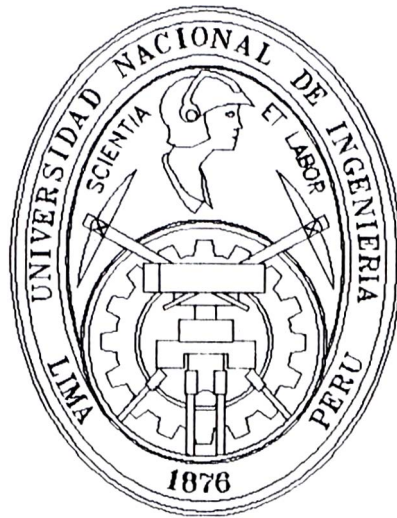


Universidad Nacional de Ingeniería

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS



"Sistema de Producción de Tableros Contrachapados"

Informe de Ingeniería

Para Optar el Título Profesional de :
INGENIERO INDUSTRIAL

Hernando Benigno Del Aguila Tirado

Lima - Perú
1996

**Este informe se lo dedico a mis
padres Hernando y Nimia;
hermanos Carlos, Jorge, Javier,
Patricia y Mónica; y a mi familia
Elvira, Valeria, Diego y Eliut.**

CONTENIDO

| | Pág. |
|---|-------------|
| RESUMEN | 7 |
| I. INTRODUCCION | 8 |
| II. OBJETIVOS | 10 |
| III. GENERALIDADES DE LA EMPRESA | 11 |
| IV. SISTEMA DE PRODUCCION DE TABLEROS CONTRACHAPADOS | 13 |
| A. Materia Prima e Insumos | 13 |
| 1. Requerimientos | 14 |
| 2. Suministro y Adquisición | 17 |
| 3. Preparación | 17 |
| a. Calificación | 17 |
| b. Elección y Descortezado | 18 |
| c. Despunte | 19 |
| 4. Maquinado (Torneado) | 20 |
| a. Forma y Control | 21 |
| b. Medidas | 22 |

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| 5. Almacenamiento | 23 |
| a. Continuo | 24 |
| b. Discontinuo | 24 |
| 6. Dimensionado y Corte | 25 |
| a. Continuo | 26 |
| b. Discontinuo | 26 |
| 7. Secado | 28 |
| a. Elección de los Secadores | 28 |
| b. Humedades | 28 |
| (1) Clases y Espesores | 29 |
| (2) Tratamiento por especies | 31 |
| c. Formas de Secado | 32 |
| 8. Clasificación de Láminas | 33 |
| a. Láminas para caras | 33 |
| b. Láminas para centros | 33 |
| c. Láminas para intermedios | 33 |
| 9. Recuperación | 34 |
| a. Láminas para caras | 34 |
| b. Láminas para centros | 35 |
| c. Ensamblaje | 36 |

| | |
|---|-----------|
| B. Proceso Productivo de tableros contrachapados | 38 |
| 1. Control de calidad | 38 |
| 2. Prensado | 38 |
| a. Preparación del pegamento | 39 |
| b. Requerimientos de material. Tipos | 40 |
| c. Armados de los tableros | 40 |
| d. Tiempos de prensado | 43 |
| e. Temperaturas y Presión del prensado | 44 |
| f. Calibración de los tableros | 46 |
| g. Inicio del proceso de enfriamiento | 47 |
| 3. Encuadrado | 47 |
| a. Selección | 47 |
| b. Final del proceso de enfriamiento | 49 |
| 4. Lijado | 49 |
| a. Calibración de los tableros por lijar | 49 |
| b. Elección de las bandas | 51 |
| c. Calibración de las lijadoras | 51 |
| d. Calidad del lijado | 51 |
| e. Calibración de los tableros lijados | 52 |

| | |
|--|-----------|
| 5. Clasificación del Producto | 52 |
| a. Por calificación de espesores | 54 |
| b. Por calificación de dimensiones | 54 |
| c. Por calificación del lijado | 54 |
| d. Calificación por defectos de la madera | 55 |
| V. DISTRIBUCION DE PLANTA | 57 |
| A. Distribución de Planta Actual | 57 |
| B. Distribución de Planta Propuesta | 61 |
| C. Otros Datos | 63 |
| 1. Distribución de Personal en Planta | 63 |
| 2. Diagrama de Recorrido Actual. Descripción | 66 |
| 3. Diagrama de Recorrido Propuesto. Descripción | 69 |
| VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 72 |
| BIBLIOGRAFIA | 74 |
| ANEXOS | 75 |

RESUMEN

En este informe se detalla el sistema de producción de tableros contrachapados que necesariamente tiene que abarcar las formas de adquisición de la materia prima, el tratamiento que se le dá a ésta, como la preparación, maquinado, almacenamiento, dimensionado, secado, clasificación y la recuperación o aprovechamiento de la madera ya laminada; para luego éstas, pasar a formar los componentes de los tableros cuyo proceso de elaboración se inicia con el prensado, sigue el encuadrado, lijado y finalmente el control de calidad en la clasificación.

Para que este producto continúe siendo aceptado en el mercado, la búsqueda de la calidad total en la “triplayera” es una filosofía de acción permanente en cada una de las etapas.

Para una mejor visualización de las diferentes etapas de este sistema de producción, se presentan en el informe reproducciones de algunas de las operaciones que se realizan.

Como un complemento importante del informe estan las proposiciones de cambios en la distribución de la planta actual y por consiguiente un nuevo diagrama de recorrido los que figuran en sus anexos respectivos.

I. INTRODUCCION

El presente informe tiene como objetivo principal describir el sistema de producción de tableros contrachapados (triplay), para ello se han analizado dos aspectos que son los principales.

El Primero, trata sobre la materia prima que es utilizada en el sistema y el procesamiento de la misma antes de pasar a conformar los tableros. Para lo cual se tocan los aspectos de requerimiento, suministro, adquisición, preparación, maquinado, espera en el almacenamiento antes de darle el corte del dimensionado, el secado por espesores controlando las humedades, la distribución de las láminas secas a las zonas de clasificación y recuperación.

El Segundo, es el proceso productivo de los tableros propiamente dicho, desde su conformación hasta su clasificación final donde se controla la calidad. Para ésto se detallan aspectos del prensado, pegamento, material a utilizar (láminas), forma de armado, tiempos, temperatura y presión. El encuadrado que es otra etapa de este proceso, donde se dán las dimensiones finales; el lijado, en el cual se realiza el acabado final de los tableros antes de llegar a la última etapa que es el control de calidad.

Para cumplir con este objetivo el autor del presente informe tiene como base haber conducido la producción desde el inicio poniendo el mayor interés día a día, aprovechando la materia prima e insumos en lo máximo de las posibilidades, aplicando las herramientas que nos proporciona la Ingeniería Industrial, con métodos de optimización para la maquinaria y conseguir el personal más idóneo para cada puesto de trabajo, de esta manera se esta obteniendo con todo éxito un producto de buena calidad que nos esta permitiendo competir en la actualidad tanto en el mercado nacional como en el extranjero.

Así hemos alcanzado una producción que hasta ahora va a la par con la de mejor nivel en el Oriente Peruano con la ventaja sobre todas de producir tableros de mejor calidad, ello nos ha permitido elevar los niveles de exportación al punto que en la actualidad se han incrementado los pedidos para países como México, Colombia, Venezuela, Chile y Panamá, esperando seguir creciendo permanentemente con la calidad y nuevos productos.

Para finalizar, una conclusión del autor es que la producción de éstos tableros en la fábrica “Industrial Ucayali S.A.” depende en un buen porcentaje en la forma de administración del dueño en la planta no en oficina por sus esperiencias adquiridas como propirtario de otras fábricas de esta naturaleza.

II. OBJETIVOS

El objetivo principal de este informe es describir el sistema de producción de tableros contrachapados, desde la evaluación de la materia prima hasta la calificación del producto final obtenido.

Dentro de otros objetivos podemos nombrar:

- Ver la importancia del control de calidad en las diferentes etapas del proceso para la obtención de la calidad final del producto.**
- La forma de aprovechamiento de la materia prima en la recuperación.**
- Proponer algunos cambios dentro del sistema que mejorarían la fluidez de la producción y como consecuencia el mejoramiento de la empresa (distribución de planta y recorrido del material).**

III. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

La empresa objeto de este estudio se llama “Industrial Ucayali S.A.”, ubicada en la carretera Federico Basadre Km 4.300 de la ciudad de Pucallpa, Región de Ucayali, cuya área total donde está ubicada la “triplayera” y el aserradero, el cual abastece con una parte del combustible para los calderos que es la leña, es de 50,000 m²., de los cuales la triplayera ocupa para el depósito de madera y todo el proceso de producción 30,000 m². aproximadamente; de los cuales el área construida, piso de concreto y techo de calamina donde se distribuye la maquinaria y se realiza el proceso es de 9,000 m².; dentro de esta área esta siendo instalada la fábrica de enchapes.

La producción se inició el 22 de Noviembre de 1993, la cual está protegida contra incendios de gran magnitud por un sistema de bombeo de agua de un lago artificial, y los de menor magnitud por extinguidores muy bien distribuidos en toda la fábrica.

La empresa posee un solo dueño quien la dirige por intermedio del jefe de producción y su estructura organizativa es informal.

Las oficinas administrativas están ubicadas en la ciudad de Pucallpa y las oficinas de comercialización y administración financiera están en Lima, donde existe 2,000 m² de área como depósito del producto procedente de Pucallpa y otras fábricas del mismo dueño.

El 90% de la producción se envía a Lima, de donde se distribuye a los diferentes lugares del Perú y América, la diferencia queda como stock, la cual se comercializa a pequeña escala.

El personal operativo en planta de de 220 personas en total y la maquinaria que se está utilizando data de la década del 80, siendo operativa en 100% sin mayores problemas.

IV. SISTEMA DE PRODUCCION DE TABLEROS CONTRACHAPADOS

A. Materia Prima e Insumos

La fabrica está localizada en una zona donde abunda la madera de diferentes especies, dentro de las cuales esta la Lupuna y Copayba, materia prima para este proceso productivo.

También existen especies tales como Pashaco, Cumala, Loro Micuna, Oje Renaco y Catahua, que requieren de un tratamiento térmico para poder ser laminadas ya que con éste se eliminan características que en forma natural impiden ser utilizadas directamente.

Foto 1



Como referencia señalamos que se está ampliando la fábrica, con la creación de la sección de enchapes (foto 1), donde se emplearán especies de mayor valor y de ésta manera se llenaría los espacios de la producción en caso de escases.

Como vemos el factor económico y la disponibilidad de reserva, es la base que ha servido como respaldo para la instalación de la fábrica, ya que tiene asegurado su continuidad productiva.

1. Requerimientos

Para analizar los requerimientos tanto de materia prima como de insumos tomaremos como base la producción del mes de Octubre de 1995, en volumen de producto prensado.

Para la MATERIA PRIMA, considerando el mes de 26 días trabajados (624 horas) se produjo 1,300 m³.; para ello se laminó aproximadamente 750,000 p². de madera de los cuales el 35% fueron aprovechadas para producir caras.

El torno produce normalmente 14,000 p². por turno de 12 horas dependiendo de los diámetros de las trozas, con mayores a 60" se pueden laminar hasta 18,000 p².

La madera que ingresa al patio de trozas debe ser considerada para obtener ese porcentaje de aprovechamiento, el 50% como buena para de esa cantidad bajar como máximo el 15%.

Los INSUMOS que podemos considerar como principales son: la harina, preservante, catalizador, paraformaldehido, urea, por la cantidad en peso de consumo. Para el mismo volumen de producto prensado la necesidad es la siguiente:

- | | | |
|---------------|------------|----------------------------------|
| - Harina | 32,500 kg. | -- 650 sacos de 50 kg. cada uno |
| - Preservante | 1,341 kg. | 27 sacos de 50 kg. cada uno |
| - Catalizador | 559 kg. | 11 sacos de 50 kg. cada uno |
| - Cola | 67,080 kg. | 305 cilindros de 220 kg cada uno |

Foto 2



La cola, como ya lo estamos produciendo en la planta (fotos 2 y 3) el peso de los insumos para esa cantidad es la siguiente:

- **Paraformaldehido** 18,000 kg. --- 720 sacos de 25 kg. cada uno
- **Urea** 20,250 kg. --- 405 sacos de 50 kg. cada uno

Foto 3



Los otros insumos menores por cantidad y secundarios por disponibilidad en el mercado son: ácido fórmico y soda cáustica; la leña es un insumo que se consigue en los aserraderos de las riberas del río Ucayali.

2. Suministros y adquisición

La materia prima se traslada de los centros de extracción principalmente por los ríos; en verano se suma la extracción de lugares cercanos a la carretera, para lo cual la empresa posee maquinarias y medios de transporte propios destinados a suministrar materia prima desde los lugares mas lejanos, pero aun así de todas maneras las condiciones climatológicas retardan este suministro y para estas situaciones que se producen raras veces se tiene que optar por comprar en el mercado informal.

3. Preparación

Luego que la materia prima fue colocada en el patio de trozas, el personal de esta sección; un operador (puente grúa) y cuatro descortezadores empiezan a realizar tres etapas de preparación de la madera.

a. Calificación

La madera es seleccionada, la que es fresca y compacta sirve para las caras de los tableros, las otras se les califica para los centros e intermedios; pero la decisión final para qué se utilizará la madera la da el tornero cuando esta realizando el maquinado. Todos los traslados dentro del patio de trozas se realiza con el puente grúa.

b. Elección y Descortezado

El personal luego de calificar la madera procede al descortezamiento (foto 4), después que ha llegado el requerimiento de la prensa. Además este personal tiene un especialista para manejar la motosierra, quien va eliminando los defectos de la madera, como las aletas, podridos y si es mayor de 80'' de diámetro labra la troza hasta llegar a esa medida, ya que esa es la capacidad máxima del torno, estas maderas proceden generalmente de zonas cercanas a la frontera con el Brasil; cerca a Pucallpa aparecen en raras oportunidades maderas con este diámetro o más.

Foto 4.



Si la troza tiene de largo mas de 9' las va dividiendo en múltiplos de esa medida, llegando hasta un largo de 8' como mínimo para madera compacta y 4' para madera que será destinada para centros.

c. Despunte

Antes de trasladar la troza al torno, las partes laterales se las despunta (foto 5), dando un paralelismo a las caras, analizando que la eliminación sea en las partes defectuosas, y si llegando a los 9' sigue con defectos se llega a los 8' de la mejor manera tratando de aprovechar al máximo la materia prima principal.

Foto 5



4. Maquinado (Torneado)

Las trozas luego que están preparadas en el patio (foto 6), se las trasladan a la posición del torno una por una para su maquinado (laminado). El tornero junto a sus ayudantes que son tres personas, verifican por última vez el estado de las mismas analizando sus características, eligiendo para que espesores serán destinadas inicialmente y el tamaño, lo cual se realizan en dos etapas. La capacidad del torno que se está utilizando es suficiente para las dimensiones normales y comunes de la madera que se lamina.

Foto 6,



a. Forma y Control

A la troza, luego de analizar su forma y tamaño se le ubica los puntos donde el torno centrará a la misma, tratando de que en el menor tiempo llegue a adquirir la forma cilíndrica aprovechando las partes mas sanas.

Se la revisa al estar girando lentamente para ver si es que se encuentran adheridos, residuos de piedras, arenas, cáncamos. También se elimina los nudos mas duros que puedan deteriorar la cuchilla y descalibrar el laminado.

b. Medidas

El operador empieza el laminado sacando centros de espesores entre 2 mm. y 3.6 mm. para tratar de llegar lo mas rápido a que tome la troza una forma cilíndrica, pero si la necesidad de centros 1.5 mm. es de urgencia, se lamina a esa medida.

El tornero también define el momento en que laminará el material para caras (foto 7) e intermedios de acuerdo a cómo se presente las características en la troza ya que aveces éstas resultan interiormente con picaduras de insectos, defectos de la misma manera que no se aceptan en la presentación del tablero; éstas también se pueden destinar para el laminado de centros.

Foto (7)



Estos centros tienen un largo de 2.54 mt. partidos en 2 por una cuchilla perpendicular a la cuchilla principal, que la va dividiendo conforme se va laminando.

Para las caras e intermedios el largo es de 2.52 mt.; los espesores para los centros son de: 1.5 mm., 2.0 mm., 2.6 mm., 3.0 mm., y 3.6 mm.; para las caras el espesor es de 1.5 mm.; los intermedios son de 2.6 mm., y 3.0 mm.

El laminado se va priorizando de acuerdo con las medidas que se necesitan en la prensa y el programa de producción.

5. Almacenamiento

Inicialmente cuando el laminado no es continuo todas las láminas sean centros, caras o intermedios se las separan manualmente de la línea para tratarlas de otra manera que no es el embobinado.

Foto 8,



a. Continuo

El laminado cuando es continuo en los diferentes espesores van directamente a la bobina (foto 8), donde son enrolladas graduando las velocidades con la del torno. Estas bobinas con material al llegar a un diámetro de 60 cm. aproximadamente se traslada a un almacén de tres pisos que esta a continuación del embobinado (foto 9).

Foto 9



b. Discontinuo

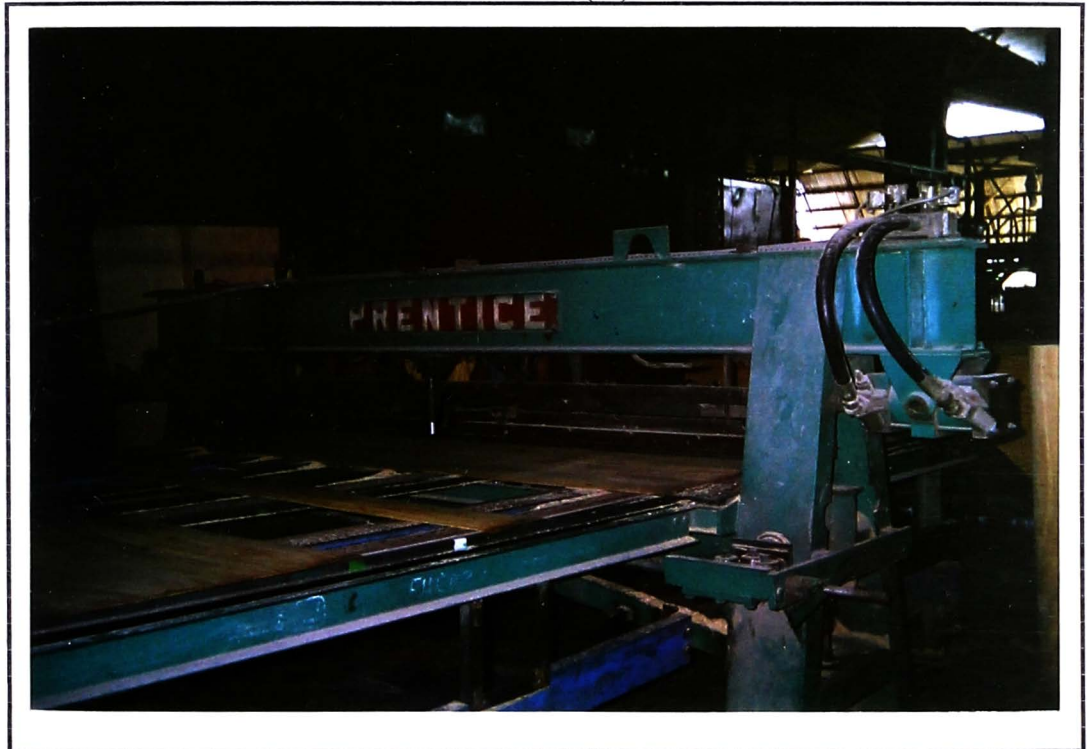
Estas láminas se las separa ordenadamente por espesores, para que un momento de parada en el torno se las coloque en la línea de corte directamente a mano donde se les dará el canto; ésta operación

retarda el trabajo continuo pero se aprovecha el material que es lo mas importante en el costo del producto.

6. Dimensionado y Corte

Del almacén de bobina se acercan a la cizalla las láminas por intermedio de fajas transportadoras, los que están interconectadas por mecanismos, que dan inicio a la operación de corte a las medidas establecidas por medio de mando directo (fotocélulas) o bien, indirecto (operador) (foto 10).

Foto (10)



a. Continuo

Cuando las bobinas tienen material limpio sin defectos, la cizalla actúa por medio de las fotocélulas para ordenar el corte a las medidas exigidas que cuando son caras están en 1.37 mt. a 1.40 mt.; dándoseles 10 cm. más para prevenir en el secado la reducción y evitar se altere las medidas requeridas en la prensa. Cuando tienen defectos el que ordena el corte es el operador, eliminándolos; en este caso ya no se tendría en cuenta el ancho de la lamina.

También existe otra medida donde el largo es de 2.20 mt. y el corte en la cizalla para el ancho es 1.07 mt. a 1.10 mt..

Para las láminas destinadas a intermedio se cortan de la misma manera que para las caras, no se corrigen defectos de madera solamente lo podrido se elimina, el largo es igual al de las caras de 2.52 mt.; para los centros el corte mas ancho es de 1.25 mt..

b. Discontinuo

El material que ha sido separado por no ser continuo, se va colocando directamente en las fajas que lo transporta a las cizallas para ser canteado y tratado como el resto del material.

Los residuos del canteado al tener diferentes formas se selecciona (foto 11) rápidamente para su recuperación estando aún húmedo, estas se pueden dividir en 2 si es que no llegan a completar el largo de una cara aprovechando el lado bueno para centro.

Foto 11



Foto 12



7. Secado

Las láminas luego de salir del “try system” a parihuelas en sus 3 formas (foto 12) se les asigna los secadores en donde van a tener su proceso de pérdida de humedad; para esto existe personal adecuado (4 por secador) 2 personas colocan las láminas en la línea y 2 reciben el material seco realizando la primera calificación para caras e intermedio; los que llegan a los anchos de 1.26 mt. como mínimo y los que no llegan a esa medida, se las destinan a la zona de recuperación.

a. Elección de los secadores

De los 4 secadores tres son de 2 pisos con mallas y recorrido en línea recta 2 de ellos con longitudes de 23 y 28 mts. a los cuales va destinado las láminas (centros e intermedios) con espesores a partir de 2 mm (foto 13); el tercero es mas corto de 21 mts. destinado a centros y cara con espesor de 1.5 mm (foto 14); el cuarto secador es uno especial con retorno, con un recorrido de 21 mts., el material ingresa por la parte superior por medio de fajas transportadoras (foto 15) y sale por la parte inferior con impulsores laterales, en este secador de mallas se trata material de 1.5 mm. que es puramente caras (foto 16).

Las velocidades de los secadores se gradúan de acuerdo a las humedades de salida del material de acuerdo a rangos establecidos. Cada secador produce un promedio de 14 m³ de láminas.

b. Humedades

Las láminas al ingresar a los secadores tienen un promedio de humedad de 35% a 40% dependiendo del tiempo de espera del

material antes de entrar al proceso, este control se lleva de acuerdo a los espesores.

Foto 13



(1) Clases y espesores

Las humedades a la salida del material seco varían de acuerdo a los espesores y especies de madera. Todo el material que va interiormente en el tablero debe tener una humedad entre 6% y 8% ya que la temperatura en la prensa tiene que actuar sobre este material y pegamento por contacto indirecto. Los materiales según espesores varían de 2 mm. hasta 3.6 mm. según el laminado en el torno para centros e intermedios. Las caras de la especie Lupuna deben estar entre 8% y 10% de humedad y para la Copayba entre 14% y 16%.

Foto 14



Foto 15



Foto 16



(2) Tratamiento por especies

Como hemos enunciado en el acápite anterior el secado para las láminas tienen sus formas de tratamiento según especies, el control normal se realiza con el hidrómetro, verificando las humedades a la entrada, las temperaturas en el caldero y como llegan a los secadores; con esos parámetros se eligen las velocidades para el recorrido del material pero finalmente el control se realiza a la salida del material, para esto el hidrómetro debe estar en perfectas condiciones y ser controlado en material seco.

La Lupuna tiene variedades de calidad, esto depende mucho de las zonas de producción y el tiempo que pueden estar ya los árboles derribados, por eso varía el porcentaje de agua en la

troza; este control de calidad por ellos debe ser muy exigente y realizado por personal debidamente preparado y responsable para que se ajuste a las exigencias establecidas.

c. Forma de secado

Para le Lupuna el secado es con el 100% de la capacidad de los secadores, todo los ventiladores encendidos, extractor de aire caliente incluido. El hidrómetro para la Lupuna juega un papel importante ya que al poseer humedades muy variadas el control debe ser constante para poder ir modificando las velocidades de los secadores.

Para la Copayba se usa un método de secado especial y este consiste en apagar intercaladamente los ventiladores; 2 encendidos por 2 apagados, luego de probar por diferentes formas de secado ésta es la que nos ha dado una mejor presentación para las caras, las cuales deben ser planas ya que si este material sale con menos humedad además de romperse con facilidad salen “encalaminados” y al momento del prensado los tableros se presentan con rajaduras.

Para conocimiento el hidrómetro utilizado mide las humedades en la escala de 6 % a 20% de 2% en 2%.

8. Clasificación de láminas

Esta clasificación se realiza solamente a las láminas secas, ya que las húmedas se van desechando en su recorrido, si es que sirvieran o no, luego pueden ser recuperadas una vez secas; esta eliminación es directa ya sea por descalibración en los espesores o por estar podridos. Los largos se van verificando en todas las secciones desde la salida del torno.

a. Láminas para caras

Esta sección clasifica las caras en tipo de, caras limpias las que se utilizan para exportación; caras para tablero del mercado nacional las cuales aceptan hasta 3 defectos de la madera separados dentro del área como mínimo 30 cm. una de otra, las que tienen mayor número de defectos incluyendo las picaduras de insectos son separados para las espaldas de tableros de 4 mm.. Las que no alcanzan el ancho requerido de 1.27 mts. así como también las caras que tienen muchas picaduras se las separan para ser utilizadas como centros o para ser ensambladas para cara.

b. Láminas para centros

Estos tipos de láminas solamente se verifican sus espesores por muestreo y si poseen cantos o no, si no tienen cantos son trasladados a las máquinas para sus respectivas operaciones.

c. Láminas para intermedios

Las láminas para intermedios tienen espesores mayores a las de las caras esto se verifica por muestreo, se van separando los que

alcanzan el ancho requerido de 1.27 mts., los que no llegan a esa medida van a la zona de ensamble donde son unidas hasta llegar a la medida deseada; en estos intermedios se aceptan cualquier tipo de defecto pero menos las partes que están podridas las cuales deben haber sido eliminadas en el recorrido del “try system”.

9. Recuperación

Son las operaciones destinadas a poner el material que no ha sido utilizado directamente a la prensa o que ha sido separado por la misma, en optimas condiciones para su uso y ser considerados en la línea de producción, para esto el material es sometido a una reclasificación destinándose para caras, espaldas o centros. Los intermedios son ensamblados a mano con cinta de papel engomada hasta que lleguen a la medida deseada.

a. Láminas para caras

Estas láminas primero se van canteando en cuatro cizallas (foto 17) y las que tienen muchas picaduras se las separa, para darles un corte por la mitad convirtiéndolas en centro. Luego de canteado los operadores de las maquinas de ensamblajes que son 2 las seleccionan por tamaño y por colores (tonos) luego son unidas por hilos de plástico especiales para esas maquinas sometidos a temperatura para luego llegar a la medida requerida que esta entre 1.27 a 1.30 mts.; éstas generalmente se las utiliza para espaldas en los diferentes espesores de los tableros.

b. Láminas para centros

Estas láminas son las que poseen muchos defectos, al salir del torno con el largo de 2.52 mts. son divididos en la cizalla en 2 partes iguales cuyo tamaño es el adecuado en la prensa, éstas también son ensambladas en otras maquinas y darle un ancho como máximo de 1.25 mts. para ser utilizadas en la prensa con mayor facilidad y el armado sea mas rápido. Los centros que no poscen cantos son destinados a una cizalla automática. Actualmente existen 4 cizallas donde se cantean las láminas para centros que salen del torno antes de que la madera llegue a su forma cilíndrica, estando húmedas y son las que no se alcanzan a poner en la línea de “try system” de esta manera se reduce el trabajo en la zona de recuperación para material seco.

Foto 17



c. Ensamblaje

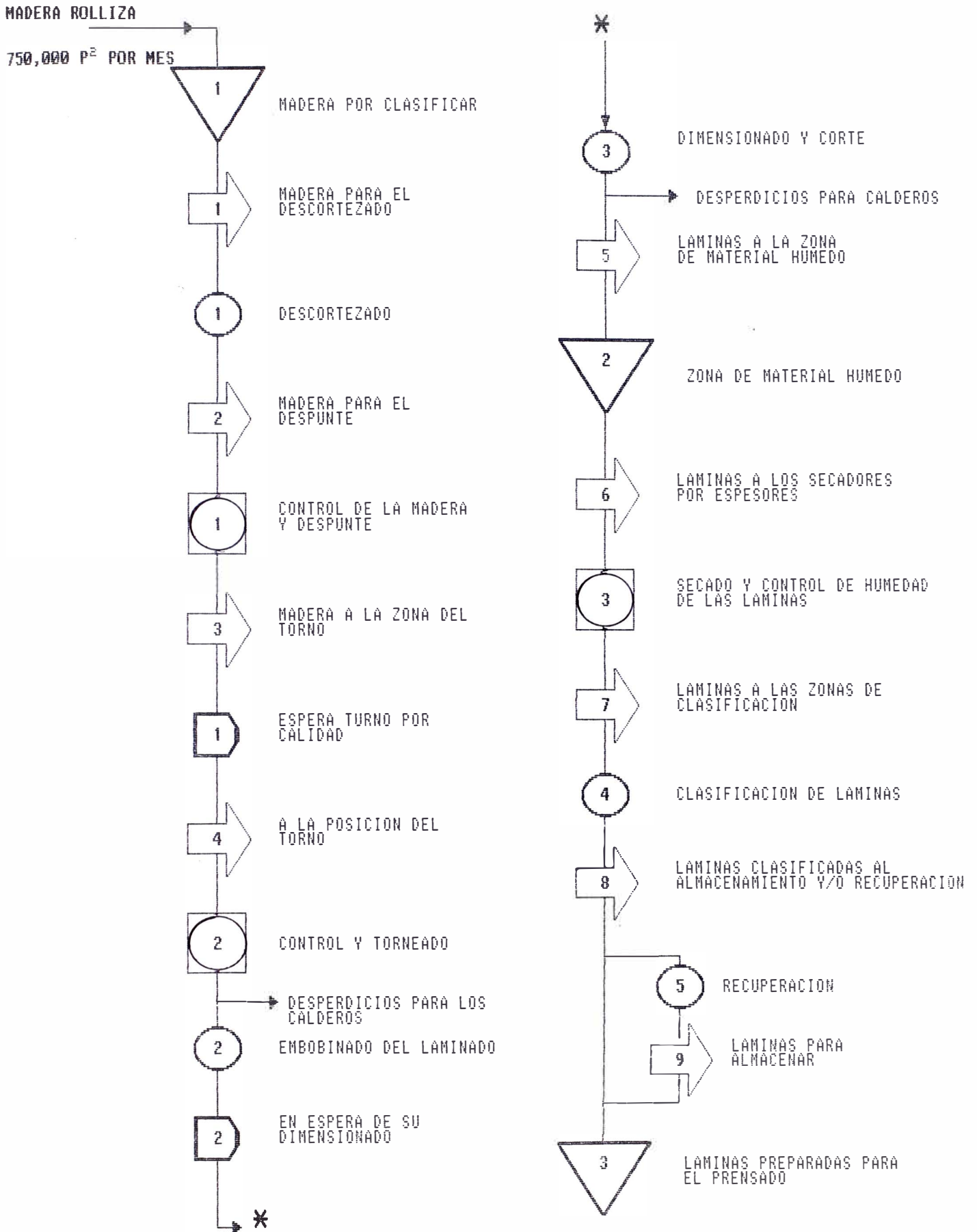
Los tonos (colores) de las láminas se deben acercar en parecido para poder unirlos; los cortes en la cizalla, para darles el canto deben realizarse en tal forma de desperdiciar lo mínimo; asimismo no debe haber mucha variedad en tamaño ya que ello dificultaría el ensamblaje. Luego de pasar por la maquina ensambladora (foto 18) existe personal que por intermedio de las cintas engomadas de papel refuerzan las uniones, por el lado de la costura y ésto va interiormente en el triplay; evitando cualquier dificultad en el prensado.

Foto (18)



En el ensamblaje de los centros y de los intermedios solamente se utilizan estas cintas sin incidir en detalles.

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA MATERIA PRIMA



B. Proceso Productivo de Tableros Contrachapados

Los tableros que por requerimiento del mercado se van produciendo son de diferentes espesores variando desde 4 mm. hasta 19 mm. para llegar a estas medidas se requieren de diferentes componentes y espesores de los mismos al igual que la composición del pegamento varia. Por tales motivos el laminado (materia prima) debe estar en función directa con la prensa.

Estos son dimensionados a las medidas del requerimiento normal del mercado en la encuadradora, para seguidamente ser lijados y clasificados.

1. Control de Calidad

Este control se lleva a cabo en forma permanente en todo el proceso, desde el ingreso de la materia prima donde se cataloga las que serán destinadas para los diferentes tipos de láminas; en el torno, la calibración de los espesores de las láminas; en el secado, las humedades de salida; en la clasificación de láminas, caras que serán utilizadas para el mercado nacional y extranjero; en el prensado, la calibración de los tableros; en el encuadrado, las dimensiones; en el lijado, calibración de los tableros antes y después de la operación, verificación de la calidad del lijado y finalmente la clasificación.

2. Prensado

Es la operación principal para medir la capacidad de la producción de la fabrica, existiendo 3 prensas que son utilizadas de la misma manera, las cuales se podrían aprovechar mejor implementando un equipo de

personas por existir 2 encoladoras. La cantidad de personas por turno en la prensa es de 10 incluyendo al que prepara el pegamento.

a. Preparación del pegamento

Para realizar esta operación se tiene que saber que material se prensara ya que se depende del espesor del tablero; lo que normalmente se produce es de 4 mm. donde se utiliza para 30 kg. de cola (también se produce en la planta) harina industrial de trigo 15 kg. agua 13 kg., veneno para madera (preservante) 0.600 kg., y catalizador (cloruro de armonio) 0.250 kg. diluidos en 0.750 kg. de agua. La cola esta formada por paraformaldehido, urea, soda cáustica, ácido fórmico y agua.

Foto (19)



Conforme los tableros van subiendo de espesor se va disminuyendo el agua y la harina para de esta manera la cola tenga mayor incidencia teniendo en cuenta que los componentes de los tableros también aumenten asegurándose el mejor pegado de sus componentes, mejor distribución en las áreas de contacto. Esta preparación (foto 19) se realiza en una batidora y la secuencia de los agregados es: cola, harina, agua, veneno y catalizador. La distribución a las encoladoras es directa, controlado por los operadores de las mismas por intermedio de dosificadores, graduándose para los rodillos superiores e inferiores.

b. Requerimiento de material. Tipos.

En la prensa para formar los tableros según los espesores se deben tener centros disponibles de: 1.5 mm., 2.0 mm., 2.6 mm., 3.0 mm. y 3.6 mm.; para los intermedios de: 2.6 mm. y 3.0 mm para las caras si son del mismo espesor 1.5 mm. salvo casos muy especiales en que la madera no tenga defectos y no sea compacta se puede laminar a 2 mm., esto es con el único fin de no desperdiciar madera de buena calidad de presentación, realizándose otras combinaciones en el armado.

c. Armado de los tableros

Para elegir el material con que se formaran los tableros debemos tener principalmente disponible las caras ya que para centros e intermedios siempre existe madera mala la cual se adecua sin problemas, calificando como mala las que no se pueden laminar para caras ya que poseen demasiados defectos; actualmente se

producen los tableros de la siguiente medidas: 4 mm., 66 mm., 8 mm., 9 mm., 10 mm., 12 mm., 15 mm., 16 mm., 18 mm., 19 mm.

La conformación de los tableros es de la siguiente manera:

- Para 4 mm.** cara espalda y centro de 1.5 mm.
- Para 6 mm.** cara y espalda de 1.5 mm., centro de 3.6 mm.
- Para 8 mm.** cara y espalda de 1.5 mm., 2 centros de 1.5 mm. y 1 intermedio de 2.6 mm.
- Para 9 mm.** cara y espalda de 1.5 mm., 2 centros de 2 mm. y 1 intermedio de 2.6 mm.
- Para 10 mm.** cara y espalda de 1.5 mm., 2 centros de 2.6 mm. y 1 intermedio de 2.6 mm.
- Para 12 mm** cara y espalda de 1.5 mm., 2 centros de 3.6 mm y 1 intermedio de 2.6 mm.
- Para 15 mm.** cara y espalda de 1.5 mm. 3 centros de 2.6 mm. y 2 intermedios de 2.6 mm.
- Para 16 mm.** cara y espalda de 1.5 mm., 3 centros de 2.6 mm. y 2 intermedios de 3.0 mm.
- Para 18 mm.** cara y espalda de 1.5 mm., 3 centros de 3.6 mm. y 2 intermedios de 2.6 mm.
- Para 19 mm.** cara y espalda de 1.5 mm., 3 centros de 3.6 mm. y 2 intermedios de 3.0 mm.

Actualmente con la copayba se están haciendo tableros de 19 mm., esta madera solamente se utiliza para caras, éstos son utilizados para encofrados, para eso se les da un tratamiento especial con el pegamento bajándoles la harina y el agua para que sea más compacta y menos flexible y soporte el contacto con la humedad. Los centros que se pueden laminar de esta madera es en mínima

cantidad ya que se escogen a las mas cilíndricas y estos pueden ser utilizados en tableros especiales a pedido.

El procedimiento para el armado (foto 20) de los tableros es como sigue: La encoladora impregna en los centros el pegamento y para ello existen 2 personas que los reciben y las colocan sobre la lamina (espalda) que esta esperando en forma transversal hasta completar el largo. Cuando los tableros tienen mas de 3 componentes los intermedios van a continuación de los centros para que finalmente se cierre el tablero con la cara. Cada prensa tiene 10 platos, por tal motivo se deben armar 10 tableros, cuando tienen más de 3 componentes y cuando son de 3 se arman 20 tableros para cada prensa.

Foto (20)



De la producción el 65% son tableros de 4 mm. el 15% de 18 mm. y 19 mm. el resto es de las otras medidas.

d. Tiempo de Prensado

Los tableros al ser puestos en los platos de cada prensa (foto 21) se mantendrán durante cierto tiempo de acuerdo a los espesores, teniendo en cuenta la temperatura del aceite en la entrada.

Foto (21)



Cuando la temperatura de trabajo es normal 110° C los tiempos a permanecer los tableros en la prensa son:

Para 4 mm. y 20 tableros 5 minutos

Para 6 mm. y 20 tableros 6 minutos

Para 8 mm. y 10 tableros 6 minutos

Para 9 mm. y 10 tableros 7 minutos

Para 10 mm. y 10 tableros 8 minutos

Para 12 mm y 10 tableros 9 minutos

Para 15 mm. y 10 tableros 10 minutos

Para 16 mm. y 10 tableros 10 minutos

Para 18 mm. y 10 tableros 13 minutos

Para 19 mm. y 10 tableros 15 minutos

e. Temperaturas y Presión de Prensado

Cuando existen problemas de temperatura, éstas pueden variar desde 80°C hasta 110°C que es la óptima. En el prensado ésta ocurre rara vez y se opta por aumentar el tiempo de uno a tres minutos, por supuesto que la producción en esos momentos disminuye.

La presión no debe ser mayor que 130 kg /cm².

Estos parámetros han sido estandarizados luego de realizar pruebas continuas al empezar la producción y analizar los defectos que iban ocurriendo, como disminución del espesor del tablero, o cuando el pegamento a veces pasa a la cara manchándola.

La temperatura tanto para los secadores y las prensas son generados por 2 calderos (foto 22) cuyo combustible es la leña mezclada con los desperdicios de láminas luego de su proceso, adicionando aserrín con el polvillo de las lijadoras, como respaldo se tiene leña de madera dura tales como el tornillo, capirona etc. que son altamente inflamables, se adquiere leña de madera roja que proviene de los diferentes aserraderos de la zona, aparte de que en la planta se tiene también un aserradero donde se corta todo tipo de madera y provee de combustible.

Foto (22)

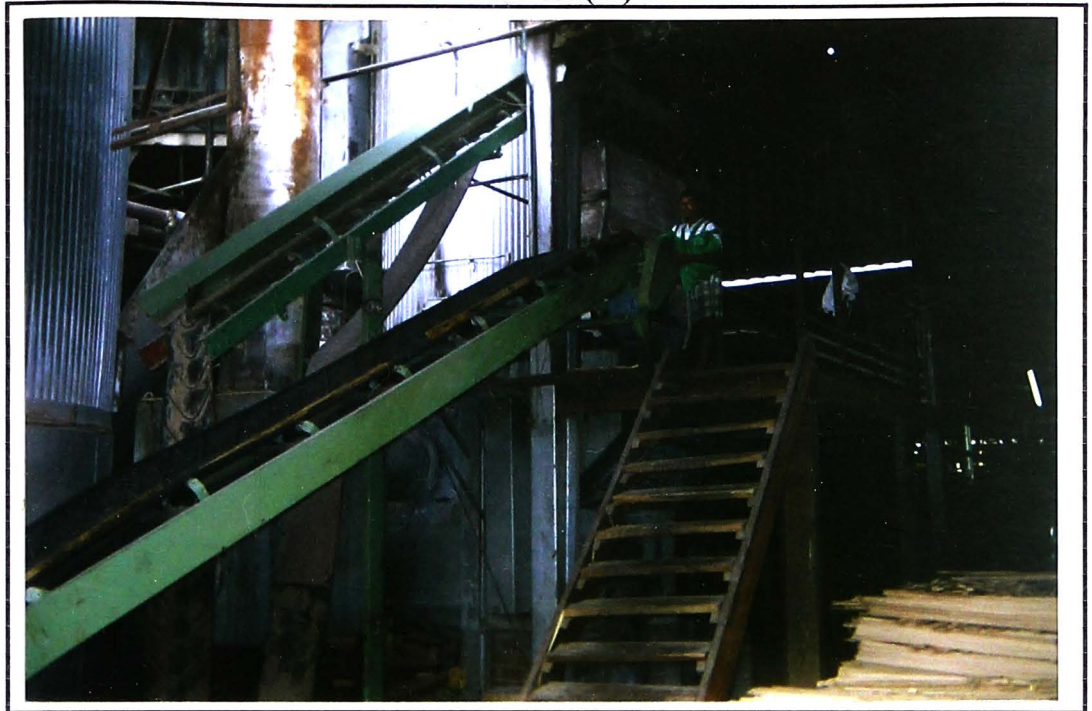


Foto (23)



También existe un sistema de alimentación de combustible a unos de los calderos y es con material triturado (desperdicio húmedo),

transportado por fajas a un secador rotativo (foto 23) y este por un tornillo sinfin introduce el material seco a la zona de fuego mezclado con viruta y polvillo de la lijadora.

f. Calibración de los Tableros

Luego del prensado los tableros son calibrados para verificar con que espesores están saliendo y cuanto disminuyen luego que teóricamente se han calculado su posibles espesores. También se calibran los centros constantemente por parihuelas que se emplearán en la formación de los tableros, de esta manera no hay problemas con el espesor final antes del lijado; los tableros deben tener como mínimo 0.5 mm. mas para que se llegue en el lijado al espesor deseado.

Foto 24



g. Inicio del proceso de enfriamiento

Los tableros al salir de las prensas son colocados por grupos de iguales espesores con un volumen aproximado de 3 m³ por paquete utilizando separadores cada 10 cmts. (foto 24), de esta manera este material empezara a ventilarse desde ese momento y el enfriamiento será en menos tiempo de lo normal que es de 48 horas con una temperatura ambiente de 40° C. promedio.

3. Encuadrado

Para dar al tablero su tamaño tanto en el largo como en el ancho primero se verifica cuando ha sido prensado para lo cual cada paquete posee 1 tarjeta con sus datos de origen y el personal que lo ha hecho de esta manera se sabe el tiempo de enfriamiento que tiene; para proceder a la operación debe tener como mínimo 24 horas, de esta manera se cuidan las sierras circulares y no pierden su afilado rápidamente. El encuadrado (foto 25) se hace con bastante cuidado ya que una falla no se corrige de ninguna manera, menos tamaño o que no haya cogido todo el tablero dejando en los laterales vacíos de componentes.

a. Selección

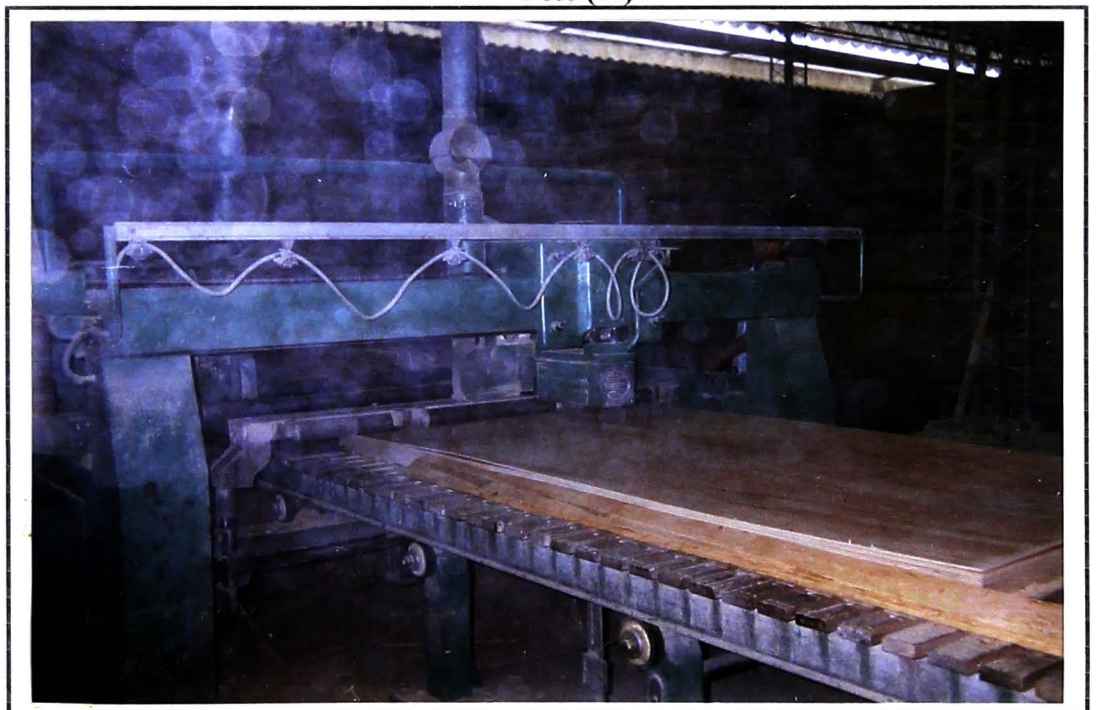
En la encuadradora están 3 personas, 1 es el operario quien es el encargado de leer la tarjeta verificando el día de prensado; las medidas de separación de las sierras laterales y el recorrido del carro para el corte transversal. Existiendo 3 tamaños de tableros cuyas medidas en pies son 3 X 7; 3 X 8 y 4 X 8, éste material al ser retirado de la encuadradora de ninguna manera debe tener menos

de la medida, puede tener una tolerancia a mayor como máximo de 2 mm.

Foto (25)



Foto (26)



Se verifica luego del primer grupo de producto encuadrado (foto 26) las medidas tanto largo como ancho y las diagonales de los tableros los que nos indicara exactamente el defecto.

b. Final del proceso de enfriamiento

Para que el material llegue a la lijadora frío al salir de la encuadradora se debe variar los lugares de los separadores y se cumple con el enfriamiento normal en menos tiempo.

4. Lijado

El lijado es la operación donde se le dá el acabado a los tableros cuya presentación va a incidir enormemente en la aceptación del mercado. Para esto se dispone de 3 lijadoras de las cuales 2 se ocupan de las espaldas en serie (foto 27) que tienen cabezales en la parte inferior y la otra con 3 cabezales (foto 28) en la parte superior que le da el acabado a la cara incluyendo el pulido. La distribución del personal es de 3 operadores y 3 ayudantes lo que satisface el manipuleo del material.

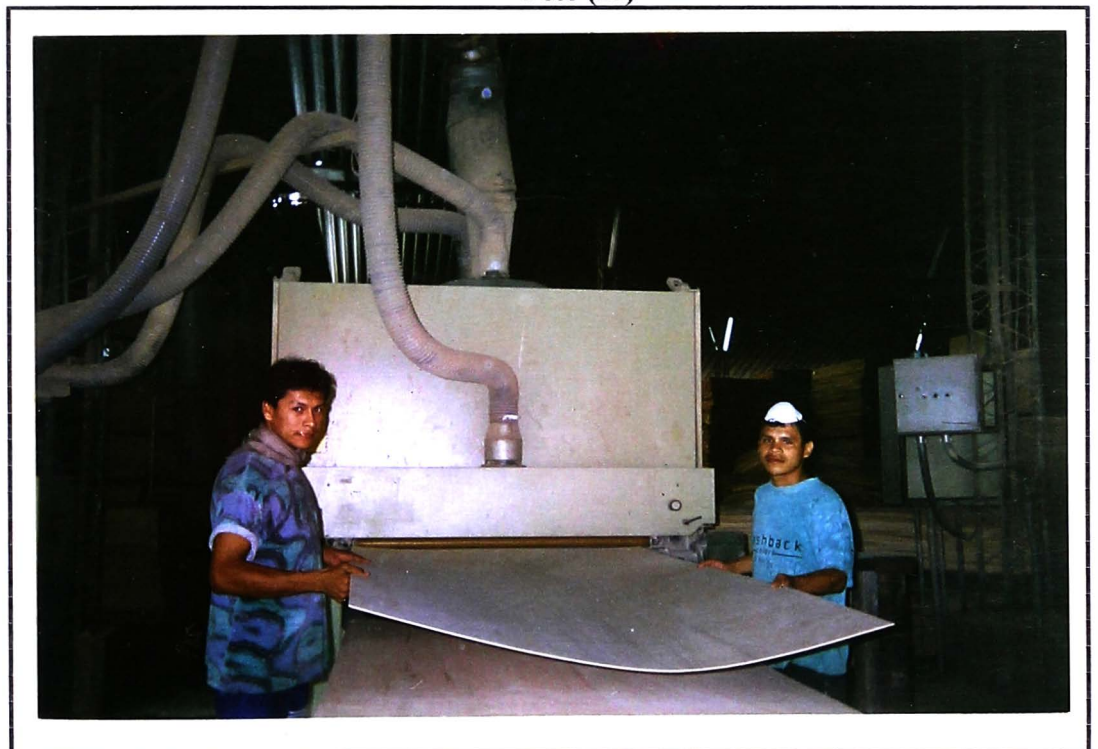
a. Calibración de los tableros por lijar

Para una buena elección de las bandas es necesario saber que material se va a lijar dependiendo del espesor y a cual debemos llegar, por ello se hace un muestreo y se calibran cierta cantidad de tableros definiendo las medidas a disminuir. Es necesario que la verificación se haga a los 4 lados ya que pueden ocasionar daños en la lijadora al igual que malograr el tablero.

Foto 27,



Foto (28)



b. Elección de las bandas

Como el lijado empezará disminuyendo la espalda, se elegirá una banda grano 80, de esta manera el tablero toma una forma liza y se le completa con una de grano 100, que viene a darle un acabado parejo y de buena presentación, si es necesario disminuir algo más en el espesor se elige una banda de grano 80. Luego de este lijado se verifica cuánto es lo que ha disminuido el tablero.

La otra lijadora que da el acabado final tanto en espesor como en calidad debe de llevar una lija de grano 80 otra de 120 y la última de 150 la cual le dará el pulido, en esta la que se puede variar es la del centro optando por una de grano 100.

c. Calibración de las lijadoras

Antes de empezar a lijar se abre las lijadoras para ir acercando los rodillos al tablero ya que normalmente por colocar en sus indicadores de espesores se deteriora el primer tablero esto se hace para las 3 lijadoras, pasando cuantas veces sea necesario y quedar en las medidas requeridas.

Los tableros siempre tienen medidas algo diferentes en 0.1 mm. o 0.2 mm. y de eso debemos cuidarnos por la calidad de consistencia de la madera.

d. Calidad del lijado

El producto final se va verificando para darle el punto al lijado donde el acabado sea el óptimo ya que ha veces se van deteriorando las lijas y marcan al tablero en las caras.

e. Calibración de los tableros lijados

Finalmente se calibran los primeros tableros por los 4 lados para ver que el rebane sea uniforme. Así de esta manera queda el paquete en condiciones de ser clasificado y salir al mercado.

5. Clasificación del Producto

Luego de todo los procesos con maquinaria, llega a la ultima parte del proceso en general que es la clasificación (foto 29) donde se tiene en consideración varios aspectos, definiendo que calidad tiene cada tablero, los cuales serán considerados dentro de su categoría para lo cual deben de tener sus características principales y que podemos mencionarlos. Esta clasificación lo realizan tres equipos de dos personas cada uno existiendo un responsable, que también participa rotando con cada ayudante.

Foto 29.



Foto 30



Existen 3 calidades de triplay bien definidas: C/C cara y espalda en buenas condiciones, cara con máximo 3 defectos de madera separados a una distancia en circunferencia de mínimo 30 cms.; para tablero de exportación solamente se acepta un defecto de madera, la espalda en ningún caso debe de tener picaduras de insectos y pueden ser láminas ensambladas. Industrial (I) las caras y las espaldas pueden tener defectos de madera sin limite pero las picaduras de insectos en áreas mínimas para las espaldas y (R) que es el rechazo por fallas de armado, falta de centros, lijados hasta los centros, aglobados, rotos, cara o espalda incompleta.

Las normas establecidas para la clasificación en tamaños y espesores están estandarizadas en todo nivel de comercialización (foto 30). Para los defectos

se han ido definiendo por los requerimientos y exigencias de los clientes, que es la aceptación en el mercado, además por los precios de cada calidad.

Estos grupos de personas encargadas de este proceso son supervisados permanentemente, para ir corrigiendo y enseñando los defectos en los tableros. No existen normas establecidas escritas, pero se podrían dar algunas con las que hasta ahora se califica al producto final y por experiencia adquirida.

a. Por calificación de espesores

Estas se realizan por muestreo a cada paquete en un 10% generalmente las variaciones son mínimas; si el muestro no es positivo se verifica tablero por tablero separando los que no cumplen con el espesor, éstas serán colocadas en los espesores inferior o superior, se aceptan debajo de las medidas hasta 0.2 mm. por encima hasta 0.3 mm.

b. Por calificación de dimensiones

Esta se realiza del paquete a 10 tableros, generalmente todo esta dentro de los rangos aceptables ya que este control se realiza minuciosamente en la operación del encuadrado.

c. Por calificación de lijado

Esto se realiza tablero por tablero por ambos lados, destinándose los que están mal lijados a la última fase de éste proceso. Si se aprecia que los tableros están marcados por defectos de la lijadora son de calidad (I) . Si

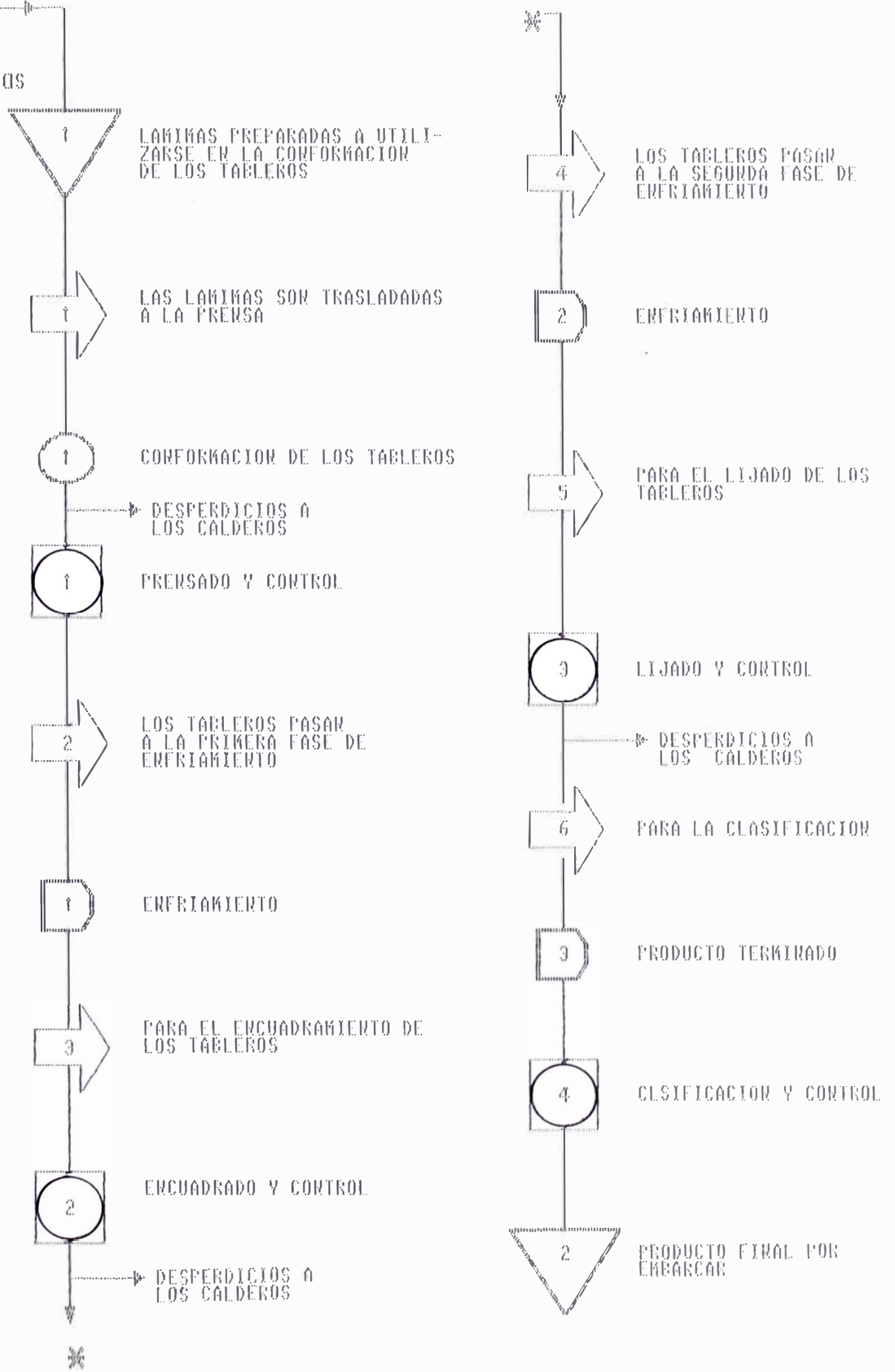
el lijado llega hasta el centro pasa a ser un rechazo. Esta calificación se hace cuando se esta observando la calidad por los defectos de la madera.

d. Calificación por defectos de la madera

En esta se observa manchas, ojales llamados ojos de uva, maltratos por parte de la maquinaria que manipulea las trozas, marcas de cáncamos. También se pueden incluir la calidad del ensamblado que en ciertos casos van como caras, que la unión sea buena que no varíe en cierto modo la tonalidad de los colores.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

INGRESAN LAMINAS PARA
CENTROS CARAS E
INTERMEDIOS 50 M² DIARIOS



V. DISTRIBUCION DE PLANTA

A. Distribución de Planta Actual

La distribución de de maquinaria, equipo y zona de trabajo están ubicadas en un área de 9,000 m² que a continuación describimos cada una:

| Nro. | DESCRIPCION |
|------|--|
| 1 | Zona de embarque |
| 2 | Almacén |
| 3 | Zona de clasificación producto terminado |
| 4 | Zona de producto clasificado |
| 5 | Encuadradora |
| 6A | Lijadora de un cabezal para espaldas |
| 6B | Lijadora de un cabezal para espaldas |
| 6C | Lijadora de tres cabezales para caras |
| 7 | Zona de producto prensado por encuadrar |
| 8A | Prensa |
| 8B | Prensa |
| 8C | Prensa |
| 9A | Mesa hidráulica |
| 9B | Mesa hidráulica |
| 9C | Mesa hidráulica |
| 10 | Ensambladora de centros |
| 11 | Zona de intermedios |
| 12 | Zona de centros |
| 13 | Zona de material por clasificar |
| 14 | Plataforma de preparación del pegamento |

| | |
|------------|--|
| 15A | Encoladora |
| 15B | Encoladora |
| 16 | Zona de insumos |
| 17 | Zona de producto prensado por encuadrar |
| 18 | Cizalla automática para centros |
| 19 | Zona de producto encuadrado |
| 20 | Zona de productos fríos |
| 21 | Zona de material para recuperar |
| 22A | Cizalla para caras |
| 22B | Cizalla para caras |
| 22C | Cizalla para caras |
| 22D | Cizalla para caras |
| 23A | Ensambladora de caras |
| 23B | Ensambladora de caras |
| 24 | Zona de material para recuperar |
| 25 | Tanque de aceite térmico |
| 26 | Zona del taller de mecánica |
| 27 | Casa de fuerza |
| 28 | Zona de clasificación de láminas |
| 29A | Caldero |
| 29B | Caldero |
| 30 | Zona de leña |
| 31 | Zona de desperdicios secos |
| 32 | Tablero de mando para los caldero |
| 33A | Cizalla para centros húmedos |
| 33B | Cizalla para centros húmedos |
| 33C | Cizalla para centros húmedos |

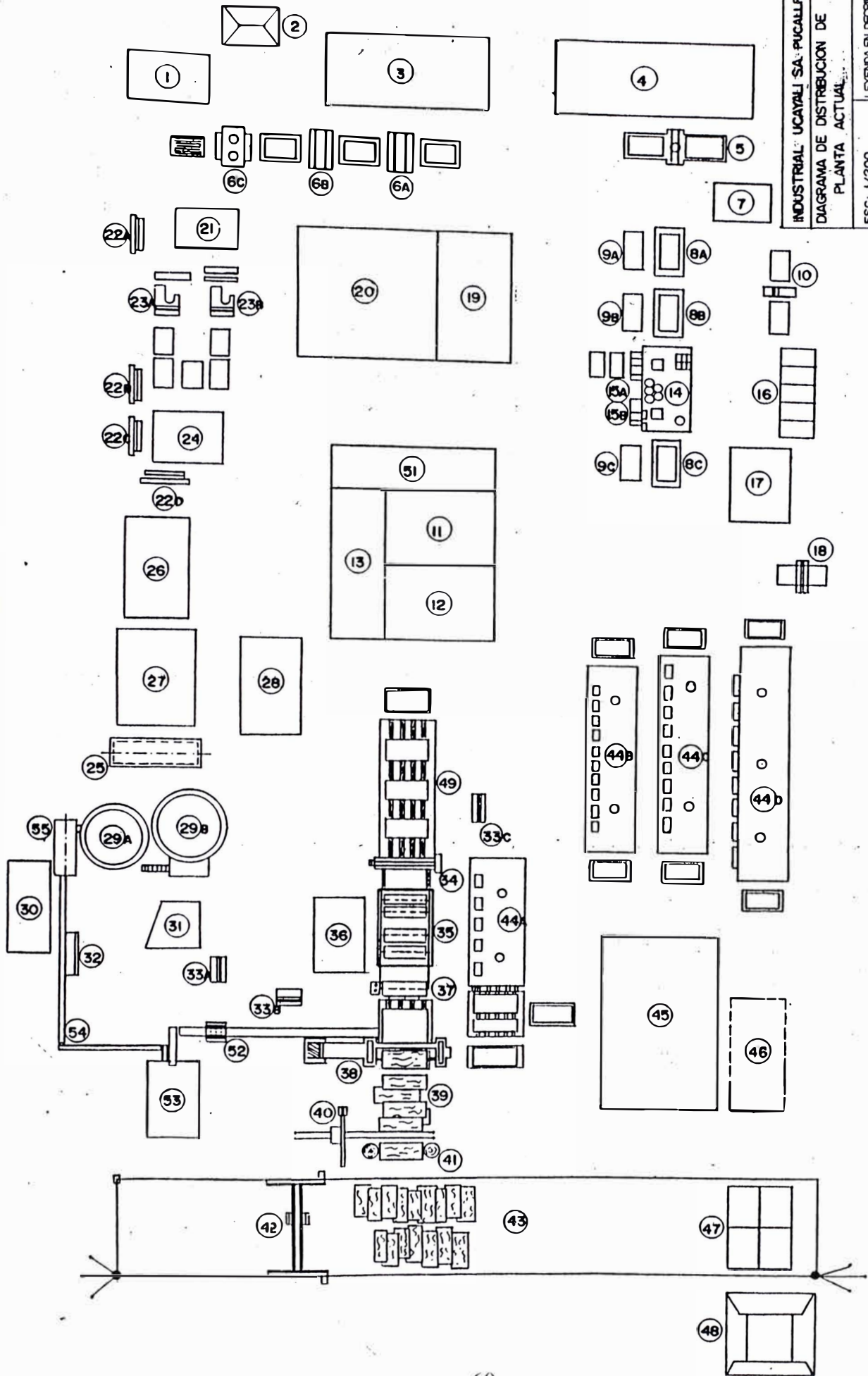
| | |
|------------|--|
| 34 | Cizalla del “try system” |
| 35 | Almacén de bobinas vacías y llenas |
| 36 | Zona de material que ingresará directamente a la cizalla del “try system” manualmente |
| 37 | Embobinado |
| 38 | Torno |
| 39 | Zona de madera preparada |
| 40 | Sierra eléctrica para el despunte |
| 41 | Zona del despunte |
| 42 | Puente grúa |
| 43 | Patio de trozas |
| 44A | Secador con retorno |
| 44B | Secador para caras y centros de 1.5 mm |
| 44C | Secador |
| 44D | Secador |
| 45 | Zona de láminas húmedas |
| 46 | Area de instalación de la fábrica de enchapes |
| 47 | Pozas para el tratamiento térmico de la madera |
| 48 | Fábrica de cola |
| 49 | Transportador de lámina del try system |
| 50 | Pista de Ingreso |
| 51 | Material clasificado caras y espaldas |
| 52 | Triturador de desperdicios |
| 53 | Depósito de material triturado |
| 54 | Fajas transportadoras |
| 55 | Secador rotativo de material triturado |

DIAGRAMA DE DISTRIBUCION DE PLANTA ACTUAL

INDUSTRIAL UCAYALI SA. PUCALLPA
 DIAGRAMA DE DISTRIBUCION DE
 PLANTA ACTUAL

ESC: 1/200
 LEYENDA EN DEORPC
 DIB: H. DEL AGUILA. T. FECHA: 04-12-95

50



B. Distribución de Planta Propuesta.

Del diagrama actual se modifican las posiciones de los números 3, 4, 10, 18, 23B, 28, además se amplía la zona de clasificación de láminas a 28B en lugar de la Nro. 26

La zona Nro. 26 pasa a otro lugar fuera de la planta cerca a los talleres de mecánica automotriz, al otro lado de la pista principal.

Se opta por no reubicar maquinaria por estar fijadas en base solidas los cuales las cuales se han encontrado por instalación y montaje realizado con anterioridad.

C. Otros Datos

1. Distribución de Personal en Planta

La cantidad de personal ubicado por puesto de trabajo en la planta según el anexo Nro. 3 se detalla en el siguiente cuadro:

| Nro. | Operador o Responsable | Ayudantes | Cantidad |
|-------------|-------------------------------|------------------|-----------------|
| 1 | 1 | - | 1 |
| 2 | 1 | - | 1 |
| 3 | 1 | 5 | 6 |
| 5 | 1 | 2 | 3 |
| 6A | 1 | - | 1 |
| 6B | 1 | - | 1 |
| 6C | 1 | 3 | 4 |
| 8A | | | |
| 8B | 1 | 7 | 8 |
| 8C | | | |
| 10 | 1 | 1 | 2 |
| 14 | 1 | - | 1 |
| 15A | 1 | - | 1 |
| 18 | 1 | 1 | 2 |
| 21A | 1 | 1 | 2 |
| 21B | 1 | 1 | 2 |
| 21C | 1 | 1 | 2 |
| 21D | 1 | 1 | 2 |
| 23A | 1 | 2 | 3 |

| | | | |
|------------|----------|----------|----------|
| 23B | 1 | 2 | 3 |
| 26 | 3 | - | 3 |
| 27 | 1 | - | 1 |
| 28 | 1 | 1 | 2 |
| 29A | 1 | 3 | 4 |
| 29B | 1 | 1 | 2 |
| 30 | 1 | 1 | 2 |
| 33A | 1 | - | 1 |
| 33B | 1 | - | 1 |
| 33C | 1 | - | 1 |
| 34 | 1 | 1 | 2 |
| 37 | 1 | 3 | 4 |
| 38 | 1 | 1 | 2 |
| 39 | 1 | 2 | 3 |
| 40 | 1 | - | 1 |
| 42 | 1 | - | 1 |
| 43 | 1 | 3 | 4 |
| 44A | 1 | 3 | 3 |
| 44B | 1 | 3 | 4 |
| 44C | 1 | 3 | 4 |
| 44D | 1 | 3 | 4 |
| 48 | 1 | 1 | 2 |
| 52 | 1 | - | 1 |
| 53 | 1 | 1 | 2 |
| 54 | 1 | - | 1 |

Además de un supervisor por turno, personal de mantenimiento (cuatro, incluyendo al responsable), cuatro operadores de las carretillas frontales

(dos por turno) y personal de construcción civil, carpintería, mecánica automotriz. mecánica eléctrica, que hacen aproximadamente 220 personas.

2. Diagrama de Recorrido Actual. Descripción

El recorrido que se realiza en la planta actualmente es un tanto distante por la mala ubicación de dos máquinas, lo cual se detalla en la distribución, en otras áreas no es posible mejorar el recorrido por la razones detalladas en la distribución de planta propuesta.

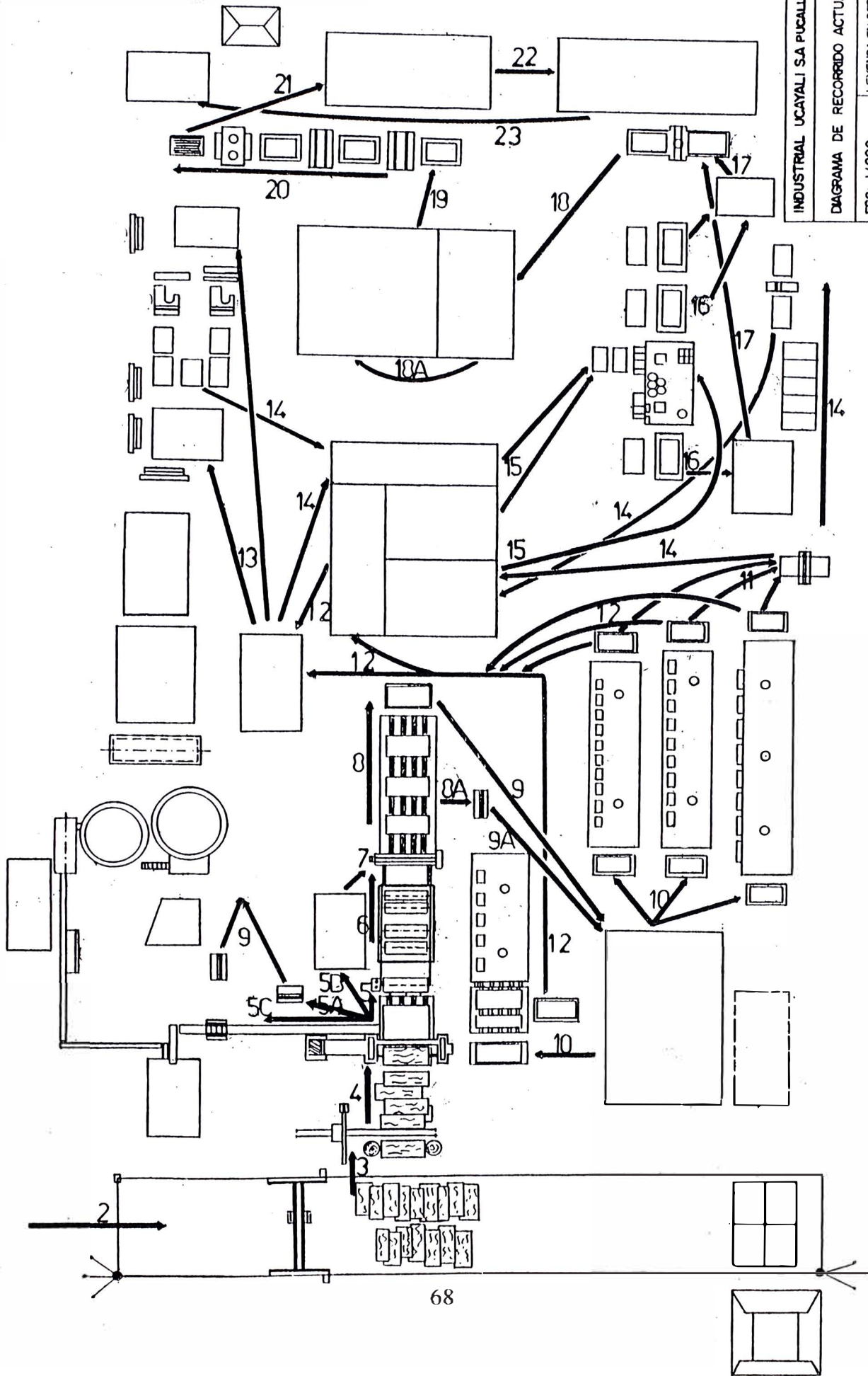
DESCRIPCION DEL DIAGRAMA DE RECORRIDO ACTUAL

| NRO. | DESCRIPCION |
|-------------|--|
| 1 | Ingreso de la materia prima |
| 2 | Transporte de la madera a clasificación y descortezado |
| 3 | Transporte de la madera al despunte |
| 4 | Transporte de la madera a la posición del torno para el laminado |
| 5 | Madera laminada a las bobinas |
| 5A | Láminas al canteado en las cizallas (centros) |
| 5B | Láminas a la zona para el canteado directo en el try system (caras) |
| 5C | Desperdicios a la trituradora para el caldero |
| 6 | Bobinas con material al almacenamiento |
| 7 | Láminas para el dimensionado y corte |
| 8 | Láminas a colocar en parihuelas |
| 8A | Láminas húmedas para recuperación |
| 9 | Laminas a la zona húmeda |
| 9A | Láminas húmedas recuperadas a la zona del secado |
| 10 | Distribución de láminas a los secadores |
| 11 | Transporte de láminas (centros) para el canteado en la cizalla automática |
| 12 | Transporte de láminas para su clasificacion directa y/o a la zona por clasificar |
| 13 | Transporte de láminas para su recuperación |
| 14 | Transporte de laminadas clasificadas y recuperadas listas para su uso. |

| | |
|------------|--|
| 15 | Transporte de láminas para el prensado |
| 16 | Transporte de tableros a la zona de espera para encuadrar |
| 17 | Transporte de tableros para el encuadrado |
| 18 | Transporte de tableros encuadrados |
| 18A | Transporte de tableros frios a la zona de producto por lijar (opcional) |
| 19 | Transporte de tableros a las lijadoras |
| 20 | Avance de los tableros entre las lijadoras |
| 21 | Transporte de los tableros a la zona de clasificación |
| 22 | Transporte de tableros a la zona de productos terminados |
| 23 | Transporte de tableros a la zona de embarque |

DIAGRAMA DE RECORRIDO ACTUAL

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| INDUSTRIAL UCAYALI SA PUCALLPA | |
| DIAGRAMA DE RECORRIDO ACTUAL | |
| ESC: 1/200 | LEYENDA EN DESCRIP. |
| DB: H.DEL AGUILA T. | FECHA: 04-12-95 |



3.- Diagrama de Recorrido Propuesto. Descripción

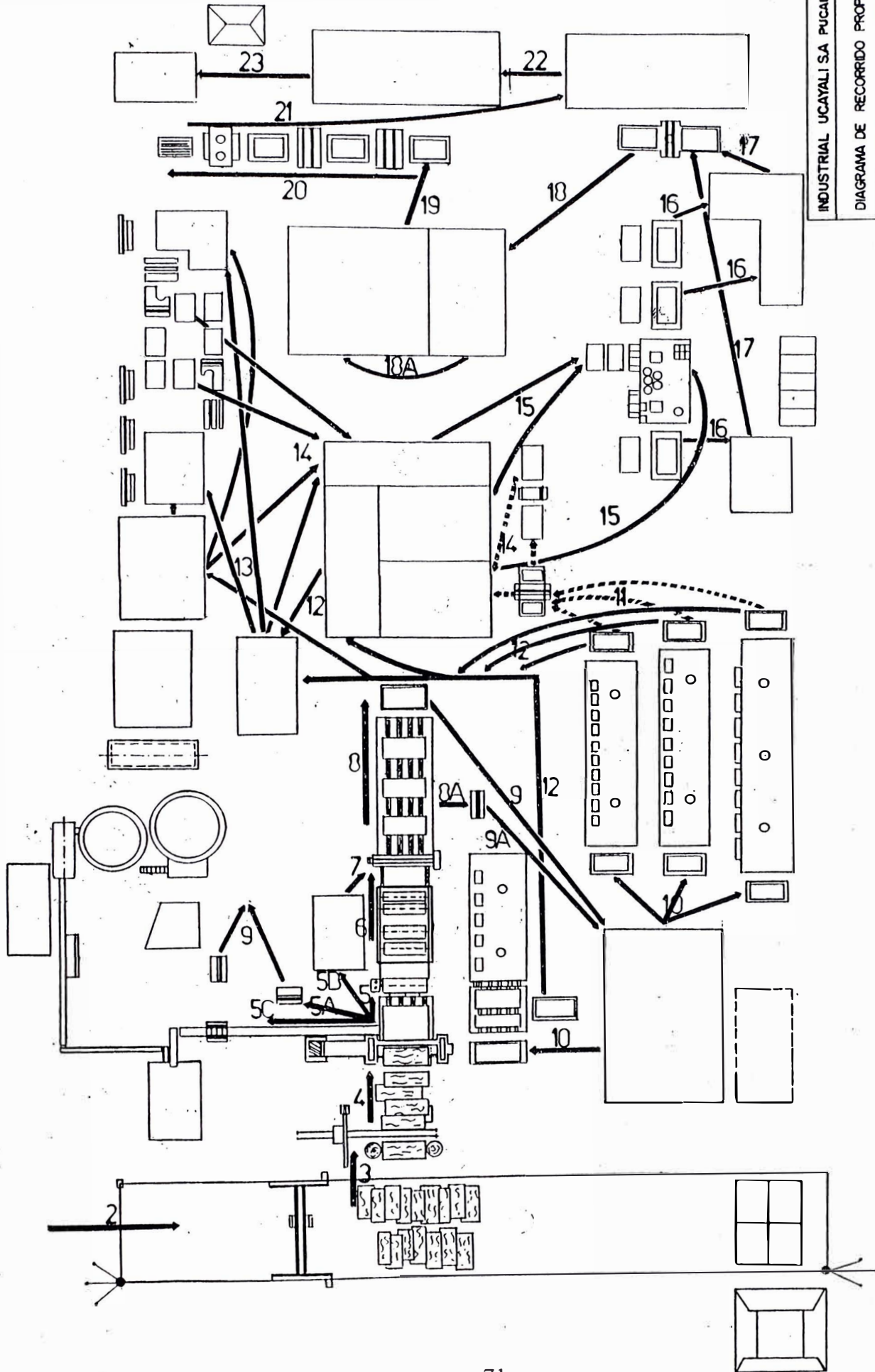
Con los cambios que se realizan en la distribución de planta hay un mejor aprovechamiento del área disminución del transporte de material y mayor fluidez de abastecimiento a las diferentes secciones; así mismo las zona de láminas preparadas tendrán un mayor abastecimiento ya que su procedencia aumentaría a cuatro lugares.

DESCRIPCION DEL DIAGRAMA DE RECORRIDO PROPUESTO

| NRO. | DESCRIPCION |
|-------------|---|
| 1 | Ingreso de la materia prima |
| 2 | Transporte de la madera a clasificación y descortezado |
| 3 | Transporte de la madera al despunte |
| 4 | Transporte de la madera a la posición del torno para el laminado |
| 5 | Madera laminada a las bobinas |
| 5A | Láminas al canteado en las cizallas (centros) |
| 5B | Láminas a la zona para el canteado directo en el try system (caras) |
| 5C | Desperdicios a la trituradora para el caldero |
| 6 | Bobinas con material al almacenamiento |
| 7 | Láminas para el dimensionado y corte |
| 8 | Láminas a colocar en parihuelas |
| 8A | Láminas húmedas para recuperación |
| 9 | Laminas a la zona húmeda |
| 9A | Láminas húmedas recuperadas a la zona del secado |
| 10 | Distribución de láminas a los secadores |
| | INICIO DE CAMBIOS EN EL DIAGRAMA DE RECORRIDO ACTUAL AREA X-X (Paga. 62) |
| | Transporte de láminas (centros) para el canteado en la cizalla automática |

| | |
|------------|---|
| 12 | Transporte de láminas para su clasificación directa y/o a la zona por clasificar |
| 13 | Transporte de láminas para su recuperación |
| 14 | Transporte de laminadas clasificadas y recuperadas listas para su uso. |
| 15 | Transporte de láminas para el prensado |
| 16 | Transporte de tableros a la zona de espera para encuadrar |
| 17 | Transporte de tableros para el encuadrado |
| 18 | Transporte de tableros encuadrados |
| 18A | Transporte de tableros fríos a la zona de producto por lijar (opcional) |
| 19 | Transporte de tableros a las lijadoras |
| 20 | Avance de los tableros entre las lijadoras |
| 21 | Transporte de los tableros a la zona de clasificación |
| 22 | Transporte de tableros a la zona de productos terminados |
| 23 | Transporte de tableros a la zona de embarque |

DIAGRAMA DE RECORRIDO PROPUESTO



| | | |
|----------------------------------|---------------------|-----------------|
| INDUSTRIAL UCAYALI S.A. PUCALLPA | | |
| DIAGRAMA DE RECORRIDO PROPUESTO | | |
| ESC: 1/200 | LEYENDA EN DESCRIP: | FECHA: 04-12-95 |
| DIB: H. DEL AGUILA, T. | | |

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego de analizado el presente informe se ha llegado a las siguientes conclusiones

- **La primera dificultad existente es la carencia de láminas para caras y su disponibilidad en la prensa.**
- **La escasa disponibilidad de madera de buena calidad para caras que impide la buena presentación de los tableros.**
- **No se están utilizando las prensas en su real capacidad y disponibilidad.**
- **El personal de clasificación y recuperación no abastece normalmente con material a las prensas.**
- **Existe mucho recorrido en el traslado del material a las diferentes zonas de trabajo.**
- **Se está produciendo un volumen alto de tableros que es consecuencia de la disponibilidad de materia prima y el adiestramiento del personal.**

Ante estas conclusiones podemos nombrar algunas recomendaciones:

- **Es necesario mejorar la calidad de la madera y esto es posible perfeccionando el sistema de extracción y su traslado, ya que existe mucho tiempo de espera desde que se le derriba hasta su laminado.**

- **El tratamiento térmico que se dará a otras especies aparte de la lupuna y copayba, ampliará los recursos.**
- **Se podría aumentar el volumen de producción con el mejor aprovechamiento de los tiempos de prensas vacías, variando los espesores de los tableros.**
- **Con las nuevas reubicaciones de maquinarias, así como de las zonas de clasificación y recuperación, se tendrá mayor fluidez en el abastecimiento del material y su distribución, así como la de su producción.**
- **Con la reubicación de la maquinaria se bajará el consumo de combustible y desgaste de máquina.**
- **Se puede aumentar aún más la producción con la adquisición de una máquina de ensamble continuo equipando la zona de recuperación, con ello se aumentaría en un 25% el volumen.**

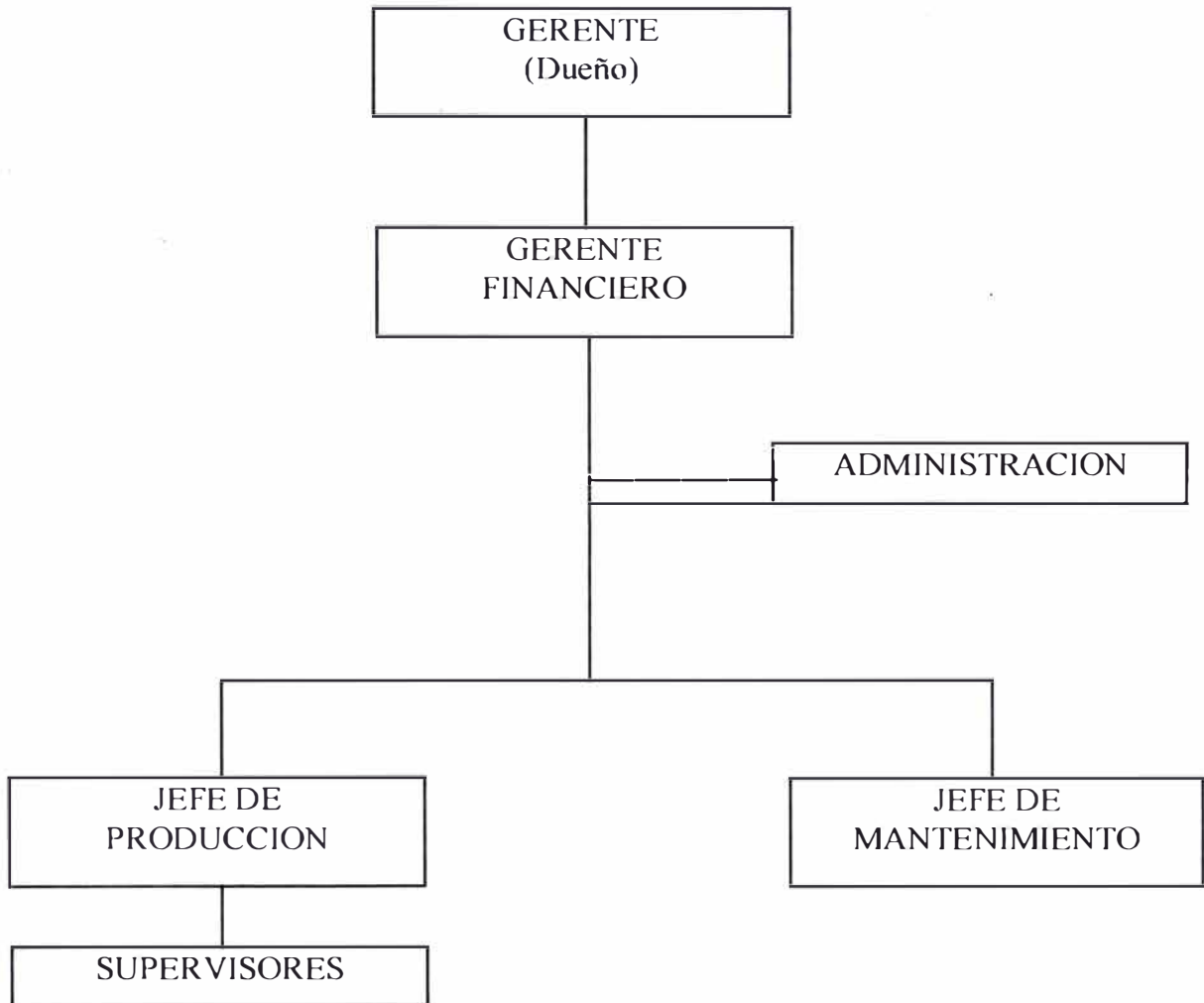
BIBLIOGRAFIA

- **ADMINISTRACION POR CALIDAD** Demetrio Sosa Pulido. Editorial Limusa. 1ra Edición. año 1977.
- **PRODUCTIVIDAD : La Solución a los Problemas de la Empresa.** David Bain. Editorial Mac Graw. 1ra. Edición. año 1983.
- **ADMINISTRAR PARA LA CALIDAD.** Mario Gutierrez. Editorial Limusa. 1ra. Edición. año 1993.
- **INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO.** OIT. año 1983

ANEXOS

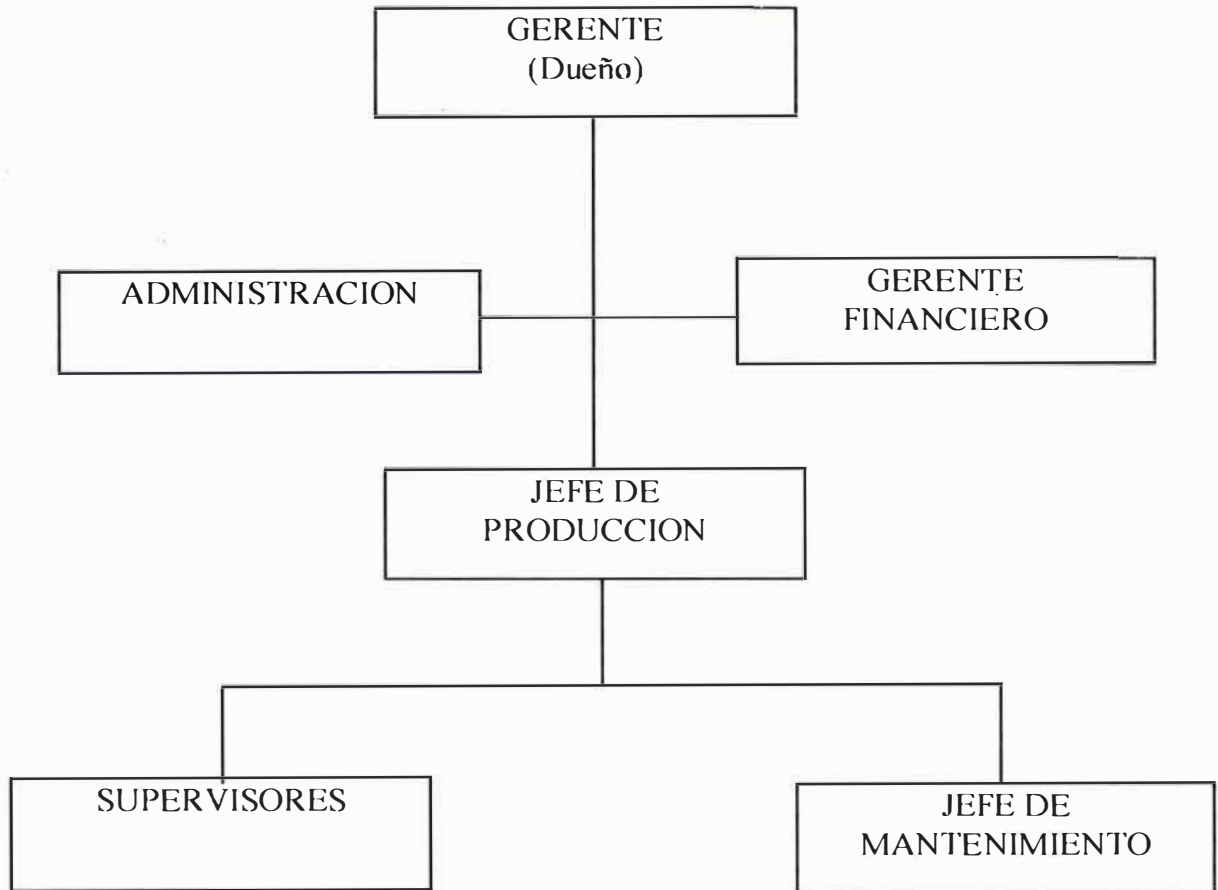
- 1. Organigrama Funcional de la Empresa**
- 2. Organigrama Operacional de la Empresa**

1.- Organigrama funcional de la Empresa



ELABORADO POR: Hernando del Aguila Tirado
FECHA: 04 Diciembre 1995

2.- Organigrama Operacional de la Empresa



ELABORADO POR: Hernando del Aguila Tirado
FECHA: 04 Diciembre 1995