

**NO SALE A
DOMICILIO**



UNAP

**Facultad de
Ciencias Forestales**

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL

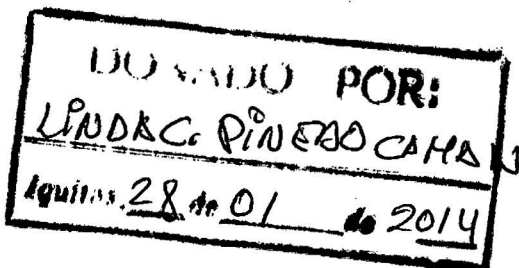
TESIS

**"EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA DEL SECADO ARTIFICIAL
DE MADERA EN LA PROVINCIA DE MAYNAS – LORETO, PERÚ".**

Tesis para optar el título de
INGENIERO FORESTAL

Autor

LINDA CRISTAL PINEDO CAMÁN



Iquitos - Perú

2013



540

ACTA DE SUSTENTACIÓN
DE TESIS Nº 493

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentado por la Bachiller **LINDA CRISTAL PINEDO CAMAN** titulado: "**EVALUACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA DEL SECADO ARTIFICIAL DE MADERA, EN LA PROVINCIA DE MAYNAS-LORETO, PERU**",

analizadas las respuestas, lo declaramos:

Con el calificativo de:

En consecuencia queda en condición de ser calificado:

Y, recibir el Título de Ingeniero Forestal.

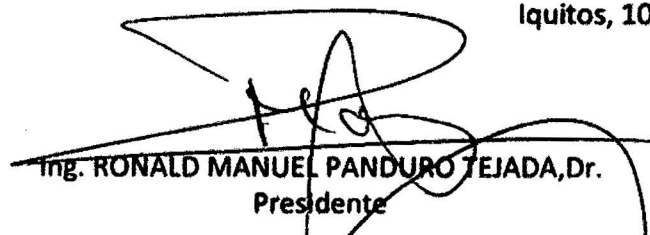
formuladas las observaciones y

.....**APROBADO**.....

.....**BUENO**.....

.....**APTO**.....

Iquitos, 10 de setiembre del 2013



Ing. RONALD MANUEL PANDURO TEJADA, Dr.
Presidente



Ing. OLGUITA GRONERTH ESCUDERO, Mgr.
Miembro



Ing. SEGUNDO CORDOVA HORNA
Miembro



Ing. CARLOS LUIS VASQUEZ FLORES
Asesor

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida,
fortaleza y haber permitido
lograr mis metas.

A mis padres Miguel Ángel y Patricia
Mercedes por su desprendimiento e
incondicional apoyo económico, moral y de
valores durante mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi sincero agradecimiento:

- ❖ **Al Ing. Wilfredo Mori Insapillo, docente de la Facultad de Ciencias Forestales por su co-asesoramiento durante el desarrollo de la presente tesis.**

- ❖ **A todas las personas que de una forma u otra contribuyeron a la ejecución del presente trabajo.**

- ❖ **A la Facultad de Ciencias Forestales y su plana docente por el apoyo y asesoramiento brindado en mi formación profesional y culminación de mi carrera.**

CONTENIDO

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice	iii
Lista de cuadros	v
Lista de figuras	vi
Resumen	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. EL PROBLEMA	2
1.1. Descripción del problema	2
1.2. Definición del problema	3
III. HIPÓTESIS	4
2.1. Hipótesis general	4
2.2. Hipótesis alterna	4
2.3. Hipótesis nula	4
IV. OBJETIVOS	5
3.1. Objetivo general	5
3.2. Objetivos específicos	5
V. VARIABLES	6
4.1. Identificación de variables, indicadores e índices	6
4.2. Operacionalización de variables	6
VI. MARCO TEÓRICO	7
VII. MARCO CONCEPTUAL	14
VIII. MATERIALES Y MÉTODO	15
8.1. Ubicación y descripción del área de estudio	15
8.1.1. Lugar de ejecución	15
8.2. Materiales y equipo	15
8.3. Método	15
8.3.1. Tipo y nivel de investigación	15
8.3.2. Población y muestra	15
8.3.3. Procedimiento	16
8.3.3.1. Identificación de las empresas	16
8.3.3.2. Caracterización de las cámaras de secado artificial de madera aserrada	16
8.3.3.3. Determinación de la oferta de comercialización de madera aserrada	16
8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
IX. RESULTADOS	18
9.1. Empresas operativas con secado artificial en la provincia de Maynas	18

9.2. Marca, tipo, año de fabricación y capacitación en el sistema de secado	18
9.3. Número, capacidad y nivel de tecnología de los secaderos o cámara de secado	21
9.4. Especies y espesores que seca	23
9.5. Capacidad ociosa de secado al año	25
9.6. Tipo de carga y sistema de llenado del secadero	26
9.7. Características del sistema de control y registro	27
9.8. Contenido de humedad mínimo	27
9.9. Especies que presentan problemas de secado	29
9.10. Asistencia técnica de secado y alquiler de equipo de secado y aserrío	29
9.11. Capacidad de secado y oferta de madera seca	30
9.11.1. Empresas proveedoras de madera seca y ofertas de servicio de madera seca	30
9.11.2. Oferta potencial de abastecimiento de madera seca	32
X. DISCUSIÓN	34
XI. CONCLUSIONES	39
XII. RECOMENDACIONES	41
XIII. BIBLIOGRAFÍA	42
ANEXO	45

LISTA DE CUADROS

N°	Descripción	Pág.
1	Empresas Operativas Con Secado Artificial en la Provincia de Maynas	19
2	Marca de Secador, Año de Fabricación y Capacitación	20
3	Tipo de cámara de Secado y Energía para la Caldera	21
4	Número de Secaderos, Capacidad de Secado y Tecnología Utilizada	22
5	Especies que Seca	23
6	Espesores que Seca	24
7	Tiempo de Descanso de los Secaderos al Año	25
8	Tipo de Carguío y Sistema de Llenado del Secador	26
9	Tipo y Marca de Controlador	28
10	Contenido de Humedad Mínimo de Secado	28
11	Especies que Presentan Problemas de Secado	29
12	Asistencia Técnica Recibida de Secado y Alquiler Equipos de Secado	30
13	Empresas Proveedoras de Madera Seca	31
14	Empresas que dan servicio de secado de madera	32
15	Oferta Potencial de Abastecimiento de Madera Seca	33

LISTA DE FIGURAS

N°	Descripción	Pág.
1	Tecnología de las cámaras de secado de las empresas	23
2	Especie que secan las empresas	24
3	Sistema de llenado de las cámaras de secado	27
4	Oferta potencial de abastecimiento de madera seca	33
5	Mapa de las zonas de estudio	46
6	Mapa de ubicación de las zonas de estudio	47
7	Tipo de carga y sistema de llenado en una camada de secado	47

RESUMEN

El estudio se realizó en las cámaras de secado de las 18 empresas que procesan y brindan servicio de secado de madera en la provincia de Maynas, Loreto, Perú; con el objetivo de determinar la capacidad de instalación de secado artificial de madera. La información se colectó utilizando encuestas y observaciones in situ. Los resultados muestran que 10 de 18 empresas (55,55%) cuentan con cámaras de secado, de las cuales todas secan cumala, 15 (83,33%) secan marupa, 8 (44,44%) secan capirona, 2 (11,11%) secan capinurí, 3 (16,67%) secan estoraque y shihuahuaco 1 (5,56%) seca tornillo y andiroba con espesores de 1", 1.5" y 2". El tiempo de descanso promedio de las cámaras de secado durante todo un año es de 3,06 meses, mientras que las empresas trabajan normalmente en un tiempo promedio de 8,94 meses. Las maderas secas de cumala, capirona y marupa tienen 4 825 376; 153 000 y 365 000 pt/mes respectivamente, con un precio promedio de S/ 2.19, S/. 4.17 y S/. 2.06 el pie tablar, respectivamente.

Palabras claves: Cámara de secado artificial, capacidad de instalación.

I. INTRODUCCIÓN

El negocio de exportación de madera aserrada que se realiza en la región Loreto generalmente está orientado en un mayor porcentaje al país de México y en menor proporción a otros países del mundo, el número de exportaciones no son los más adecuados por diversas razones que generan serias dificultades operativas y de costos al exportador para el logro de sus objetivos, entre estos podemos indicar: energía, transporte, infraestructura vial, tecnología, competitividad, entre otros.

Si bien es cierto, podemos manifestar que la exportación de madera aserrada seca ha venido creciendo significativamente, sin embargo debemos indicar que muchas veces estas exportaciones no han logrado satisfacer el mercado nacional e internacional por razones ya señaladas, lo que hace que el exportador loreetano no tiene los márgenes adecuados de utilidad para crecer y desarrollarse, lo que repercute directamente en el precio de venta del producto, generando una crisis al exportador por lo que resulta necesario realizar estudios pertinentes como el que pretendemos desarrollar en este estudio con la finalidad de evaluar si la capacidad de instalación de las cámaras de secado están de acuerdo con la oferta que se puede realizar para satisfacer el mercado nacional e internacional, de esta manera y plantear soluciones que permitan mantener y crecer a nuestros inversionistas. En este sentido, se considera necesario evaluar la capacidad instalada de las cámaras de secado en nuestra provincia de Maynas por ser esta provincia el que abarca el mayor porcentaje de instalaciones de cámaras de secado en la región, de manera que se pueda contribuir a la sostenibilidad del mercado de exportación.

II. EL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

Para promover un mayor flujo del comercio de la madera tropical peruana bajo la forma de productos maderables, es necesario ampliar la gama de especies disponibles y no utilizadas (en base a especies líderes), lo que promovería el mayor volumen de aprovechamiento forestal, incrementar el volumen aprovechable por árbol, promover buenas prácticas de manufactura de aserrío, secado y preservación.

El conocimiento y mayor dominio de la cadena de valor de los productos maderables, nos asegurarían tener una presencia competitiva en el mercado internacional, traducido en mejores ingresos, para la población y empresas involucradas, así como incentivo a favor de la innovación tecnológica y de manejo sostenible de nuestros recursos maderables.

Nuestra región, está inmerso en un contexto de globalización económica, lo que obliga a nuestras industrias madereras a adaptarse a las exigencias de la calidad actuales tanto en el mercado local como en el mercado externo, es decir que la madera sea de bajo contenido de humedad (8% – 12%). Ante esta situación, se puede afirmar que mediante la aplicación de buenas prácticas de manufactura de secado, se ampliaría la gama de especies promisorias y se incrementarían los volúmenes disponibles a los centros de transformación, generando éstos productos maderables con mayor valor agregado.

Sin embargo existen empresas en esta provincia, que adquirieron cámaras de secado, observándose que es insuficiente la capacidad de secado instalada con respecto a la demanda que hay a nivel del país y en nuestra región en madera

seca, por lo que se hace necesario evaluar la capacidad instalada de estas cámaras de secado y analizar si está acorde con la oferta de madera seca en la provincia de Maynas.

Sobre la base de lo planteado, surge la siguiente interrogante:

2.2. Definición del problema

¿Qué elementos deben tomarse en cuenta para evaluar la capacidad instalada del secado artificial de madera seca en la Provincia de Maynas, - Loreto, Perú?

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

La capacidad instalada de secado artificial es de tamaño adecuado para ofertar madera seca en la Provincia de Maynas- Loreto, Perú.

3.2. Hipótesis alterna

La capacidad instalada de secado artificial es de tamaño adecuado para ofertar madera seca en la Provincia de Maynas - Loreto, Perú.

3.3. Hipótesis nula

La capacidad instalada de secado artificial no es de tamaño adecuado para ofertar madera seca en la Provincia de Maynas- Loreto, Perú.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Evaluar la capacidad instalada del secado artificial de madera seca, en la Provincia de Maynas - Loreto, Perú.

4.2. Objetivos específicos

- a) Caracterizar las cámaras de secado artificial de madera seca en la Provincia de Maynas - Loreto, Perú.

- b) Determinar la oferta de comercialización de madera seca, en la Provincia de Maynas - Loreto, Perú.

V. VARIABLES

5.1. Identificación de variables, indicadores e índices

Las variables de estudio con los respectivos indicadores e índices, teniendo en cuenta que la variable independiente que es la capacidad instalada y la dependiente que es la oferta de madera seca.

5.2. Operacionalización de variables

VARIABLES	INDICADORES	INDICES
Capacidad instalada	<ul style="list-style-type: none">✓ Tecnología utilizada.✓ Volumen potencial de secado por especie, espesor✓ Porcentaje de contenido de humedad✓ Problemas que presentan al secar a especie de madera.✓ Tiempo de secado	<ul style="list-style-type: none">✓ Baja, media, Alta✓ Pt/cámara ✓ CH %. ✓ Tipos de Defectos ✓ Días
Oferta de madera seca	<ul style="list-style-type: none">✓ Comercialización ✓ Costo unitario	<ul style="list-style-type: none">✓ Volumen en Pt/mes ✓ Soles /pt

VI. MARCO TEÓRICO

6.1. Aspectos generales sobre el secado artificial de madera seca

Fuentes (1989) manifiesta que cuando la madera es colocada en una cámara donde se producen y ejercen artificialmente los factores de secado como: temperatura, humedad relativa y circulación del aire de tal manera que ésta se pueda secar en una forma y tiempo controlado, logrando con ello conseguir en mejor grado los objetivos generales del secado.

La estufa de secado se opera mediante el uso de programas de secado, formados por los valores de temperatura y humedad relativa del aire que es recomendable tener en la cámara para los sucesivos estados de humedad de la madera. Hay dos formas principales de presentar dichos programas: de acuerdo al contenido de humedad promedio de algunas muestras de la madera que se está secando y por el tiempo transcurrido desde el inicio del secado.

La Junta del Acuerdo de Cartagena (1989), indican que el secado artificial se desarrolla en recintos cerrados dentro de los cuales se establecen climas artificiales progresivamente más cálido y secos. Cada clima o etapa del sedado se mantiene durante un determinado lapso, de acuerdo con un programa pre determinado experimentalmente según el tipo de dimensiones de la madera.

El secado artificial es el sistema más generalizado en el mundo y se distinguen varias formas, según la intensidad de la temperatura aplicada y las características de las instalaciones.

Para **Guindeo (1984)**, el proceso de secado de la madera en cámaras, puede influir de manera notable en algunas de sus propiedades básicas, modificándose de esta forma su calidad y utilidad. Además de que la estabilidad dimensional

(asociada con la distribución de tensiones internas) y la resistencia y elasticidad) de una pieza de madera, se ven afectadas por la distribución de humedad y temperatura durante el secado. Por lo tanto, el conocimiento de la forma en que se realiza la difusión de ambos factores durante el secado es de gran importancia para la investigación y para la industria. El continuo crecimiento del costo de las materias primas y de la energía, hace que cada día adquiera más importancia este conocimiento.

El Instituto Nacional Forestal y de Fauna (1988), Señalan que el secado de la madera aporta las siguientes ventajas:

- ✓ Aumento de la estabilización dimensional de madera seca
- ✓ Aumento notable de la resistencia biológica.
- ✓ El secado, una condición indispensable para la preservación de la madera.
- ✓ El secado, una condición indispensable para los acabados de superficies de madera.
- ✓ El secado artificial la base para el encolado y la ingeniería de la madera.

Welling (2007), considera que el contenido de humedad deseado es un valor clave en las especificaciones de un sistema de calidad de secado, el promedio en el contenido de humedad debe estar dentro de un rango alrededor del contenido de humedad deseado y que la variación de humedad se expresa como un porcentaje de piezas dentro de límites dados. Además que los usuarios tienen que aceptar que deben apostar más por garantizar la calidad y valor agregado; lo que tendrá un efecto positivo en el uso de la madera aserrada.

De otro lado, la calidad del secado de la madera se refiere a las propiedades y los

posibles defectos presentes en la madera seca, que se originan como consecuencia del proceso de secado. La calidad del secado puede estar, en algunos casos, influenciada por las características que definen la calidad de la madera (Quintanaref *al.*, 2008).

Mendes (1996), manifiesta que saber cuándo y cómo alterar las condiciones de secado en el interior del secador, como la temperatura y la humedad relativa del aire, es fundamental para conducir un secado con éxito. Esas alteraciones, en las condiciones de secado, son hechas en función del contenido de humedad de la carga de madera y regidas por un programa de secado, pre-establecido para la madera que se está secando. Los factores que aceleran el proceso de secado son: la temperatura, la humedad relativa del aire y la ventilación. Teniendo en cuenta que en la mayoría de los secadores para madera la velocidad de la circulación del aire es constante, la temperatura y la humedad relativa del aire pasan a ser las principales variables en el control del proceso de secado. Para saber la temperatura de secado, la humedad relativa del aire (HRA), y hasta el contenido de humedad de equilibrio (CHE) se utilizan dos termómetros, localizados en posiciones estratégicas en el interior del secador; uno de ellos tiene el bulbo envuelto en una franela humedecida (TBH).

Vizcarra (1998), señala que los defectos que suelen presentarse después de un proceso de secado son: grietas superficiales, grietas Internas, rajaduras, colapso, torceduras

Estrella de la Torre (2005), acota, con respecto a la oferta que los factores que determinan la oferta de un empresario, son la tecnología, los precios de los factores productivos (tierra, trabajo, capital) y el precio del bien que se desea ofrecer. Es decir la oferta es la relación que existe entre el precio de un bien y las

cantidades que un empresario desearía ofrecer de ese bien por unidad de tiempo. **Brown y Bethel (1983)**, opinan que el futuro de la industria maderera depende de su capacidad para competir en los mercados con otros materiales, no solamente desde el punto de vista del precio, sino también desde el punto de vista de la calidad. Una gran cantidad de mercados se ha perdido debido a que las industrias competidoras han podido suministrar un material más uniforme y predecible a precio comparable. La mayor utilización por la industria de la madera de los sistemas de control de calidad, traería como resultado el mejoramiento en su posición de competencia en los mercados.

Mateluna (2006), manifiesta que la mayor parte de las exportaciones de madera (37%), se dirigieron a los EEUU de Norteamérica; le sigue México con 28%; posteriormente viene China con 20% (este país incrementó sus compras al Perú en 154% con respecto al mismo período del 2005); continua Hong Kong con 3% (incrementó compras en 77% en relación al 2005); finalmente vienen Italia, República Dominicana, Puerto Rico, Guatemala y Chile con 2%, 2%, 1%, 1% y 1% de participación respectivamente. Es necesario mencionar que de la producción total de madera aserrada de cumala y caoba, EEUU adquiere el 70% del total, seguido por México con el 26%. El principal comprador de puertas, marcos, contra marcos y umbrales de madera es Chile, con el 52% de participación, seguido por EEUU con el 42% y por España con el 5% del total.

Defoet al. (2007) realizaron una revisión de los costos de secado y concluyen que el secado de la madera es una de las fases más costosas en el procesamiento de la madera. Agregan que muchas estrategias han sido usadas para reducir el costo de secado y mejorar la calidad, incluyendo la clasificación de la madera verde

antes de ser secada. La clasificación puede ser hecha de acuerdo a la especie, procedencia, albura y duramen, densidad, contenido de humedad inicial, dimensión y la combinación de dos o más de estos parámetros

Minaya (2006), señala que actualmente, la industria del aserrío cuenta con un parque de cerca de 326 plantas de transformación a nivel nacional, la misma que en los últimos años ha mejorado: su tecnología, con equipos de corte más eficiente, mayormente sierras de cinta; sus técnicas de aserrío, con patrones de corte especial; asimismo ha incorporado especies de características particulares que permiten obtener mayores rendimientos.

Gaviria (1984), señala que las industrias de transformación mecánica de la madera en Pucallpa se caracterizan por una reducida producción, limitada productividad y mal aprovechamiento de la madera. El desabastecimiento de materia prima y la poca utilización de la capacidad instalada son otras de las características de las 36 empresas de aserrío de la Zona Pucallpa.

La capacidad instalada por turno de la industria del aserrío en Pucallpa, estimada por Quevedo (1990), es de 35 m³ (14 805 pt) de producción y el porcentaje de uso de esta capacidad es del orden del 45%.

Pro Inversión (2005), manifiestan que los principales mercados de destino producto de la exportación de la madera del Perú son: Estados Unidos es el principal mercado de destino. El 75% de sus importaciones de madera provienen del Perú: madera aserrada, deckings, madera para pisos y triplay, en menor volumen. El segundo lugar lo ocupa México, que compra principalmente madera aserrada de cumala, marupa, cedro y triplay. Hong Kong y China continúan en el tercer y cuarto lugar, respectivamente, con importaciones de madera para pisos de shihuahuaco, quinilla, estoraque, pumaquiroy y tahuarí. En el quinto lugar está

Italia, país hacia el cual se está exportando artesanías en madera, muebles de madera y madera para pisos. Para República Dominicana, el 91% de las exportaciones es madera aserrada de caoba, cedro y, en menor volumen, madera para España.

Panduro (2006), en su estudio de construcción y evaluación del comportamiento de secado de la cumala, señala que, los resultados encontrados indican que el costo de producción es del orden de Trescientos sesenta y nueve y 25/100 nuevos soles por metro cúbico de madera seca ($S/.369.25/m^3$), lo que pone de manifiesto que al secar la madera es altamente rentable considerando que los precios de exportación de la madera seca al horno para los grados de primera es de $934.92/m^3$ ($US\$ 267.12/m^3$) ($1USD = S/. 3.50$), lo que representa un incremento en los precios de 253% para este grado de calidad.

Por otro lado, existen empresas que prestan servicios de secado, el precio de la misma es de $US\$ 0.10/pt$ equivalente a $US\$ 42.40/m^3$ (Tropical Forest, 2003) ($1USD = S/. 3.50$) que, comparados a los costos de secado, que en este caso son de $US\$ 11.36/m^3$, se tiene una utilidad de $US\$ 31.04/m^3$, $US\$ 0.07/pt$ y de $US\$ 1,830.12 /$ cámara.

Perú Investor (2006), manifiestan que si bien durante las últimas décadas la industria forestal nacional se ha desarrollado en forma significativa, su desarrollo está limitado por diversas variables, que incluyen una producción limitada dirigida a un sector de población de altos ingresos; una producción industrial poco diversificada; un deficiente control de calidad de los productos; un deficiente sistema de extracción y abastecimiento de materia prima, y un escaso desarrollo de la tecnología de la madera y la utilización de un limitado número de especies.

Asociación de Industriales Madereros de Loreto (2008), señalan que la actividad Forestal en la región Loreto contribuye de manera importante en la economía, mejorando de esta manera el nivel socio económico de las poblaciones existentes, un importante número de puestos de trabajo es generado por 82 aserraderos, 3 triplayeras y 162 cámaras de secado instaladas (con 50 % de capacidad ociosa). La población económicamente activa en este rubro se calcula en 65,000 puestos de trabajo directo que incluye mano de obra, personal medio y superior, esta actividad está orientada a cubrir parte de la demanda del mercado local, nacional de exportación.

VII. MARCO CONCEPTUAL

Madera Seca: Cuando el contenido de humedad de la madera se encuentra en equilibrio con el uso que se le va a proporcionar (Welling, 2007).

Capacidad Instalada: Se usa para hacer referencia al volumen de producción que puede obtenerse en un período determinado en una cierta rama de actividad (Estrella de la Torre, 2005),

El tamaño de la planta: Corresponde a la capacidad de producción de esta durante un período de tiempo (Quevedo, 1990),

Oferta: Indican que la oferta es la relación entre la cantidad ofertada de un bien y su precio (Maza y Gonzales, 2007)

Humedad en la madera: Contenido total de agua de una muestra de madera, con referencia a su masa absolutamente seca y generalmente se expresa en porcentaje (Fuentes *et al.* 1996)

Calidad: Calidad de un producto o servicio cuando satisface las necesidades y expectativas del cliente o usuario (Torregrosa, s/f),

VIII. MATERIALES Y MÉTODO

8.1. Ubicación y descripción del área de estudio

8.1.1. Lugar de ejecución

El presente estudio se realizó en las instalaciones de las empresas madereras, ubicadas en los distritos de Iquitos, Belén, Punchana, San Juan Bautista, provincia de Maynas, Departamento de Loreto.

8.2. Materiales y equipo

- Fichas de encuestas,
- Computadora Toshiba
- Impresora
- Papelería en general.
- Otros

8.3. Método

8.3.1. Tipo y nivel de investigación

El presente estudio es del tipo descriptivo – cualitativo

8.3.2. Población y muestra

La población está definida por todas las instalaciones industriales que cuenta con una planta de procesamiento de secado de la madera en la Provincia de Maynas.

La muestra está representada por 18 empresas que es el número de plantas de procesamiento de secado de madera en la Provincia de Maynas que se encuentran en funcionamiento.

8.3.3. Procedimiento

8.3.3.1. Identificación de las empresas

Se identificó a las empresas que cuenten con cámaras de secado artificial de madera aserrada de la base de datos que cuenta la Asociación Industrial de Madereros Afines a Loreto.

Posteriormente, se verificó in situ, la información referida por el AIMAL, a fin de constatar si estas empresas están en funcionamiento y si se dedican al procesamiento de madera seca.

8.3.3.2. Caracterización de las cámaras de secado artificial de madera aserrada

De las empresas seleccionadas, se caracterizaron cada una de ellas, como la tecnología utilizada, volumen potencial de secado por especie y espesor, porcentaje de contenido de humedad mínimo de secado, problemas más frecuentes que presentan al secar una especie de madera según espesor y si el personal recibe capacitación sobre secado o preservado de madera, espesores más frecuentes.

8.3.3.3. Determinación de la oferta de comercialización de madera aserrada

Para determinar la oferta de comercialización de madera aserrada se evaluó la cantidad mensual que comercializa y el costo unitario por pie tablar por especie.

8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

✓ Encuestas

Para el presente estudio se realizó, en primera instancia, una encuesta al personal especializado por cada empresa, para evaluar el estado general de las

empresas, caracterización de las empresas relacionadas a las cámaras de secado artificial de madera aserrada y finalmente para la determinación de la oferta de comercialización de madera aserrada.

✓ **Observación directa**

A fin de constatar la veracidad de lo vertido en las encuestas, se realizó la observación in situ de cada una de ellas, para verificar la situación actual de cada uno de las empresas referidas al procesamiento de la madera aserrada seca.

IX. RESULTADOS

9.1. Empresas con secado artificial en la provincia de Maynas

La toma de la información para el presente estudio, se realizó en el departamento de Loreto, Provincia de Maynas la misma que está representada por cuatro Distritos: Iquitos, Punchana, Belén y San Juan, las mismas que el número de ellas fueron los siguientes: Distrito de Iquitos:3 empresas (16,67%), distrito de San Juan:8 empresas (44,44%), distrito de Punchana:5 empresas (27,77%) y el distrito de Belén:2 empresas (11,11%);tal como se muestra en el (Cuadro 1).

9.2. Marca, tipo, año de fabricación y capacitación en el sistema de secado

Del total de las empresas, 10 empresas (55,55%) cuentan con cámaras construidas en el Perú (marca nacional), 8 empresas (44,44%) cuentan con cámaras importadas de marca: Irvintong Moore, Beneckelrmaos y Ekitherm. Las cámaras con mayor antigüedad de fabricación son las Irvington Moore (1982), seguidas por las Beneckelrmaos (2002) y posteriormente las cámaras fabricadas de origen nacional a partir del año 2002.

Asimismo, las empresas señalaron, que NO recibían ningún tipo de capacitación en el área de secado, pero que de darse el mismo, estarían de acuerdo. (Cuadro 2).

CUADRO 1. Empresas operativas con secado artificial en la provincia de Maynas

CODIGO EMPRESA	RAZON SOCIAL	UBICACION	RUC
1	INVERSIONES CANADA FORESTAL SAC	Iquitos	20528359338
2	GLOBAL WOOD COMPANY SAC	San Juan	20541126610
3	RAUL OSWALDO OLIVEIRA GARCIA	San Juan	10052453598
4	FOREBER SAC	San Juan	20528281398
5	DESARROLLO FORESTAL SAC	San Juan	20329436323
6	INVERSIONES "MC" EIRL	Punchana	20528162895
7	ASERRADERO INDUSTRIAL VGR EIRL	Punchana	20541188305
8	TRIPLAY IQUITOS SAC	Punchana	20114042600
9	SECADO DE MADERA FRANCO EIRL	Belén	20528191721
10	MADERAS DE BANACK SAC	San Juan	20493490762
11	INDUSTRIAL MADERERA FLORES SA	Punchana	20366428748
12	MADERERA INDUSTRIAL CARMEN SAC	Iquitos	20493249364
13	TRIPLAY Y ENCHAPES SAC	Punchana	20103859621
14	SICO MADERAS SAC	San Juan	20493285590
15	CONSORCIO FORESTAL LORETO SAC	San Juan	20493507673
16	INDUSTRIAS MADEX EIRL	San Juan	20451414381
17	INDUSTRIAL MADERERA ZAPOTE SA. IMAZA	Iquitos	20103979529
18	INVERSIONES LA OROZA SRL	Belén	20493324242

CUADRO 2. Marca de secador, año de fabricación y capacitación

Código Empresa	Marca	Año	Capacitación en Secado	Invertiría en Capacitación
1	Nacional	2008	NO	SI
2	Nacional	2002	NO	SI
3	Nacional	2002	NO	SI
4	Nacional	2008	NO	SI
5	Irvington Moore	1982	NO	SI
6	Beneckelrmaos	2005	NO	SI
7	Irvington Moore	2008	NO	SI
8	Nacional	2000	NO	SI
9	Beneckelrmaos	2009	NO	SI
10	Nacional	2009	NO	SI
11	Ekitherm	2000	NO	SI
12	Nacional	2002	NO	SI
13	Irvington Moore	1990	NO	SI
14	Nacional	2008	NO	SI
15	Beneckelrmaos	2005	NO	SI
16	Nacional	2002	NO	SI
17	Beneckelrmaos	2002	NO	SI
18	Nacional	2008	NO	SI

Con respecto al tipo de cámara de secado, 55,55% son cámaras convencionales generadas por un caldero a vapor y 44,4% para el tipo de cámaras deshumecedor. (Cuadro 3).

CUADRO 3. Tipo de cámara de secado y energía para la caldera

Código	Convencional	Deshumecedor	Tipo de Energía
1		X	Leña
2		X	Leña
3		X	Leña
4		X	Leña
5	X		Leña
6	X		Leña
7	X		Leña
8	X		Leña
9	X		Leña
10		X	Leña
11		X	Leña
12	X		Leña
13	X		Leña
14		X	Leña
15	X		Leña
16		X	Leña
17	X		Leña
18	X		Leña
TOTAL	10	8	
%	55.55%	44.44%	

9.3. Número, capacidad y nivel de tecnología de los secaderos o cámaras de secado

En el cuadro 4, se muestran un total de 65 cámaras de secado, con una capacidad de secado de 4 141 m³, equivalente a 1 755 784 pt. En la Figura 1, se aprecia, los 3 niveles de tecnología de los secaderos, tomando como base la siguiente denominación y criterio de clasificación:

- ✓ **Tecnología baja:** Cámara y sistema de ventilación de fabricación nacional y sistema de control manual.

- ✓ **Tecnología media.** Cámara y sistema de ventilación importado y sistema de control digital.
- ✓ **Tecnología alta:** Cámara y sistema de ventilación importado y sistema de control computarizado.

De esta manera se tiene que: 6 empresas (33,33%) que cuentan con cámaras se encuentran dentro del nivel de tecnología baja, 7 empresas (38,89%) están dentro del nivel de Tecnología Media y 5 empresas restantes (27,78%) están en el nivel de Tecnología Alta.

CUADRO 4. Número de secaderos, capacidad de secado y tecnología utilizada

Código Empresa	Numero de Secaderos	Capacidad (m3/Horno)	Capacidad Total (m3)	Tecnología
1	2	50	100	Baja
2	4	60	240	Baja
3	4	60	240	Baja
4	4	82	328	Media
5	6	96	576	Alta
6	6	45	270	Alta
7	4	90	360	Media
8	3	70	210	Media
9	2	59	118	Alta
10	2	47	94	Media
11	2	59	118	Baja
12	2	47	94	Media
13	3	70	210	Media
14	2	59	118	Baja
15	8	70	560	Alta
16	4	47	188	Baja
17	4	35	140	Alta
18	3	59	177	Media
TOTAL	65	1 105	4 141	

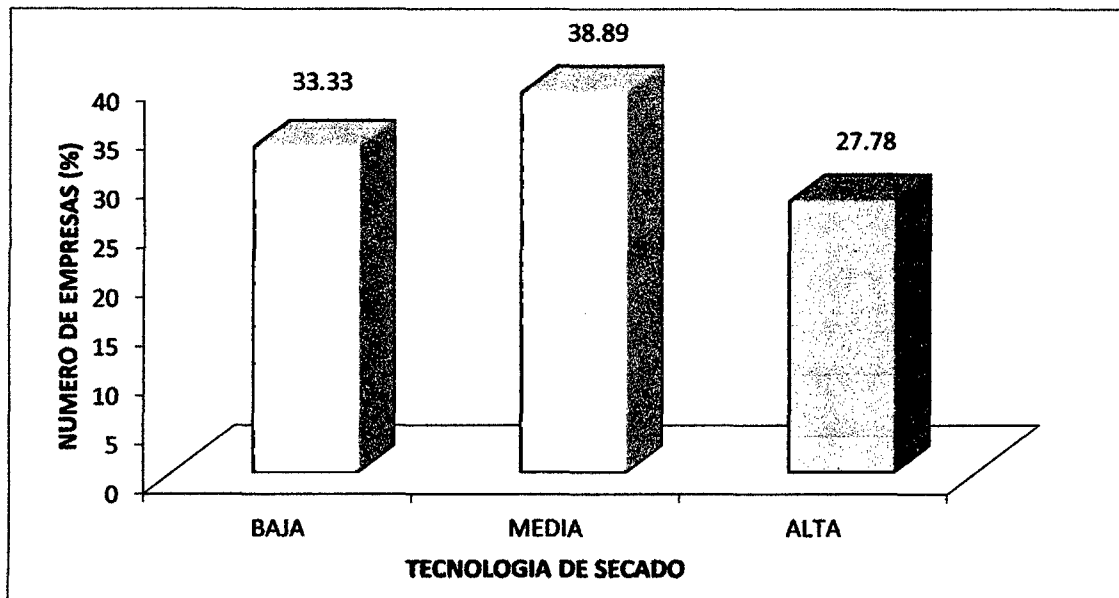


Figura 1. Tecnología de las cámaras de secado de las empresas

9.4. Especies y espesores que secan

En el Cuadro 5, y la Figura 2; se nota que las 18 empresas (100%) secan cumala, 15 empresas (83,33%) secan marupa, 8 empresas (44,44%) secan capirona, 2 empresas (11,11%) secan capinurí, 3 empresas secan estoraque y shihuahuaco (16,67%), 1 empresa (5,56%) secan tomillo y andiroba. Siendo los espesores que mayormente secan son de 1", 1.5" y 2". (Cuadro 6)

CUADRO 5. Especies que secan

ESPECIES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	TOTAL	TOTAL
Cumala	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	18	100%
Marupa	x			x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	15	83.33%
Capirona	x						x		x						x	x	x	x	8	44.44%
Capinurí								x	x										2	11.11%
Estoraque															x		x	x	3	16.67%
Shihuahuaco															x		x	x	3	16.67%
Tomillo				x															1	5.56%
Andiroba				x															1	5.56%

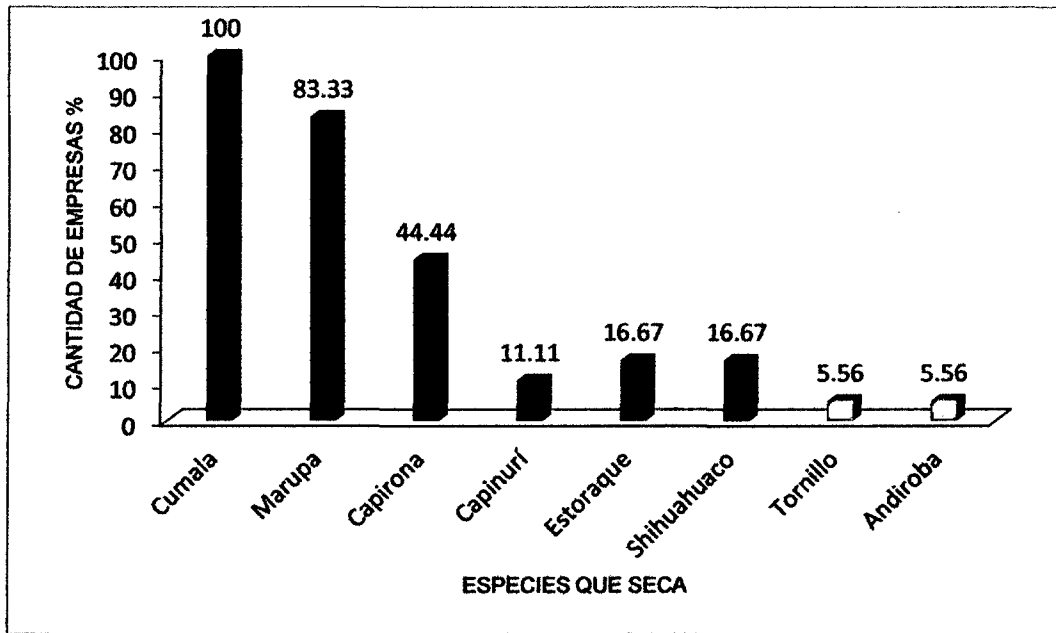


Figura 2. Especie que secan las empresas

CUADRO 6. Espesores que seca

Código Empresa	Espesores
1	1", 1.5", 2"
2	1", 1.2"
3	1", 1.2"
4	1", 1.2", 2"
5	1", 1.2", 2"
6	1", 1.2", 2"
7	1", 1.2", 2"
8	1", 1.2", 2"
9	1", 1.2", 2"
10	1", 1.2", 2"
11	1", 1.2", 2"
12	1", 1.2", 2"
13	1", 1.2", 2"
14	1", 1.2", 2"
15	3/4", 1", 1.2", 2"
16	1", 1.2", 2"
17	3/4", 1", 1.2", 2"
18	1", 1.2", 2"



540

9.5. Capacidad ociosa de secado al año

En el Cuadro 7, la capacidad ociosa o tiempo de descanso promedio de las cámaras de secado determinada durante todo el año en la Provincia de Maynas es de 3.06 meses, mientras que las empresas trabajaron normalmente en un tiempo promedio de 8.94 meses durante el año.

CUADRO 7. Tiempo de descanso de los secaderos al año

Código	Tiempo de trabajo (meses)	Tiempo de descanso (meses)
1	9.00	3.00
2	10.00	2.00
3	5.00	7.00
4	10.00	2.00
5	10.00	2.00
6	7.00	5.00
7	8.00	4.00
8	9.00	3.00
9	9.00	3.00
10	9.00	3.00
11	6.00	6.00
12	9.00	3.00
13	10.00	2.00
14	10.00	2.00
15	10.00	2.00
16	10.00	2.00
17	10.00	2.00
18	10.00	2.00
PROMEDIO	8.94	3.06

9.6. Tipo de carguío y sistema de llenado del secadero

En el cuadro 8, se puede apreciar que las cámaras tipo túnel representado por 12 empresas (66,67%) que cuentan con estas características y 6 empresas (33,33%) son de característica frontal.

De igual manera se observa en la Figura 3 que el sistema de carguío y llenado a los secaderos: 11 empresas (61,11%) realizan el llenado de sus cámaras con monta carga combinado con el trabajo manual, 4 empresas (22,22%) llenan sus cámaras en forma manual y 3 empresas (16,67%) llenan sus cámaras con monta carga

CUADRO 8. Tipo de carga y sistema de llenado del secador

Código empresa	Montacarga y manual	Manual	Montacarga	Frontal	Tipo Túnel
1	X				X
2	X				X
3	X				X
4	X				X
5			X		X
6	X				X
7	X			X	
8	X			X	
9	X			X	
10		X			X
11	X				X
12		X		X	
13			X	X	
14		X			X
15			X	X	
16		X			X
17	X				X
18	X				X
TOTAL	11	4	3	6	12
%	61,11%	22,22%	16,67%	33,33%	66,67%

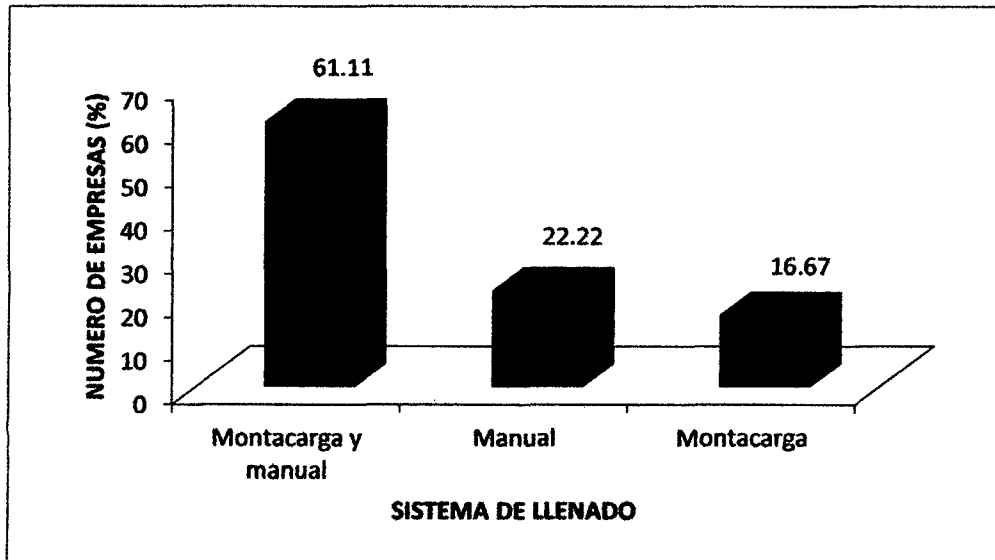


Figura 3. Sistema de llenado de las cámaras de secado

9.7. Características del sistema de control y registro

De las empresas encuestadas se determinó que 7 de ellas (38,88%) tienen un sistema de control automático; es decir, son cámaras con controlador computarizado (Marrari y Irvington Moore), 2 (11,11%) son de características semiautomáticas o digitales (Ekitherm) y 9 (50%) son cámaras de fabricación nacional que funcionan en forma manual. (Cuadro 9).

9.8. Contenido de humedad mínimo

El contenido de humedad mínimo al que se obtiene la madera seca es un promedio de 8% para la mayoría de las empresas encuestadas (Cuadro 10).

CUADRO 9. Tipo y marca de controlador

Código empresa	Tipo	Marca
1	Manual	Nacional
2	Manual	Nacional
3	Manual	Nacional
4	Manual	Nacional
5	Automático	Irvington Moore
6	Automático	Benecke Irmaos
7	Automático	Irvington Moore
8	Manual	Nacional
9	Automático	Marrari
10	Semiautomático	Nacional
11	Semiautomático	Ekitherm
12	Manual	Nacional
13	Automático	Marrari
14	Manual	Nacional
15	Automático	Marrari
16	Manual	Nacional
17	Automático	Marrari
18	Manual	Nacional

CUADRO 10. Contenido de humedad mínimo de secado

Código empresa	Humedad (%)
1	8
2	8
3	8
4	6
5	8
6	8
7	8
8	8
9	8
10	8
11	8
12	8
13	6
14	8
15	6
16	8
17	8
18	8

9.9. Especies que presentan de secado

4 empresas (22,22%) manifestaron que tuvieron problemas de secado con: cumala (espesores 1", 1.5" y 2") capirona (espesor 1") y capinurí (espesor 1") siendo los defectos detectados el ataque de hongos en cumala, alabeo en capinurí y grietas superficiales con rajadura en capirona (Cuadro 11).

CUADRO 11. Especies que presentan problemas de secado

	ESPECIES		
	Cumala	Capirona	Capinurí
1			
2	x		
3			
4			
5			
6		x	
7			
8			x
9			x
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

9.10. Asistencia técnica de secado y alquiler de equipo de secado y aserrió

Del total de las empresas, 16 empresas (88,89%) cuentan con cámaras de secado propio y 2 empresas (11,11%) prestan servicio de secado. Solo 3 empresas (16,67%) reciben asistencia técnica sobre programación de secado y las 15 empresas (83,33%) restantes mencionaron que no reciben asistencia técnica de los fabricantes. (Cuadro 12)

CUADRO 12. Asistencia técnica recibida de secado y alquiler de equipos de secado

CODIGO EMPRESA	ALQUILA EQUIPO DE SECADO		RECIBE ASISTENCIA TECNICA		
	SI	NO	SI	NO	PARA QUE
1		X		X	
2	X			X	
3		X		X	
4		X	X		Programas de secado
5		X		X	
6		X	X		Programas de secado
7		X		X	
8		X		X	
9		X		X	
10		X		X	
11		X	X		Programas de secado
12	X			X	
13		X		X	
14		X		X	
15		X		X	
16		X		X	
17		X		X	
18		X		X	
TOTAL	2	16	3	15	

9.11. Capacidad de secado y oferta de madera seca**9.11.1. Empresas proveedoras de madera seca y ofertas de servicio de madera seca**

La oferta de madera seca de la especie cumala es de 4 825 376 pt/mes a un precio promedio de S/. 2.19/pt.

La oferta de madera seca de la especie capirona es de 153 000 pt/mes. con un precio promedio de S/. 4.17/pt. y de la especie marupa la cantidad mensual es de 365 000 pt/mes a un precio promedio de S/. 2.06 /pt, tal como se muestran en el (Cuadro 13).

En el Cuadro 14 se puede determinar que las empresas ofrecen dar servicio de secado a un precio de US\$ 0.10/pt. y la oferta estimada es de 1 205 664 pt/mes

CUADRO 13. Empresas proveedoras de madera seca

Código Empresa	Cumala		Capirona		Marupa		Cantidad Total (pt/mes)
	CANTIDAD (pt/mes)	PRECIO (S./pt)	CANTIDAD (pt/mes)	PRECIO (S./pt)	CANTIDAD (pt/mes)	PRECIO (S./pt)	
1	63 000	2.18	63 000	4.50	45 000		171 000
2	200 000	2.56					200 000
3	200 000	2.18					200 000
4	250 000	1.92			50 000	2.05	300 000
5	732 672	2.18			100 000	2.05	832 672
6	343 440	2.18			50 000	2.18	393 440
7	457 920	2.18					457 920
8	267 120	2.18	50 000	4.20	40 000	2.05	357 120
9	150 096	2.18	40 000	3.80	20 000	1.99	210 096
10	119 568	2.30					119 568
11	150 096	2.18					150 096
12	119 568	2.05					119 568
13	267 120	2.18					267 120
14	150 096	2.18					150 096
15	712 320	2.30					712 320
16	239 136	2.18			40 000	2.05	279 136
17	178 080	2.18					178 080
18	225 144	2.18			20 000	2.05	245 144
TOTAL	4 825 376	2.19	153 000	4.17	365 000	2.06	5 343 376

CUADRO 14. Empresas que dan servicio de secado de madera

CODIGO EMPRESA	CAPACIDAD (pt/mes)	PRECIO (\$/pt)
1		
2		
3	300 000	0.10
4		
5		
6		
7	457 920	0.10
8		
9	150 096	0.10
10		
11		
12	119 568	0.10
13		
14		
15		
16		
17	178 080	0.10
18		
TOTAL	1 205 664	

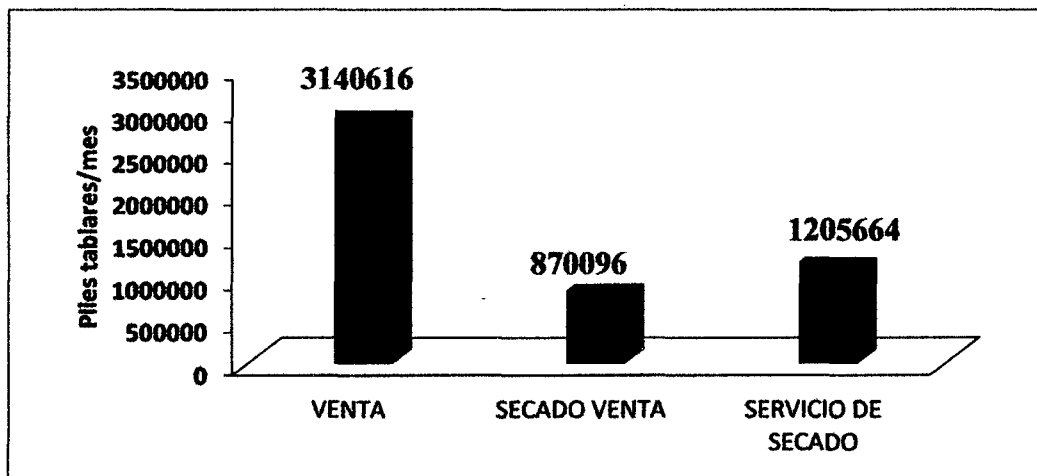
9.11.2. Oferta potencial de abastecimiento de madera seca

Para determinar la oferta potencial de las empresas se ha elaborado el Cuadro 15 y Figura 4, siendo los siguientes resultados de la oferta potencial del orden de (5 216 376 pt/mes).

CUADRO 15. Oferta potencial de abastecimiento de madera seca

CODIGO EMPRESA	OFERTA POTENCIAL (pt/mes)		
	PROVEEDORA DE MADERA SECA		SERVICIO DE SECADO
	VENTA	SECADO VENTA	
1	84000		
2		300 000	
3			300000
4		420.000	
5	732 672		
6	343 440		
7			457 920
8	267 120		
9			150 096
10	119 568		
11	150 096		
12			119 568
13	267 120		
14		150.096	
15	712 320		
16	239 136		
17			178 080
18	225 144		
TOTAL	3 140 616	870 096	1 205 664
			5 216 376

La capacidad está calculada para secar maderas de 1" de espesor.

**Figura 4.** Oferta potencial de abastecimiento de madera seca

X. DISCUSION

Marca, tipo, año de fabricación y capacitación en el sistema de secado

De las 10 empresas (55,55%) que cuentan con cámaras construidas en el Perú (marca nacional), y de las 8 empresas (44,44%) cuentan con cámaras importadas de marca: Irvintong Moore, Beneckelrmaos y Ekitherm; podemos señalar que las cámaras importadas pueden ofertar maderas de mejor calidad (tiempo, calidad, costos) dado a que estos pueden manejar mejor las variables que intervienen en el proceso de secado (Humedad relativa, temperatura, gradiente de secado y humedad de la madera)(Cuadro 2)

Con respecto al tipo de cámara de secado, 55,55% son cámaras convencionales generados por un caldero a vapor y un 44,4% para el tipo de cámaras deshumedecedor, en este tipo de cámara el calor es generado en un intercambiador de calor, que al contacto con el fuego de la leña calienta el aire y posteriormente es conducida al interior de la cámara y el tipo de energía para generar calor dentro del caldero o el intercambiador de calor es leña. (Cuadro 3).

Nivel de tecnología de los secaderos o cámaras de secado

De las 6 empresas (33,33%) que cuentan con cámaras se encuentran dentro del nivel de tecnología baja, 7 empresas (38,89%) están dentro del nivel de Tecnología Media y 5 empresas restantes (27,78%) están en el nivel de Tecnología Alta. Es preciso señalar que los secaderos que están enmarcados dentro de la tecnología media y alta, están en la capacidad de brindar un buen servicio de secado para cualquier especie y espesor. Es preciso señalar que aquellas empresas que poseen una mayor tecnología de secado, hicieron una

fuerte inversión de capital para adquirir cámaras importadas que garanticen un excelente secado de cualquier especie y espesor (tecnología alta y media), mientras que otras empresas optaron por diseñar y construir sus cámaras de fabricación nacional que no garantizan un producto de buena calidad con respecto a las cámaras importadas (Cuadro 4, Fig.1).

Especies con procesos de secado

De las 18 empresas (100%) secan cumala, 15 empresas (83,33%) secan marupa, 8 empresas (44,44%) secan capirona, 2 empresas (11,11%) secan capinurí, 3 empresas secan estoraque y shihuahuaco (16,67%), 1 empresa (5,56%) secan tornillo y andiroba. Estos resultados se deben a que la especie cumala y marupa son maderas requeridas por el mercado de exportación en mayor cantidad y las demás especies son maderas duras que están recién introduciéndose al mercado de exportación. (Cuadro 5).

Capacidad ociosa de secado al año

De la capacidad ociosa o tiempo de descanso promedio de las cámaras de secado determinada durante todo el año en la Región Loreto que es de 3.06 meses, y donde las empresas trabajaron normalmente en un tiempo promedio de 8.94 meses durante el año, esto se debe a la estacionalidad de nuestras cuencas en relación a la creciente y vaciante de los ríos las mismas que no permiten el abastecimiento de materia prima a las empresas de aserrío (Cuadro 7).

Tipo de carguío y sistema de llenado del secadero

Del sistema de carguío y llenado a los secaderos: 11 (61,11%) empresas realizan el llenado de sus cámaras con monta carga combinado con el trabajo manual, 4 empresas (22,22%) llenan sus cámaras en forma manual y 3 empresas (16,67%) llenan sus cámaras con monta carga. Lógicamente, las empresas que cuentan con monta carga les toma menos tiempo para el llenado de sus cámaras (2 a 3 horas), seguida por las empresas que combinan su llenado con monta carga y manual (4 a 8 horas), mientras que las empresas que llenan en forma manual, llenan sus cámaras con mayor tiempo (12 a 24 horas), dependiendo por supuesto de la capacidad instalada de las cámaras. (Cuadro 8).

Características del Sistema de Control y Registro

De las empresas que tienen un sistema de control automático; es decir, son cámaras con controlador computarizado (Marrari y Irvington Moore), puedan secar con Temperatura, Contenido de humedad de la madera, Humedad Relativa, Humedad de equilibrio o gradiente de secado, de acuerdo como se programa el proceso de secado en la computadora, desde su etapa inicial (calentamiento) hasta la etapa final (enfriamiento). Las cámaras con control semiautomáticos se limitan a variables de control de Temperatura, Humedad Relativa y Contenido de humedad de la madera; y las que son controladas por los operadores (en forma manual) se limitan a variables de control de Temperatura y Contenido de Humedad de la madera.

Las cámaras de fabricación nacional que funcionan en forma manual; es decir, el control de los factores de secado (T° , H.R% y CHM%) son realizados por los operarios de los secaderos, de acuerdo a la experiencia de los operadores y orientándose con los psicrómetros (Termómetro Bulbo seco y Termómetro Bulbo Húmedo). (Cuadro 9).

✓ **Contenido de humedad mínimo**

El contenido de humedad mínimo al que se obtiene la madera seca es un promedio de 8% para la mayoría de las empresas encuestadas. Cabe señalar que se puede llegar a un nivel inferior o superior de porcentaje de contenido de humedad, dependiendo del acuerdo comercial que se realiza para adquirir la madera. (Cuadro 10). Existen algunas empresas que realizan técnicas de pre-secado al aire libre, aplicándose un tiempo promedio de 15 días antes de ingresar a las cámaras, en este tiempo la humedad tiende a descender en un 50% de Contenido de humedad, de esta manera disminuir los tiempos promedios de secado en cámaras a un 50% del tiempo normal según espesor.

Capacidad de secado y oferta de madera seca

- **Empresas proveedoras de madera seca y ofertas de servicio de madera seca**

La oferta de madera seca de la especie cumala es de 4 825 376 pt/mes a un precio promedio de S/. 2.19/pt; estos resultados son productos a que 13 de ellas exportan madera seca pre dimensionada de la especie cumala a un precio de S/. 2.18/pt, una empresa mencionó que su precio de venta de la especie cumala al

mercado de exportación por pie tablar es de S/. 2.56/pt, dos empresas manifestaron que ofrecen sus productos de la especie cumala a S/. 2.30/pt y una empresa manifestó que el precio de venta de la cumala en el mercado nacional lo ofrece a S/. 1.92/pt. (Cuadro 13).

- **Oferta potencial de abastecimiento de madera seca**

La oferta potencial de las empresas es del orden de cinco millones doscientos dieciséis mil trescientos setenta y seis pies tablares al mes (5 216 376 pt/mes). Este valor resulta del cálculo de volumen mensual de madera seca ofrecida para venta utilizando la propia capacidad de secado y del volumen estimado de las empresas interesadas en ofrecer solo el servicio de secado. (Cuadro 15).

XI. CONCLUSIONES

- 1. El número de empresas para el presente estudio en la Provincia de Maynas fueron los siguientes: Distrito de Iquitos: 3 empresas (16,67%), distrito de San Juan: 8 empresas (44,44%), distrito de Punchana: 5 empresas (27,77%) y el distrito de Belén: 2 empresas (11,11%).**
- 2. Diez empresas (55,55%) cuentan con cámaras construidas en el Perú (marca nacional), 8 empresas (44,44%) cuentan con cámaras importadas de marca: Irvintong Moore, Beneckelmaos y Ekitherm.**
- 3. El 55,55% son cámaras convencionales generados por un caldero a vapor y un 44,44% para el tipo de cámaras deshumecedor.**
- 4. Seis empresas (33,33%) que cuentan con cámaras se encuentran dentro del nivel de tecnología baja, 7 empresas (38,89%) están dentro del nivel de tecnología media y 5 empresas restantes (27,78%) están en el nivel de tecnología alta.**
- 5. Dieciocho empresas (100%) secan cumala, 15 empresas (83,33%) secan marupa, 8 empresas (44,44%) secan capirona, 2 empresas (11,11%) secan capinurí, 3 empresas secan estoraque y shihuahuaco (16,67%), 1 empresa (5,56%) secan tornillo y andiroba. Siendo los espesores que mayormente secan son de 1", 1.5" y 2".**
- 6. La capacidad ociosa o tiempo de descanso promedio de las cámaras de secado determinada durante todo el año en la Provincia de Maynas es de 3.06 meses, mientras que las empresas trabajan normalmente en un tiempo promedio de 8.94 meses durante el año.**
- 7. Doce empresas (66,67%) tienen cámaras tipo túnel y 6 empresas (33,33%) son de característica frontal.**

8. El sistema de carguío y llenado a los secaderos: 11 empresas (61,11%) realizan el llenado de sus cámaras con monta carga combinado con el trabajo manual, 4 empresas (22,22%) llenan sus cámaras en forma manual y 3 empresas (16,67%) llenan sus cámaras con monta carga.
9. Siete, empresas (38,88%), tienen un sistema de control automático; son cámaras con controlador computarizado (Marrari y Irvington Moore), 2 empresas (11,11%) son de características semiautomáticas o digitales (Ekitherm) y 9 (50%) cámaras de fabricación nacional que funcionan en forma manual.
10. El contenido de humedad mínimo al que se obtiene la madera seca es un promedio de 8%.
11. Cuatro, empresas (22,22%) tienen problemas de secado con las siguientes especies: cumala (espesores 1", 1.5" y 2") capirona (espesor 1") y capinurí (espesor 1") siendo los defectos de ataque de hongos en cumala, alabeo en capinurí y grietas superficiales con rajadura en la capirona.
12. La oferta de madera seca de la especie cumala es de 4 825 376 pt/mes a un precio promedio de S/. 2.19/pt; de la capirona la oferta de madera seca es de 153 000 pt/mes, con un precio promedio de S/. 4.17/pt y de la especie marupa la cantidad mensual de 365 000 pies tablares a un precio promedio de 2.06/pt.
13. La oferta potencial es del orden de cinco millones doscientos dieciséis mil trescientos setenta y seis pies tablares al mes (5 216 376 pt/mes).

XII. RECOMENDACIONES

- 1. Fortalecer las capacidades de las empresas referentes a tecnologías actuales de secado de la madera.**
- 2. Que el estado promueva nuevos mercados de madera seca para otras especies diferentes a la cumala y marupa a fin de poder incrementar la oferta.**
- 3. Realizar tesis en cámaras de tecnología baja (fabricación nacional) para realizar estudios y poder determinar en qué forma se puede mejorar el proceso de secado.**

XIII. BIBLIOGRAFÍA

- Asociación de Industriales Madereros de Loreto (AIMAL) (2008). Propuesta para el Desarrollo de la Actividad Forestal en la Región Loreto.**
- Brown, N.; Bethel, J. (1983). La Industria Maderera. Versión castellana de Alonso Blackaller. Quinta reimpresión. Edit. LIMUSA, México. 397 p.**
- Defo, M.; Taylor A y Bond, B. (2007). Determination of moisture content and density of fresh-sawn red oak lumber by near infrared spectroscopy. Forest Products Journal. 57(5):68-72. p.**
- Estrella de la Torre, F. (2005) Estudio para la Implementación de un Aserradero Tecnificado. Tesis de grado previa la obtención del título de ingeniero maderero. Universidad Tecnológica Equinoccial Facultad de Ciencias de la Ingeniería, carrera de Ingeniería Maderera. Ecuador. 130 p.**
- Fuentes, S. (1989). Apuntes de secado de la madera. Universidad Autónoma Chapingo. México. 100 p.**
- Fuentes, T. Silva, G. y Montes, R. (1996). Manual del secado técnicoconvencional de la madera. Universidad de Guadalajara. Jalisco, México. 122 p.**
- Gaviria, A. (1984). Características de la Industria de Aserrío de Pucallpa. Instituto Nacional Forestal y de Fauna. CENFOR XII. Pucallpa. PCDVF. 46 p.**
- Guindeo, C. (1984). Descripción de un método preciso para el control del gradiente de humedad durante el secado de la madera. <http://www.infomadera.net/images/17136.pdf>. Consultado el: 10 de Abril del 2008.**

- Instituto Nacional Forestal y de Fauna (1988) Secado y Preservado de la madera. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú. 105 p.
- Junta del Acuerdo de Cartagena (1989). Manual del Grupo Andino para el Secado de maderas. Proyecto Sub regional de la promoción industrial de la madera para la construcción. Colombia.
- Maza, D. Gonzalez, A. (2001) Tratado Moderno de Economía. Editorial McGraw-Hill. 96 p.
- Mateluna, J. (2006). Bosques Amazonicos. Edición Virtual •II Semestre 2006 • N° Septiembredel 2006 • Iquitos, Perú.
- Mendes, R. (1996). A secagem da madeira. Instituto Nacional de Pesquisas Amazónicas (INPA). Brasil.
- Minaya, J. (2006). Términos de referencia para la elaboración de estudios de rendimiento en el aserrío de madera. Lima. 46 p.
- Panduro, M. (2006). Construcción de un Secador Convencional y Evaluación del Comportamiento al Secado con Aire Caliente de la *Virola* sp. (cumala) de una Pulgada de Espesor, Iquitos – Perú”. Tesis Ing. Forestal. Iquitos, Perú. Facultad de Ingeniería Forestal/ Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. 87 p.
- Perú Investor (2006), Busco inversionista desarrollo de mina de hierro en peru (108) en negocios. 10-Apr-2003 madera cumala en tablillas (550) en mercaderías clasificados.grippo.com.ar/cgical/emprendedor <http://peruinvestoreirl.com/home.html>. Febrero 2009.

- Pro Inversión (2005). Guía de inversiones en el sector forestal. Agencia de Promoción de la Inversión Privada. Primera edición, Enero 2005. Disponible de Internet. <http://www.proinversion.gob.pe>. Lima 27 – Perú. 22 p.
- Quevedo, M. (1990). Evaluación General de la Actividad de Transformación de la Madera en el Ámbito de Pucallpa. Temas Forestales No. 04 - 255 p.
- Quintanar, O. Fuentes, L. y Flores, V. (2008). Manual para el secado en estufa de madera de encinos de Oaxaca. Informe de la 2da. Etapa del proyecto de investigación 42008 del Fondo sectorial CONAFOR-CONACYT 2006. SanMartinito, Pue. Méx. 67 p.
- Serrano, R. (2003). La industria forestal en Costa Rica y su desenvolvimiento. *In: La industria y la comercialización de productos forestales en Latinoamérica. Tecnología en Marcha* 16 (4): 13 - 26. p.
- Torregrosa, S. R. S/F. Calidad conceptos y generalidades. http://chguv.san.gva.es/Descargas/Gerencia/PlaniCalidad/Kiosco/Calidad_generalidades.pdf. Consultado el: 14 de Febrero del 2007.
- Tropical Forest (2003). Servicios de información, precios y estadísticas comerciales del sector maderas. Boletín N° 26. (01 de Mayo al 30 de Mayo del 2003). Lima – Perú. 10 p.
- Vizcarra, S. (1998). Guía para el secado de la madera en hornos Documento Técnico 69/1998. Bolivia 45.p.
- Welling, J. (2007). Use of en drying quality standards. *In: Proceedings Joint COST E53Workshop/EDG Seminar. Riga, Latvia.*

Anexo

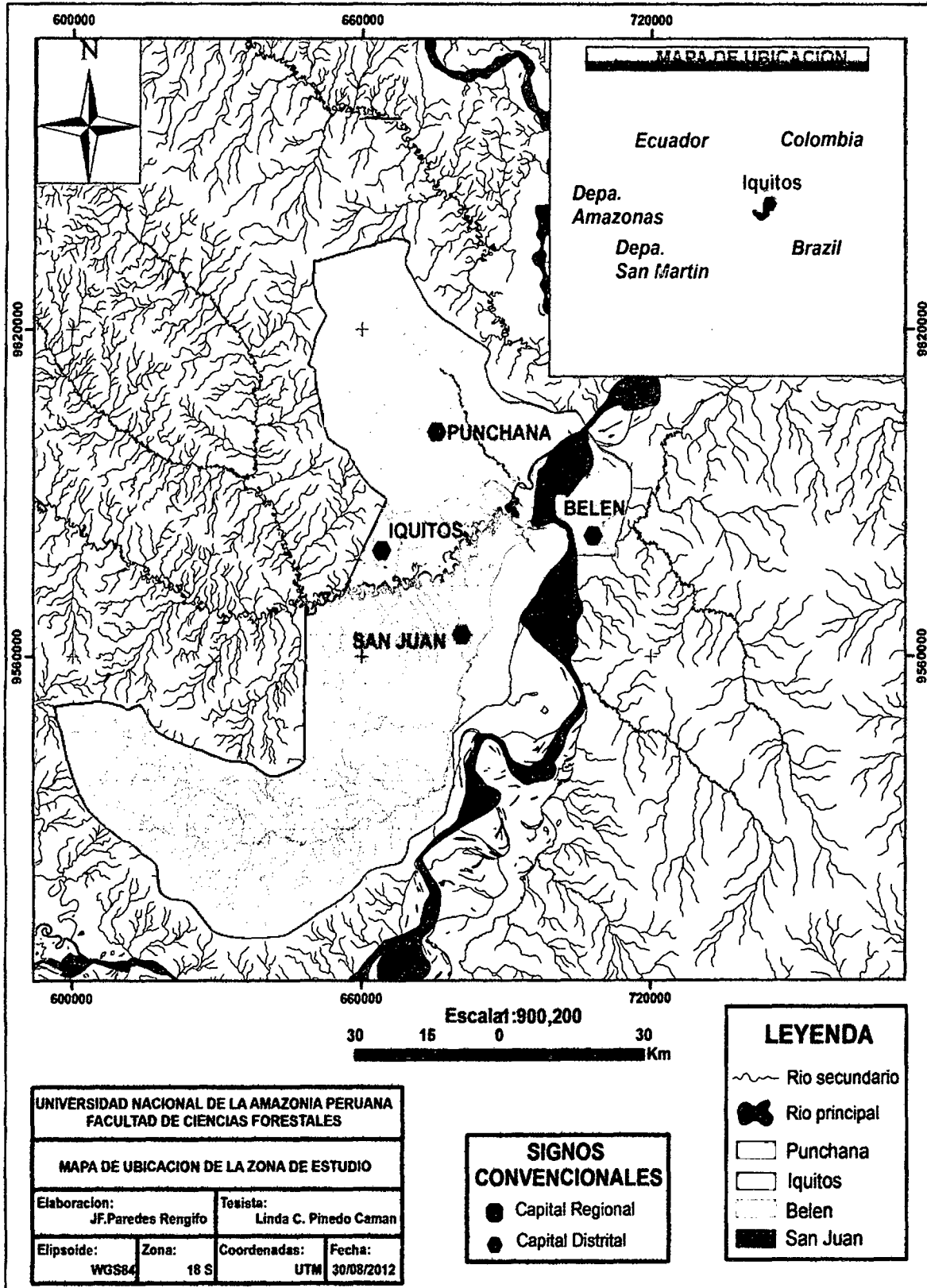


Figura 5: Mapa de las zonas de estudio



Figura 6: Realización de las encuestas en las empresas

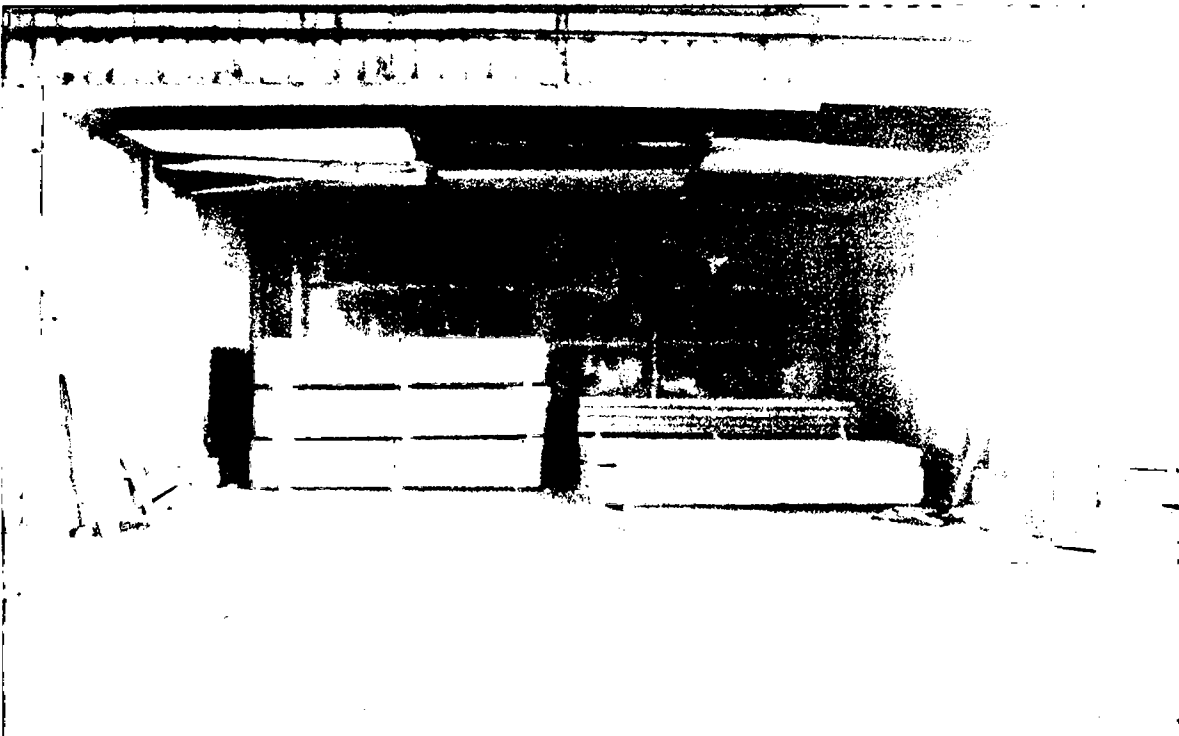


Figura: Tipo de carga y sistema de llenado en una cámara de secado