación de largo plazo a tasas concesionales, el respeto a la inversión y propiedad privada, el cumplimiento del Estado de Derecho, y el desarrollo y protección de



mercados. Lamentablemente, esos fundamentos hoy están ausentes en el sector forestal.

Queda pendiente la labor del trabajo consensuado bajo un enfoque multiactor con representantes de Gobierno y los desarrolladores de la política pública para el establecimiento de las bases arriba mencionadas para un relanzamiento sectorial. No hacerlo genera la amenaza latente de la deforestación rampante que viene afectando los bosques nacionales a tasas alarmantes. La competencia por el acceso a la tierra y los altos rendimientos económicos sobre la misma son la principal amenaza a la conservación de los bosques por medio del manejo forestal que como se vio, depende del desarrollo de los eslabones de la cadena de valor.

## 9. Bibliografía.

INE. (julio de 2021).

Instituto Nacional de Estadística. Obtenido de <https://www.ine.gob.bo/index.php/estadisticas-economicas/comercio-exterior/cuadros-estadisticos-exportaciones/>

Aduana. (2021).

Base de Datos, Despachos Aduaneros.

INEb. (2021). Instituto Nacional de Estadística.

Obtenido de Continua la reactivación de la construcción: <https://www.ine.gob.bo/index.php/publicaciones/boletin-sectorial-construccion-n-8-2021/>

TradeMap. (2021).

Obtenido de [www.trademap.com](http://www.trademap.com)

INE. (2021). Estadísticas económicas de comercio exterior.

Obtenido de <https://www.ine.gob.bo/index.php/estadisticas-economicas/comercio-exterior/estadisticas-basicas/>

BOLFORII. (2009). Legados.

ABT. (2020). Base de Datos de la ABT.

Daubert, e. (1999). Potencial de los bosques naturales de Bolivia, para la producción forestal permanente.

PMIB, N. (s.f.). ABT. Obtenido de [www.abt.gob.bo: http://abt.gob.bo/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1254&catid=8&Itemid=211&lang=en](http://abt.gob.bo/index.php?option=com_content&view=article&id=1254&catid=8&Itemid=211&lang=en)

Entrevistas. (Diciembre de 2021). Entrevistas a actores Productivos. (I. Pinell, Entrevistador)

Encuesta. (Diciembre de 2021). Encuesta de precios a actores productivos. (I. Pinell, Entrevistador)

(Diciembre de 2011). Encuesta de precios a actores productivos. (I. Pinell, Entrevistador)

BCB. (2021). Datos de variación del IPC. Obtenido de Banco Central de Bolivia: [www.bcb.gob.bo](http://www.bcb.gob.bo)

## 10. Anexos.

### 10.1. Estimación del índice de conversión de m<sup>3</sup>r de madera a tn de producto.

Se utiliza la tonelada como unidad de medida y comparación de movimiento de mercado debido a que tanto la oferta como la demanda de madera (y productos de madera) se ven afectados por exportaciones (salida de productos) e importaciones (entrada de productos). Dado a que las estadísticas de comercio exterior utilizan la tn como unidad de medida es preciso convertir también los m<sup>3</sup>r extraídos y transformados a tn para tener una medida común de comparación.

De acuerdo a ello, la conversión de volumen extraído a toneladas se realizó multiplicando dicho volumen por un factor de 0,228 el que resulta del siguiente ejercicio:

- a) Se utilizó el promedio extraído de troza de las principales especies que representan cerca al 90% del total de volumen extraído. Estas especies con las mismas destacadas en la Ilustración 6 del documento teniendo al Ochoó, Almendrillo, Tajibo, Bibosi, Curupaú, Hoja de yuca, Cuchi, Mapajo, Verdolago y Roble como especies de punta.
- b) Al volumen promedio por especie, se le aplicó un índice de densidad en gramos por centímetro cúbico de acuerdo a fichas técnicas de especies maderables en el país. De esta manera, el volumen extraído se convierte a un peso extraído en toneladas.
- c) Al peso extraído, se le aplica el porcentaje de conversión de tronca a tabla para calcular la cantidad de madera aserrada producida, medida en toneladas.
- d) Luego, a la madera aserrada se le aplica un factor de procesamiento, que en promedio explica qué % del peso de esa madera queda como producto al consumidor final. Este índice se ha estimado en función a la especie y su uso principal. Así, por ejemplo, especies blandas de bajo valor comercial utilizados en la construcción tienen un factor igual a uno. Ello porque no sufren mayores procesos de transformación. En cambio, la especie tajibo, tiene un factor de 0,65, estimando que los procesos posteriores de secado y fabricación de múltiples productos que utilizan esta especie dejan como producto final un peso equivalente a 65% del peso en tabla antes de su procesamiento.
- e) Finalmente, a este peso se le suma el peso estimado de tableros producidos





sin el uso de madera aserrada, sino por proceso de debobinado, faqueado o astillado. La capacidad de producción estimada para todos estos productos es de 170.000 metros cúbicos/año. A esta cantidad se le aplicó un 50% considerando que la maquinaria de las principales industrias aún no ha sido renovada y data de varias décadas atrás, además de los desperdicios naturales de los procesos de producción. A esta cantidad se le aplica un ponderador de 0,66 que corresponde a la densidad de especies semiduras que se utilizan como material prima para estos productos.




La ponderación de las cantidades de peso obtenida en estas diez principales especies da como resultado un factor de 0,29 según se muestra en la tabla No. 17.

***Tabla 46 Estimación del índice de producción de madera en m<sup>3</sup> a toneladas de producto***

Variable	Ochoó	Almendrillo	Tajibo	Bibosi	Curupaú	Hoja de yuca	Cuchi	Mapajo	Verdolago	Roble
Año 2012	328.577	113.526	75.757	71.875	51.680	34.646	30.090	51.694	50.784	32.326
Año 2013	343.636	114.355	83.960	71.399	62.753	44.930	43.552	52.563	52.854	40.107
Año 2014	333.894	120.596	81.629	84.982	67.001	53.092	48.876	57.855	49.711	45.960
Año 2015	314.195	100.226	95.263	86.949	57.024	53.079	52.192	50.378	48.673	37.738
Promedio	330.076	112.176	84.152	78.801	59.615	46.437	43.678	53.123	50.506	39.033
Densidades g/cm <sup>3</sup>	0,44	0,91	0,85	0,48	0,85	0,44	0,99	0,29	0,66	0,5
Toneladas	144.574	103.309	64.393	34.500	43.928	15.244	29.789	14.991	33.517	16.163
Factor tabla	0,53	0,43	0,44	0,62	0,50	0,61	0,50	0,57	0,55	0,43
Tabla tn	76.624	44.423	28.333	21.390	21.964	9.299	14.895	8.545	18.435	6.950
Factor de procesamiento	1,00	0,65	0,65	0,65	0,85	1,00	0,90	1,00	0,65	0,65
Consumo tn	76.624	28.875	18.417	13.904	18.669	9.299	13.405	8.545	11.982	4.518
Producción estimada de tableros (50% de capacidad y densidad de 0,66)	56.100									
Índice	29,0%									

Fuente: Elaboración en base a encuestas a productores y datos de ABT

## 10.2. Categorización de empresas registradas en ABY y capacidad productiva.

**Cuadro 1. Categorización de Empresas Forestales.**

TIPOS DE EMPRESAS	ACTIVIDAD	CATEGORIAS (Movimiento en volúmenes)						
		Unidad	A	B	C	D	E	U
<b>TRANSFORMACIÓN PRIMARIA</b>	Aserradero	m3r	> 10001	5001 - 10000	1001 - 5000	<1000	Ilimitado (Portátil-Plantaciones)	
	Laminadora	Según corresponda						Ilimitado
	Beneficiadora de Castaña	Según corresponda						Ilimitado
	Palmitera	Según corresponda						Ilimitado
	Carbonera	Tn	> 1.001	501 - 1.000	<500			
<b>TRANSFORMACIÓN SECUNDARIA</b>	Carpintería	pt	> 1000001	500001 - 1000000	100001 - 500000	50001 - 100000	<50000	
	Planta de tableros	Según corresponda						Ilimitado
<b>SERVICIOS</b>	Tratamiento y/o preservación	Según corresponda						Ilimitado
	Aprovechamiento Integral del bosque y desmontes	Según corresponda						Ilimitado
	De Servicios Sociales	Según corresponda						Ilimitado
<b>COMERCIALIZADORAS</b>	Barraca	pt	> 2000001	1000001 - 2000000	200001 - 1000000	50001 - 200000	<50000 Y Prod. Sec. (postes y otros)	
	Exportadora	Según corresponda						Ilimitado
	Importadora	Según corresponda						Ilimitado
	Comercializadoras de productos no maderables de Bosque natural	Según corresponda						Ilimitado
	Comercializadoras de Carbón	Según corresponda						Ilimitado
	Comercializadoras de productos provenientes de plantaciones	Según corresponda						Ilimitado
	Comercializadoras de tableros aglomerados, terciados y láminas	Según corresponda						Ilimitado
<b>OTRAS EMPRESAS</b>	Consumidor final de producto forestales	Según corresponda						Ilimitado
	Centro de Almacenamiento	Según corresponda						Ilimitado

7

Tel: (591) 348 8330  
Fax: (591-3) 348 8391  
E-mail: consultas@abt.gob.bo  
Santa Cruz, Bolivia 2016

www.abt.gob.bo





Estudio de mercado para la cadena de valor del sector forestal.

Santa Cruz, agosto 2022