



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

## FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL

IV CESPROME

**TEMA:**  
**"APROVECHAMIENTO DE DESPERDICIOS GENERADOS  
EN EL PROCESO DE LAS ACTIVIDADES PRUDUCTIVAS  
FORESTALES"**

PRESENTADO POR :

MIGUEL ÁNGEL TENSSERA CORONEL

CUSCO-PERÚ

2008



**INDICE**

1.- Título del Estudio:.....1

2.- Planteamiento del problema: .....1

    2.1.-Debilidades en el proceso de transformación e industrialización de la madera. ....1

        2.1.1.- Recursos Humanos .....1

        2.1.2.-Abastecimiento de materia prima .....2

        2.1.3.- Nivel tecnológico.....2

        2.1.4.-Mercado .....3

        2.1.5.-Capital .....3

        2.1.6.- Normalización.....4

    2.2.- Planteamiento del problema en forma de preguntas:.....4

    2.3.- Justificación del problema.....4

3.- Objetivos: .....6

    3.1.- Objetivo general: .....7

    3.2.- Objetivos específicos.....7

4.- Marco Teórico:.....7

    4.1.- Antecedentes: .....7

    4.2.- Marco Conceptual:.....8

    4.3.- Planteamiento de la Hipótesis: .....17

        4.3.1.- Seleccionar Variables .....17

5.- Conclusiones: .....19

6.- Recomendaciones: .....20

7.- Bibliografía.....21

8.- Anexos: .....22



### **1.- Título del Estudio:**

Aprovechamiento de Desperdicios Generados en el Proceso de las Actividades Productivas Forestales.

### **2.- Planteamiento del problema:**

Los desperdicios y residuos, son mayores que los estándares técnicamente aceptables, el 65% Aprox. del volumen total de la madera rolliza es desperdiciado en el proceso de la actividad productiva.

#### **2.1.-Debilidades en el proceso de transformación e industrialización de la madera.**

##### **2.1.1.- Recursos Humanos**

- **Nivel Gerencial.**

El 90 % de las Industrias madereras de esta gerenciado por algún miembro de la familia y en muchos casos sin ningún tipo de preparación, para el puesto.

- **Capacitación del personal**

En la gran mayoría de industrias y micro empresas, se encontró una gran necesidad de capacitación tanto para el personal administrativo como para los de planta, en concordancia con la actividad de transformación maderera, a la cual se dedican. Se presenta un listado por temas de capacitación identificados como de gran interés:

1. Técnicas de corte
2. Técnicas de afilado
3. Mantenimiento de maquinarias y equipos
4. Secado de la madera
5. Clasificación de madera
6. Preservación de la madera



7. Diseño y acabado de muebles

8. Seguridad industrial

### **2.1.2.- Abastecimiento de materia prima**

- Este problema se presenta con mayor frecuencia en los reaserraderos; sin embargo también afecta en menor proporción a las carpinterías, mueblerías etc. debido principalmente a que no existen almacenes o lugares en donde se pueda adquirir maderas con características y dimensiones idóneas para el proceso de transformación según actividad. Por esta razón es necesario establecer estándares de comercialización de la madera tanto en el mercado local y nacional.

### **2.1.3.- Nivel tecnológico**

- **Capacidad de secado**

Existen Industrias y/ o empresas de transformación que no cuentan con instalaciones de secado.

Los empresarios industriales deben tener en cuenta que para el mercado de exportación, el secado debe ser al horno para lograr un producto con una humedad de 8 a 10 %. También se debe considerar que un buen nivel de secado de las maderas reducen enormemente los sobre costos de flete.

- **Optimización de los recursos**

Las mermas y la cantidad de residuos, son mayores que los estándares técnicamente aceptables, tanto en la primera como en la segunda transformación de la madera. La razón principal es la normalización de dimensiones. En el Perú las trozas son aserradas para que rindan lo máximo, aunque no se respete una estandarización de anchos, largos y espesores. Cuando alguien va a un depósito de madera para comprar ciertas piezas de dimensiones requeridas, el dueño del establecimiento pide al cliente, que busque en la ruma de madera para escoger las piezas adecuadas. No existe ningún tipo de estandarización en las dimensiones.



- **Maquinarias y equipos**

Para los madereros regionales, adquirir las maquinarias y equipos necesarios para el buen desarrollo de la industria maderera, puede constituir, en realidad, una decisión complicada si se considera que el mayor porcentaje de maquinaria y equipos que cuentan los establecimientos industriales, son máquinas réplicas de las originales; debido a los bajos costos y a las condiciones de fabricación y/o operación; y son elaborados en la mayoría de los casos sin conocimientos técnicos, resultando por lo tanto poco competitivas y básicamente manuales, con bajo rendimiento en la transformación. A ello se suma el pobre mantenimiento de la maquinaria y equipos.

Una de las negligencias más frecuentes en la industria maderera es la adquisición de los accesorios, sin considerar las características técnicas de los equipos o maquinarias; por ejemplo, en muy pocos casos se elige las cintas de acuerdo con las características de la sierra principal, de la especie y de la troza promedio a trabajar.

#### **2.1.4.- Mercado**

- **Información de oferta y demanda**

La falta de información de oferta y demanda es considerada como un problema frecuente por las diferentes empresas del sector forestal (reaserraderos y carpinterías etc.), así como la débil articulación al mercado, y la baja calidad de los productos ofertados.

#### **2.1.5.- Capital**

- Este problema está vinculado a las pequeñas unidades productivas, entre las cuales se tipifican a los reaserraderos y carpinterías, relacionándoles con la escasa posibilidad de acceder a créditos para capital de trabajo o equipamiento dentro del sistema financiero formal, principalmente por que se encuentra considerado como actividad de alto riesgo.



### 2.1.6.- Normalización

- Desde hace tres años, viene funcionando el Comité Técnico de Normalización de la Madera y sus Derivados, promovido por INDECOPI. Cuenta con tres sub-comités: el de Tecnología de la Madera, el de Madera para Muebles y el de Madera para la Construcción. Participan miembros provenientes del sector público y privado.

### 2.2.- Planteamiento del problema en forma de preguntas:

- ¿Se da una capacitación específica y asistencia técnica adecuada en el ámbito de reducir o eliminar los desperdicios en las diferentes actividades productivas?
- ¿Existe capacidad de gestión de los empresarios?
- ¿Cuentan con tecnología equipos y maquinaria eficiente?
- ¿Existe el interés por conformar asociaciones productivas?
- ¿Los productos obtenidos están normalizados (tiene estándares)?
- ¿Genera la madera aserrada valor agregado?

### 2.3.- Justificación del problema.

- En nuestro país tenemos 72 millones de hectáreas de bosques que cubren más del 56% del territorio nacional.
- En el Perú la transformación mecánica de la madera, principalmente aserrío, es una actividad con rendimientos de madera rolliza a madera aserrada de aproximadamente 60%, correspondiendo la diferencia a residuos conocidos como cantoneras, cantos, costaneras, despuntes, carapas, viruta y aserrín.
- Durante el proceso de canteado y cepillado de la madera, se genera un desperdicio equivalente al 19,18 % Aprox. del volumen inicial del tablón.
- Los productos denominados de recuperación corresponderían a un 23% del volumen total de la madera rolliza destinada a la industria del aserrío, transformarlos en productos conocidos como "listones", "paquetería", "largo-angosto", "palos de escoba", "tablillas", "ripas", "cajones", "leña", "carbón", etc.



- Se tiene conocimiento de experiencias en otros países que utilizan hasta el 44% de residuos de los aserraderos como materia prima para la obtención de tableros de fibras.
- Aprovechar la ventaja comparativa de los bosques tropicales peruanos.
- Las pequeñas empresas no tiene un alto enfoque-cultura a la reducción, eliminación y gestión del desperdicio, lo que se traduce en pérdidas millonarios para la nación de aquella región y para sus empresas, lo que les permite ser no competitivas en costo.
- Las empresas de la Madera se relaciona con las deficiencias de la tecnología aplicada en el proceso y la baja calidad de los productos que se obtienen en la industria maderera, la misma que requiere el apoyo de la investigación para mejorar su tecnología y desarrollo.
- La industria de la primera transformación utiliza tecnología poco desarrollada, que no permite aprovechar eficientemente la madera extraída de los bosques, generando desperdicios que no tienen valor económico.
- Las pequeñas empresas no están desarrollados con base en una cultura enfocada a la alta eficiencia.
- Falta desarrollar una buena cadena de producción, son muy pocas las empresas que aprovechan los residuos de madera que quedan tras las operaciones de aserrío. Sin embargo el industrial se vería favorecido si es que le llegaran piezas y partes casi dimensionadas y predimensionadas para su uso.
- Son muy pocos los comercializadores que promocionan el uso de la madera aserrada de recuperación (corta y larga angosta).
- Carecen de capacidad económica y técnica para ejecutar un plan de manejo
- La concienciación de las empresas sobre la necesidad de gestionar sus residuos es todavía deficiente, aunque ha aumentado espectacularmente en

algunas zonas debido al cumplimiento de la normativa medioambiental.

- Los actores de la cadena no tienen la información suficiente para una comercialización óptima que les permita obtener los mejores beneficios económicos en la actividad.
- No existen instituciones especializadas para asesoría y asistencia técnica a la industria maderera; y aunque existen expertos renombrados en el sector privado, el alcance de su accionar es todavía limitado.
- El sector forestal tiene el potencial para ser una fuente abundante de riquezas para nuestro país, debido a sus ventajas comparativas.

Total de bosques (millones de hectáreas)		
Ubic.	País	Área boscosa
1	Rusia	851.4
2	Brasil	543.9
3	Canadá	244.6
4	Estados Unidos	226.0
5	China	163.5
6	Austria	154.5
7	Congo	135.2
8	Indonesia	105.0
9	Angola	69.8
10	Perú	65.2
11	India	64.1
12	Sudan	61.6
13	México	55.2
14	Bolivia	53.1
15	Colombia	49.6

*Fuente: Plan Operativo del Sector Exportador.*

### 3.- Objetivos:

El deber de todo ingeniero es poder ayudar al crecimiento y desarrollo económico sostenido de los productores e industriales del sector forestal del país.





### **3.1.- Objetivo general:**

El aprovechamiento de los residuos y desperdicios de los recursos forestales para la generación de riqueza y la mejora de los indicadores sociales a través de un nuevo modelo empresarial.

### **3.2.- Objetivos específicos.**

- Implementar Actividades de capacitación con talleres para la identificación de desperdicios o pérdidas, para posteriormente cuantificar y tomar las acciones para reducirlas o eliminarlas y así superar los problemas críticos que le restan competitividad y rentabilidad a la cadena productiva forestal.
- Efectuar nuevos procesos de transformación de la madera mediante la difusión y demostración de modernos métodos de fabricación, nuevos tratamientos de la madera y tecnologías de acabados.
- Realizar convenios internacionales a los cuales se, le deben permitir facilidades financieras para implementar p.e. la Propuesta de Modernización industrial.
- Aprovechar los residuos en la elaboración de tableros de partículas y fibras muy utilizados en la elaboración de muebles y productos finales en general, los cuales actualmente son importados.
- Integrar toda la cadena productiva de la madera, aunque esto sea difícil.
- Identificar las necesidades de innovación: investigación, capacitación, asesoría técnica, certificación de calidad, laboratorios y transferencia de tecnología.

## **4.- Marco Teórico:**

### **4.1.- Antecedentes:**

La viruta y aserrín son desechados debido a que no se ha encontrado, hasta la fecha, un uso rentable para ellos. Sin embargo, estos residuos pueden ser utilizados en la industria de tableros de fibra; al respecto, se tiene conocimiento de experiencias en



otros países que utilizan hasta el 44% de residuos de los aserraderos como materia prima para la obtención de tableros de fibras, cuya producción a nivel mundial presenta un aumento constante debido a la tendencia de sustituir madera sólida por elementos livianos con alto grado de resistencia y variedad de densidades y superficies. Esta realidad se ve reflejada a nivel nacional con las

importaciones de este producto que han presentado un notable ascenso en los últimos años. Por lo antes mencionado, la presente investigación tuvo como objetivo la fabricación de tableros de fibras a partir de astillas y aserrín de la madera de tornillo (*Cedrelinga cateniformis Duche*), procedente de bosques amazónicos de la zona de Pucallpa, Perú. El estudio busca aumentar la eficiencia en la transformación de una de las especies forestales más comercializadas a nivel nacional, al considerar el mayor consumo de un producto en el mercado interno, cuya elaboración local permitiría un mayor rendimiento y mayor rentabilidad para la industria forestal peruana.

#### **4.2.- Marco Conceptual:**

Para la extracción de los recursos naturales, existen diferentes actividades, a las cuales llamamos "actividades productivas".

Una actividad productiva puede definirse como la actividad de fabricar un producto, donde para su realización, se utilizan materias primas.

**La Silvicultura** es la actividad productiva relacionada con los bosques y la extracción de la madera.

El sector de la madera en el Perú está dividido en tres actividades fundamentales: la explotación forestal (extracción de madera), la transformación primaria (aserrío, secado y preservación, fabricación de tableros, chapas y pisos) y la transformación secundaria (partes y piezas, carpintería de obra, muebles y artesanía).

**La actividad extractiva** requiere de capacitación en el ámbito de protección, conservación y preservación del bosque, ya que son los que directamente manipulan los recursos forestales y de ellos depende la sostenibilidad de las reservas.



Desarrollada principalmente por medianos extractores los cuales operan, básicamente de 2 formas, manual o semi-mecanizada, cabe mencionar que algunos de ellos combinan esta actividad con la agricultura. El ciclo de lluvias en la región amazónica regula la actividad extractiva, y en lo que concierne al transporte es tanto fluvial como por vía terrestre. Las actividades extractivas suelen realizarse independientemente de las que se relacionan con el sector de transformación. La extracción maderera es estacional y se diferencian dos tipos de zafra. Durante la época de mayor precipitación, de octubre a marzo, se emplean los ríos y quebradas como vía principal de transporte mayor. La materia prima es transportada en boyas flotantes tiradas por remolcadores o sobre embarcaciones acondicionadas para tal fin denominadas "chatas". Durante la de época "seca", de abril a septiembre, se moviliza la madera proveniente de las áreas de extracción de bosques aledaños a las carreteras y caminos públicos, y la madera rolliza es transportada en camiones tronqueros por los ramales.

**El equipamiento** La extracción manual es ejecutado normalmente por micro y pequeños productores utilizando equipos y aparejos de uso manual y equipos livianos como motosierras. En la extracción mecanizada, en cambio, se utiliza equipo y maquinaria de mayor inversión, de acuerdo a la capacidad empresarial. Actualmente, se encuentran en uso tractores forestales, tractores de oruga, camiones tronqueros, cargadores frontales y equipos menores como motosierras y winches.

**La industria de la primera transformación** utiliza tecnología poco desarrollada, que no permite aprovechar eficientemente la madera extraída de los bosques, generando desperdicios que no tienen valor económico. Se puede identificar que procesos esenciales en la industria de transformación primaria no se realizan o son realizados sin la técnica adecuada. Así tenemos que operaciones como el pre-secado al aire, el secado industrial, el cepillado y la preservación no han sido implementadas adecuadamente por las empresas en sus procesos productivos.

Habilitado primario (corte y cepillado).

Incluye actividades que implican un menor valor agregado.



**El equipamiento** más común de los depósitos es un re-aserradora de cinta de volante de 1.2 m de diámetro, 6 pulgadas de ancho y una capacidad instalada promedio de 4,000 pies tablares por día, cuenta con una cierras circulares de banco de 9 HP capacidades y cepilladora re-gruesadora con capacidad para 1,000 pies tablares por día.

En conclusión, los principales problemas que se tiene en la industria de transformación primaria son:

- No existe un aprovechamiento sostenido del bosque.
- No se tiene el adecuado equipamiento técnico.
- Ausencia de capacitación específica y asistencia técnica.
- Poca capacidad de gestión de los empresarios.
- No existe integración vertical ni horizontal en la cadena de valor de la madera.
- Los productos obtenidos no están normalizados (no se tiene estándares)

### **Procesos de transformación primaria**

Aserrío de madera en rollo, escuadrado de trozas, reaserrado, desmenuzado, chipeado, laminado y producción de pre-parquet. Elaboración de postes, vigas, cuarterones, durmientes, tablas, listones, y maderas dimensionadas, y otros productos similares de madera. Producción y envasados de leña y carbón vegetal. Fabricación de embalajes no estandarizados de maderas, tales como cajones, jabas y similares para transporte de productos.

**En la segunda transformación** se tiene a un sector atomizado, caracterizado por un número muy elevado de unidades productivas (microempresas). Las microempresas de la segunda transformación representan más del 90% de las empresas del sector, las cuales se estima que utilizan menos del 50% de su capacidad instalada.

La transformación secundaria es la que mayores problemas soporta. En primer



lugar, por la baja producción de madera seca, la falta de estandarización de los productos primarios y mala calidad en el secado de la madera (muchas especies son sensibles a este proceso, habiendo riesgo de deformación o rajaduras). Todo esto convierte a este subsector en un gran demandante de maderas de mayor durabilidad natural con elevados precios y de menor disponibilidad como recurso natural.

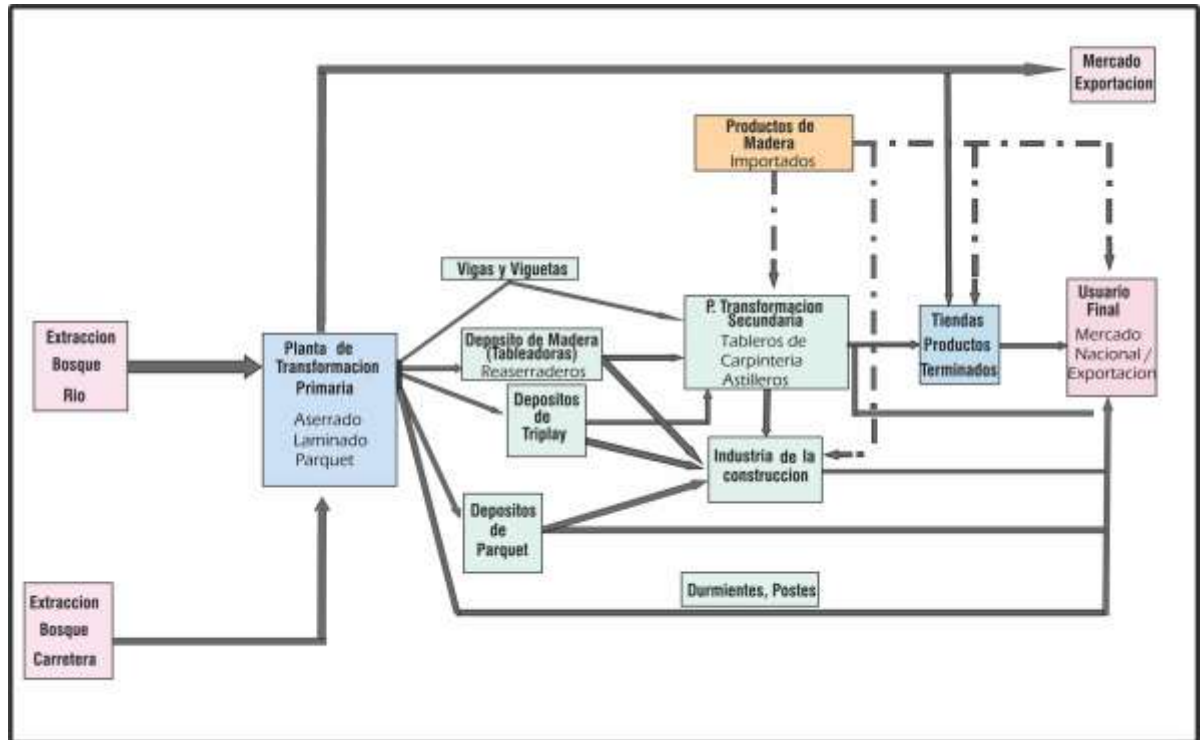
### **Productos importados de madera**

Los productos importados de madera entran al flujo de la cadena de valor principalmente a través de las plantas de transformación secundaria, industria de la construcción, las tiendas de productos terminados y usuarios finales. Entre los más importantes según los registros de Aduanas están: madera en bruto, madera aserrada, tableros de partículas, tableros enlistonados, tableros de fibra, y madera preparada para fósforos; los de segunda importancia son: traviesas de ferrocarril, maderas contrachapadas, cajones, cajas, tambores, embalajes, artículos de mesa y de cocina, estatuillas y demás objetos de adornos, palitos y cucharitas para dulces y helados. Los de menor importancia son una miscelánea de productos que van desde herramientas, palillos de dientes, perchas, carretes, aserrín, desperdicios y desechos de madera, parihuelas etc.

Los principales problemas que se tiene en la industria de transformación secundaria son:

- Producción en pequeña escala.
- Escasa capacidad de producción ante pedidos de gran volumen.
- Carencia de equipos y maquinaria eficiente.
- Deficiencias en el control de calidad.
- Ausencia de capacitación específica y asistencia técnica.
- Poca capacidad de gestión de los empresarios.

- No existe el interés por conformar asociaciones productivas.
- Los productos obtenidos no están normalizados (no se tiene estándares).



*Figura: Flujo base de la cadena de valor de la madera.*

### Desperdicio:

Mal aprovechamiento de la madera: El desperdicio de la madera aserrada es un recurso factible de gestionarse adecuadamente para darle el máximo aprovechamiento. Aclarar la importancia de reducir o eliminar el desperdicio en las actividades productivas forestales, específicamente, en aquellas relacionadas con la industria y empresas, a fin de gestionarlo y establecer la cultura del máximo aprovechamiento de todo tipo de recursos con que un ser humano y profesional cuenta en el día a día de sus actividades.

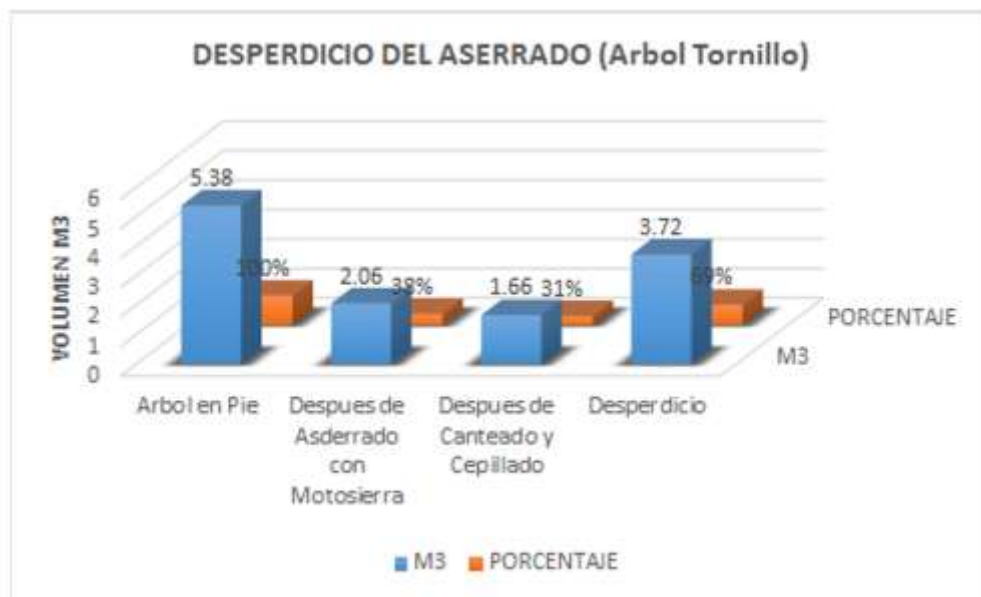
Nuevas tecnologías de procesamiento, diseño, secado y acabado de productos, que permita a algunas industrias alcanzar niveles competitivos a nivel internacional. En base de las especies más aprovechadas de los bosques del Perú (Tornillo) se determinó el desperdicio que se produce en la transformación de la madera,

partiendo del volumen de madera en pie, luego la transformación a madera aserrada, llegando hasta la madera canteada y cepillada.

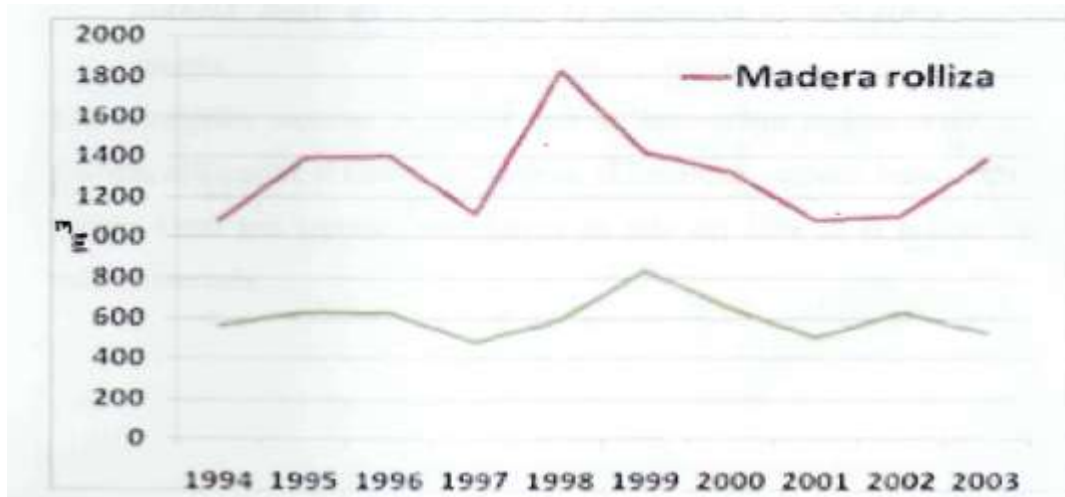
Durante el proceso de canteado y cepillado de la madera, se genera un desperdicio equivalente al 19,18 % del volumen inicial del tablón (ver detalles en anexo 3).

Especie	Árbol en pie	Después del aserrado con motosierra	Después del canteado y cepillado
MADERA	100%	38.20 %	30.86%
TORNILLO	5.38m <sup>3</sup>	2.06m <sup>3</sup>	1.66m <sup>3</sup>

*Figura: Desperdicio total en el aserrado de un árbol (Tornillo), la producción de Tablones y el canteado y cepillado*



En el siguiente gráfico se puede apreciar una comparación entre la producción de madera rolliza y la aserrada en el país, evidenciando que aún existe un alto porcentaje de desperdicio de la madera rolliza que es transformada.



*Producción anual de madera rolliza y aserrada en el país. Fuente: INRENA. Nota: algunos departamentos no han reportado, por lo que no se consideran dichos volúmenes.*

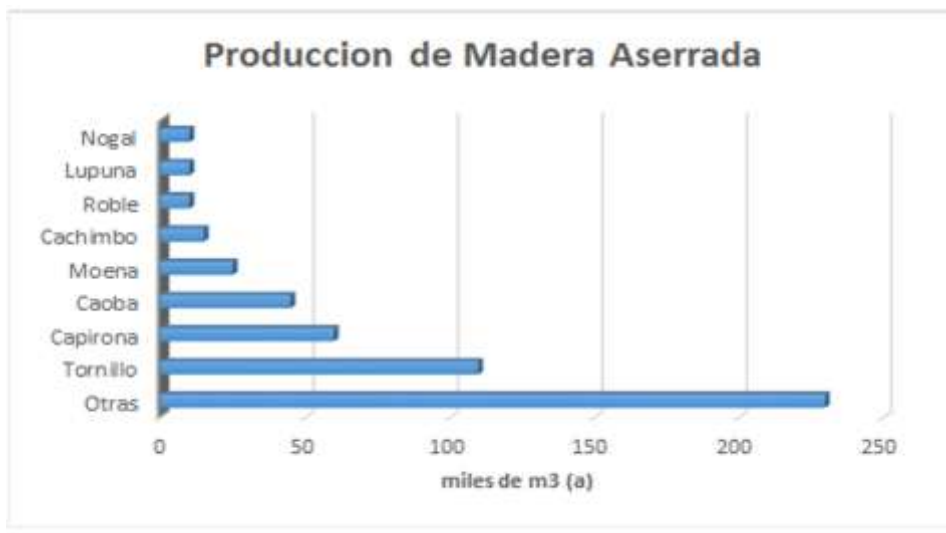
La madera aserrada ocupa casi el 80% de la producción de productos maderables elaborados, como se aprecia en la siguiente figura. Esta casi no tiene mayor valor agregado, como lo tiene la madera contrachapada, que ocupa el 13% de la producción para el año 2005.





*Producción de Productos Forestales Maderables año 2005. Fuente: INRENA. Nota: no se consigna la producción de leña por razones de espacio*

Las principales especies forestales que se aprovechan recientemente son la Cumala, el Tornillo, el Cedro, la Capirona, el Eucalipto - especie introducida- y la Caoba. Estas seis especies contribuyen en más del 55% de la producción de madera aserrada



*Producción de madera aserrada por principales especies, año 2005. Fuente: INRENA*

En el Perú la transformación mecánica de la madera, principalmente aserrío, es una actividad con rendimientos de madera rolliza a madera aserrada de aproximadamente 60%, correspondiendo la diferencia a residuos conocidos como cantoneras, cantos, costaneras,



despunte, carapas, viruta y aserrín. Estos residuos, según sus dimensiones y etapa de la transformación obtenidos, se les emplea, por sus mayores dimensiones, para elaborar cajones para frutas, palitos de fósforo, palos de escoba, paletas para helados, juguetes, etc. Existe investigaciones en la fabricación de tableros de fibras a partir de astillas y aserrín de la madera de tornillo (*Cedrelinga cateniformis* Duche), procedente de bosques amazónicos del Perú. El estudio busca aumentar la eficiencia en la transformación de una de las especies forestales más comercializadas a nivel nacional, al considerar el mayor consumo de un producto en el mercado interno, cuya elaboración local permitiría un mayor rendimiento y mayor rentabilidad para la industria forestal peruana. Existe una tendencia a nivel mundial hacia el consumo de productos forestales de mayor valor agregado, o más bien hacia un uso más eficiente de la madera sus subproductos u otros productos forestales.

**La demanda** de la madera se caracteriza por ser constante durante todo el año y por el hecho de que en general absorbe el total de la producción maderable ofertada, aunque muchas veces la sobredemanda de madera afecta notablemente al precio de producto. La oferta de madera, por el contrario, es estacionaria en tanto que solamente se puede aprovechar madera en la época seca del año, idealmente entre los meses de mayo a septiembre. La madera cortada que por algún motivo se queda en el monte tiene que ser descartada ya que se deteriora rápidamente, sin embargo, puede durar mucho más tiempo si ésta es transportada a un centro donde recibe el tratamiento que corresponde.

La producción maderera responde principalmente al mercado interno. Solo una pequeña porción es destinada al mercado exterior.

Se denomina **manejo forestal** al conjunto de técnicas de intervención silvicultura que se realizan en un bosque, con el objetivo de incrementar la productividad referida básicamente a la parte maderable. Aprovechar al bosque con el menor daño posible y menor impacto ambiental, asegurando la presencia de árboles de especies valiosas de todas las edades de manera de asegurar una producción continua a través del tiempo, aplicando para esto algunos tratamientos silvicultura y realizando un monitoreo y evaluación de tipo permanente de las intervenciones.

El manejo forestal sostenible es fundamental para el desarrollo sostenible; también implica uno de los retos más difíciles a los que se enfrenta el mundo en su paso hacia el desarrollo



sostenible. Los bosques tropicales se encuentran disminuyendo rápidamente en América Latina y el Caribe. A pesar de que los bosques de climas templados se han mantenido estables en el área, estos están cada vez más amenazados por la contaminación, y las zonas de bosques antiguos se están convirtiendo en arbolados mucho menos diversos. Mientras que los Estados tienen el derecho soberano de explotar los recursos para asegurar el crecimiento económico y el bienestar de los ciudadanos, los bosques proporcionan bienes públicos para los países vecinos (a través de cuencas hidrográficas compartidas) y el resto del mundo. Por lo tanto, el manejo forestal sostenible requiere de una acción colectiva.

Los productos forestales maderables son los que provienen directamente del aprovechamiento de la madera de árboles de especies forestales: madera, así como los productos y derivados que se obtengan de la transformación de ésta

#### **4.3.- Planteamiento de la Hipótesis:**

La Modernización Industrial y Programas de Capacitación de Personal Permitirá Reducir y Aprovechar los Desperdicios de los Recursos Forestales.

##### **4.3.1.- Seleccionar Variables**

- **El desarrollo institucional** está relacionado con el logro de mejores prácticas que conducen al aprovechamiento sostenible de la madera
- **Productividad** (costos bajos, buena calidad y precios que remuneren adecuadamente a los actores de las cadenas productivas)
- **Equidad y calidad de vida.**
- **Valor Agregado.**
- **Aprovechamiento sostenible** de los recursos forestales implica utilizarlos para la generación de riqueza y la mejora de los indicadores sociales, y, de modo paralelo, para conservar el recurso, proteger la biodiversidad y evitar la degradación ambiental. De allí que el desarrollo sostenible exija ofrecer las condiciones y los incentivos que garanticen a las generaciones, presentes y futuras, la posibilidad de disfrutar de un adecuado nivel de bienestar y de un ambiente apropiado.

Con relación al potencial maderable del bosque se ha evidenciado que éste influye en la



obtención de mayores ganancias, mientras que el desarrollo institucional está relacionado con el logro de mejores prácticas que conducen al aprovechamiento sostenible de la madera. También se constata que el alto potencial maderable del bosque no influye necesariamente en el hecho de que exista mayor regularidad en el aprovechamiento de madera.



## 5.- Conclusiones:

- **Modernización y Reconversiones Industrial en la Cadena.**

Es necesario, sobre estos aspectos, mejorar substancialmente los métodos y técnicas utilizados para la extracción forestal, que además de la baja eficiencia, adolecen de irracionalidad. Por tanto, se requiere una adecuación de los procesos de extracción y la aplicación de la Ley Forestal que asegure la provisión de materias primas. Los aserraderos también requieren de tecnología adecuada que le permita optimizar su producción.

La modernización de la fase de la explotación debe apuntar a la completa eliminación de la explotación irracional.

- **Recursos Humanos e Investigación y Desarrollo tecnológico.**

La industria maderera realiza un uso intensivo de la mano de obra y genera un valor agregado relativo apenas inferior a la media de la industria manufacturera. La tecnología de trabajo del sector está limitada por la falta de recursos y de iniciativa de la parte empresarial.

La mano de obra calificada es muy apreciada. La especialización en conocimiento forestal no está adecuadamente desarrollada y requiere de un mayor impulso para otorgar a los productos. Por la falta de capacidad profesional de obreros técnicos en producción de manufacturas de madera, se requiere una adecuación de las ofertas de capacitación existente y una diversificación y concertación de nuevas ofertas.

- Lograr competitividad forestal rediciendo y aprovechando el 44% de los residuos y desperdicios con una adecuada implementación de tecnología y programas de capacitación al personal tanto administrativo como de planta.
- Es necesario conocer y difundir los diferentes avances tecnológicos y comerciales para la transformación de maderas a fin de obtener eficiencia, desarrollo y generar excedentes.
- Promover negocios forestales competitivos con responsabilidad social y ambiental para contribuir a la generación de riqueza y el mejoramiento de la calidad de vida.
- La implementación de un sistema de monitoreo suministrará información permanente sobre cada unidad de manejo a fin de planificar en forma adecuada la producción de los diferentes bienes y servicios que el ecosistema brinda.



## 6.- Recomendaciones:

- **Reciclaje.-** El reciclaje en la industria de madera es una fuente alternativa para la elaboración de productos para diversos usos. Los residuos de la fabricación de productos manufactureros en la fabricación de chapas, venetas, paneles y otros productos. El aprovechamiento de los desechos, tanto de residuos como astillas y polvo, es consecuencia de un estudio de factibilidad económica, estos no se aplican en las empresas de tamaño reducido o escaso volumen de producción ya que requiere de maquinaria adecuada y esta representa un costo elevado.
- Se debe aprender a aprovechar la madera residual limpia que queda alrededor de los corazones o partes externas que no tienen largo comercial.
- La incipiente industria maderera necesita avanzar hacia un desarrollo tecnológico, acorde con el aprovechamiento integral y sustentable del bosque, para ello se requerirá de técnicos calificados en competencias afines a los requerimientos del proceso productivo para el aprovechamiento y manejo de los recursos maderables.
- Asistencia técnica y capacitación orientados a mejorar la calidad, aumentar la productividad y estandarizar los procesos de producción.
- Hay que procurar que los tablones que se cortan en el bosque tengan un buen dimensionado de modo que todas las piezas tengan un tamaño uniforme. Así serán aceptados por el mercado y no se requerirá volver a cortar la madera.
- Es conveniente vender las tablas de madera presecadas y predimensionadas porque se puede obtener mejor precio.
- Implementar alianzas estratégicas con organizaciones internacionales para poder comercializar y financiar tecnología de punta.
- Necesidad de lograr una integración en toda la cadena productiva para tornarse más competitivas, determinando que la gran traba para generar desarrollo en la industria forestal es la falta de competitividad. empresas entre aserraderos, parqueteras y triplayeras, que están dispuestas a formar consorcios para acceder a nuevos mercados y tecnologías para mejorar sus sistemas de abastecimiento de madera.

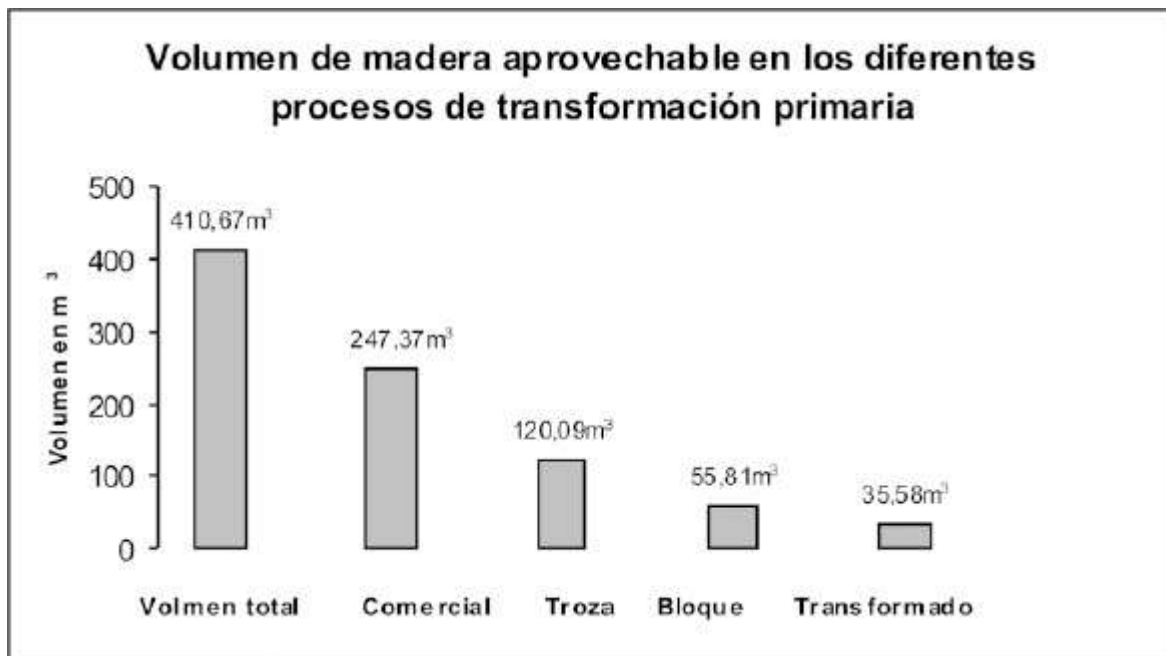


## 7.- Bibliografía

- ANAYA, H. y P.CHRISTIANSEN. "Aprovechamiento forestal. Análisis de apeo y transporte." Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José de Costa Rica, 1986.
- "Diagnostico Preliminar de la Investigación Forestal en el Perú". Lima MINAG 2001.
- "Estrategia Nacional para el Desarrollo Forestal del Perú 2002-2021" INRENA 2002.
- HUSQUARNA. Tala planeada: Reglas y métodos para el planeamiento del trabajo en la tala final Ed. Husquarna, 1982.
- PROINVERSIÓN Agencia de Promoción de la Inversión Privada [www.proinversion.gob.pe](http://www.proinversion.gob.pe)
- Depto. Industrias Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina, Av. La Universidad s/n, Apdo. 456, La Molina, Lima-Perú.
- Flores, C.A. 2005. Modelo de proyección de estado de pérdidas y ganancias y flujo de fondos para la determinación de rentabilidad en los procesos primarios de aprovechamiento y transformación de Madera.
- CODESU 2003 "Análisis de Alternativas para Optimizar la Cadena de Valor Forestal en la Región Ucayali" - Ucayali.

8.- Anexos:

Figura: transformación y comercialización forestal.





### ¿Porqué Pellets?

#### **Madera**

Porque Perú importa 88% de su petróleo usado.

Porque importa petróleo y carbón de Ecuador, Colombia y Venezuela.

Y cuando tienen madera u otra biomasa disponible, ¿qué se hace?

En los campos ya se usa el 90% de madera como combustible

Además, existe un potencial grande para otras biomásas gracias a sus climas excelentes.



*Residuo de viruta de madera materia prima para Tableros de fibra de madera.*