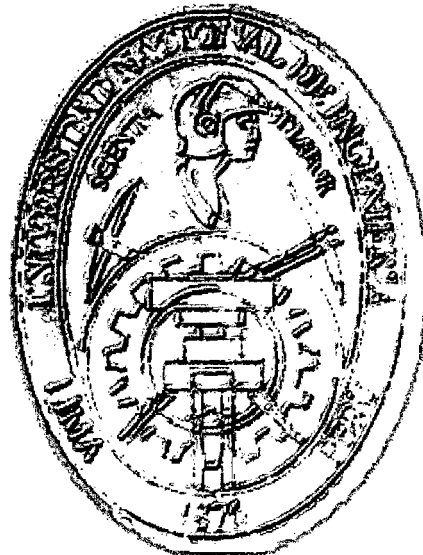


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**



**MEJORAMIENTO DE LA GESTION DE PRODUCCION UTILIZANDO  
EL PLANEAMIENTO DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES**

**TESIS**

**Para Optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**JULIO CÉSAR ACUACHE GUERRA**

**LIMA – PERU**

**DICIEMBRE – 2000**

**Digitalizado por:**

**Consortio Digital del  
Conocimiento MebLatam,  
Hemisferio y Dalse**

**Dedicatoria**

***A mis padres Pilar y Miguel por su  
incondicional apoyo, a mis hermanos  
Miguel, Ramón, Jesús y Lourdes por  
su comprensión y apoyo***

## INDICE






<b>INDICE.....</b>	<b>3</b>
<b>DESCRIPTORES TEMATICOS .....</b>	<b>6</b>
<b>PRÓLOGO.....</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>9</b>
<b>LA EMPRESA .....</b>	<b>9</b>
1.1 ANTECEDENTES .....	9
1.2 OBJETIVOS Y ALCANCES.....	10
1.3 ORGANIZACIÓN.....	11
1.3.1 Generalidades .....	11
1.3.2 Niveles de Organización.....	11
1.3.3 Dirección y Administración.....	12
1.4 RECURSOS HUMANOS .....	15
1.4.1 Generalidades .....	15
1.4.2 Políticas de Personal .....	15
1.4.3 Calificación de Personal .....	16
1.4.4 Fuerza laboral .....	16
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>18</b>
<b>INGENIERIA DE LA PRODUCCIÓN.....</b>	<b>18</b>
2.1 GENERALIDADES.....	18
2.2 TECNOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN .....	18
2.2.1 Líneas de Producción.....	19
2.2.2 Materia Prima .....	20
2.2.3 Insumos.....	26
2.2.4 Maquinaria y Equipos.....	28
2.2.5 Procesos de Producción .....	35
2.2.5.1 Etapa de Secado .....	35
2.2.5.2 Etapa de Habilitación.....	35
2.2.5.3 Etapa de Maquinado.....	37

2.2.5.4	Etapa de Pre - Armado y Armado .....	37
2.2.5.5	Etapa de Instalación .....	38
2.2.5.6	Etapa de Pre – Acabado y Acabado Final .....	39
2.2.6	Mano de Obra .....	39
2.2.7	Presupuesto de Operación.....	40
2.2.8	Diagramas de Flujo de Procesos Actual.....	42
2.2.9	Diseño de Productos .....	53
2.3	DESCRIPCIÓN DE COSTOS.....	59
2.3.1	Metodología de Costo Utilizado .....	59
2.3.2	Costo de materiales directos .....	59
2.3.3	Costo de mano de obra directa.....	59
2.3.4	Gastos de Fabricación y Gastos de Operación .....	60
2.3.5	Estructura de Costos unitarios.....	60
2.4	CAPACIDAD DE PLANTA.....	61
2.5	DISPOSICIÓN DE PLANTA Y RECORRIDO DEL PRODUCTO .....	62
<b>CAPITULO III.....</b>		<b>66</b>
<b>PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN.....</b>		<b>66</b>
3.1	SITUACIÓN ACTUAL DEL AREA DE PRODUCCIÓN.....	66
3.2	PLANEAMIENTO GENERAL DE PRODUCCIÓN ACTUAL .....	67
3.3	SITUACIÓN DE LA PLANTA.....	68
<b>CAPITULO IV.....</b>		<b>70</b>
<b>PROPUESTA E IMPLEMENTACIÓN.....</b>		<b>70</b>
4.1	GENERALIDADES.....	70
4.2	PLANIFICACIÓN DE PLANTA.....	71
4.3	DISPOSICIÓN DE PLANTA .....	72
4.3.1	Distribución de Planta.....	73
4.3.2	Diagrama de Recorrido Propuesto .....	74
4.3.3	Mejoramiento del Diagrama de Flujo de Procesos.....	75
4.4	PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN .....	84
4.4.1	Programa General de Producción.....	84
4.4.1.1	Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP).....	86
4.4.1.2	Programa Maestro de fabricación.....	87

4.4.1.3	Lista de Materiales.....	88
4.4.1.4	Requerimiento Bruto y Neto al nivel de Inventario.....	91
4.4.1.5	Asignación de tiempo de trabajo en cada Area.....	92
4.4.2	Control de Producción.....	92
4.4.2.1	Diagrama de Gantt.....	94
4.4.2.2	Diagrama de Pert.....	95
4.4.2.3	Informe Presupuestario por Tareas.....	96
4.4.2.4	Flujo de Caja para el Pago de Planilla.....	97
4.4.2.5	Distribución de Recursos por Tareas.....	98
4.4.2.6	Control de seguimiento por Tareas.....	99
4.4.2.7	Control de Horas – Hombre por Tareas.....	101
4.4.2.8	Informe Periódico de Producción.....	106
4.5	PRESUPUESTO DE PRODUCCIÓN.....	107
4.5.1	Presupuesto de Ventas.....	107
4.5.2	Presupuesto de Producción al nivel de inventario.....	107
4.5.3	Consumo y Costeo de las Materias Primas.....	108
4.5.4	Presupuesto de Compra y Consumo de materia prima.....	108
4.5.5	Costos de la Mano de Obra Directa.....	109
4.5.6	Costos indirectos de fabricación.....	110
4.5.7	Estado de Ganancias y Perdidas Pronosticado – Producción.....	111
4.6	ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO DE PRODUCCIÓN.....	112
4.7	RENDIMIENTO DE LA MATERIA PRIMA.....	113
4.8	APROVISIONAMIENTO.....	118
4.9	CONTROL DE CALIDAD.....	118
4.9.1	Especificaciones de calidad de madera.....	118
4.9.2	Especificaciones constructivas para marcos y ventanas.....	119
4.9.3	Especificaciones de acabado de madera.....	120
4.10	MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	121
	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>123</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>125</b>

## **DESCRIPTORES TEMATICOS**

### **GESTION DE LA PRODUCCION:**

-  **ADMINISTRACION DE PRODUCCION**
-  **PLANIFICACION DE LA PRODUCCION - MRP**
-  **CONTROL DE LA PRODUCCION**
-  **COMPRAS**
-  **VENTAS**

## **PRÓLOGO**

La presente tesis esta orientada a demostrar como hacer más eficiente la gestión de la producción de una empresa, a través de una planificación y el uso adecuado de técnicas de producción para la optimización de los recursos disponibles.

La clave para una buena administración de la producción y las operaciones de la empresa de manufactura es el equilibrio entre los requerimientos y las capacidades.

Se propone usar una de las herramientas que utiliza la administración de operaciones y es el uso de la PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES MRP, para lo cual el administrador de operaciones debe conocer lo siguiente:

- El programa maestro de producción.
- Lista de materiales
- Disponibilidad de inventario que hay en almacén.
- Ordenes de compra pendientes y
- Los Tiempos de entrega

## INTRODUCCIÓN

La decisión de iniciar y mantener un negocio, sea este grande o pequeño, implica necesariamente un riesgo, lo cual está implícito en la definición de la empresa. Y las decisiones que cotidianamente se toman en la empresa, tienen consecuencia sobre su futuro y el de sus propietarios.

Para mantener una empresa, se requiere el concurso de hombres y mujeres con una actitud especial hacia la vida, con tenacidad y aptitud de aceptar el riesgo así como para seguir un camino con optimismo y dedicación, especialmente en una economía de recesión.

La empresa tiene muchas virtudes y muchas carencias. Las virtudes tienen que ver con la perseverancia, flexibilidad, laboriosidad, sacrificio y capacidad de ahorro. Las carencias se encuentran en nuestra desorganización, falta de métodos de trabajo en la administración.

Estas carencias que se encuentra en la empresa y que no son apreciadas por la gerencia en forma directa, no le toman la debida importancia porque su mayor preocupación es, en el retorno de las inversiones a corto plazo.

La presente tesis esta dividido en dos partes: primero, la situación actual de la empresa que se describe en los capítulos I, II y III y segundo, la propuesta e Implementación en la cual se mejora la eficiencia de la Gestión de Producción que se describe en el capítulo IV subsanando así una parte de la falta de métodos de trabajo.



## **CAPITULO I**

### **LA EMPRESA**

#### **1.1 Antecedentes**

LANFRANCO MONIER S.A., es una empresa que ofrece servicios de manufactura especializado en la transformación de la madera para el sector Construcción Civil.

Los productos de acabados que ofrece son generalmente puertas contraplacadas, puertas paneladas principales, ventana, pisos machihembrados y pasos de escaleras. Ocasionalmente también se ofrece muebles en general en melamine como repostería, closets, etc.

Las empresas de construcción civil solicitan y requieren de un programa de entrega de productos de acabados de acuerdo a las necesidades de la obra civil, por tanto era un requisito indispensable acompañar un documento describiendo el programa de avance y entrega de productos en forma detallada adjuntando con las cotizaciones de ventas.

En tal sentido, se tenía la necesidad de hacer un programa general de producción sustentado sobre un planeamiento de requerimientos de materiales y control de producción dando como resultado a un programa de avance y entrega de productos de acabados.

La presente tesis es de formalizar en forma ordenada y secuencial el planeamiento y control de la producción utilizando una de las herramientas de la administración de operaciones que es, el planeamiento de requerimientos de materiales (MRP) y tomando las pautas y los ajustes necesarios para la producción.

## **1.2 Objetivos y Alcances**

LANFRANCO MONIER S.A. es una pequeña empresa que tiene como misión abastecer de bienes de acabado a las diferentes obras civiles que demanda el mercado nacional, principalmente en la ciudad de Lima. Entregando un producto de optima calidad, compitiendo así con otras empresas y además con carpintería artesanal e Informales.

Se ofrece también el mejor servicio de mantenimiento, cumpliendo el programa de entrega, y sobre todo la confianza al cliente de que está adquiriendo un producto garantizado.

Para lograr todo estos objetivos nuestra empresa debe: reducir las mermas, reducir costos en general, así mismos como reducir el tiempo de almacenamiento tanto de insumos como de productos terminados.

Por esto el presente estudio tiene como alcance mostrar como funcionan las diferentes áreas y las relaciones entre ellas actualmente y proporcionando ciertas alternativas de mejoramiento para obtener la eficiencia en todas las áreas involucradas en el desarrollo y crecimiento de la empresa.

## **1.3 Organización**

### **1.3.1 Generalidades**

La empresa viene operando en función al requerimiento de la demanda que es en forma discreta y que son derivados a la manufactura inmediata, esta afirmación se hace en el sentido que se realiza una programación orientada específicamente a satisfacer los trabajos de carpintería y de acabados que contrae con sus clientes.

Esta situación evidencia que la empresa no planifica formalmente en el desenvolvimiento de sus actividades, careciendo de esta forma de objetivos y políticas claramente establecidas que orienten a su funcionamiento y desarrollo.

### **1.3.2 Niveles de Organización**

Las diferentes funciones se desarrollan dentro de una estructura organizacional basado en tres niveles jerárquicos. La Organización de la empresa se caracteriza por ser de línea y funcional, basándose su estructura en los siguientes niveles de líneas:

#### **Primer nivel**

Conformado por accionistas en la cual conforma la Junta Directiva y un Director General que tiene la responsabilidad de la dirección de la empresa.

### **Segundo nivel**

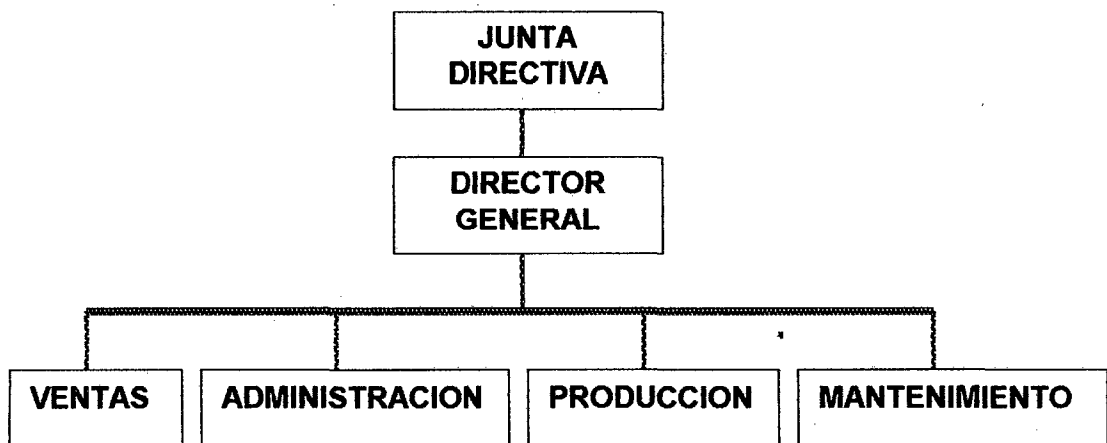
Conformado por los departamentos de Compras y Ventas, Administración, Personal, Producción y Mantenimiento que dependen directamente del Director General.

### **Tercer nivel del Departamento de Producción.**

Formado por unidades orgánicas de menor jerarquía que participan directamente en las actividades operativas y además dependen del Jefe de Producción. Estas unidades orgánicas denominadas áreas son: Habilitado, Maquinado, Armado y Acabado.

### **1.3.3 Dirección y Administración**

**Organigrama de la Empresa Actual (Figura I-1)**



La dirección de la empresa en su más alto nivel corresponde a la Junta Directiva y el Director General, los que actúan en campos definidos.

**a.- Junta Directiva.**

La Junta Directiva señala las pautas y decisiones de acuerdo a las cuales debe operar el Director General. La Junta Directiva delega en su presidente la supervisión de la Gerencia.

**b.- Director General**

El Director General conduce a la empresa hacia sus objetivos, obteniendo la mayor eficiencia de los recursos y toma las decisiones más conveniente para la empresa.

**c.- Departamento de Ventas y Compras.**

El órgano encargado de la promoción y comercialización de los productos a empresas constructoras de obra civiles.

También se encarga el abastecimiento de insumos de materia prima, insumos y otros bienes.

**d.- Departamento de Administración.**

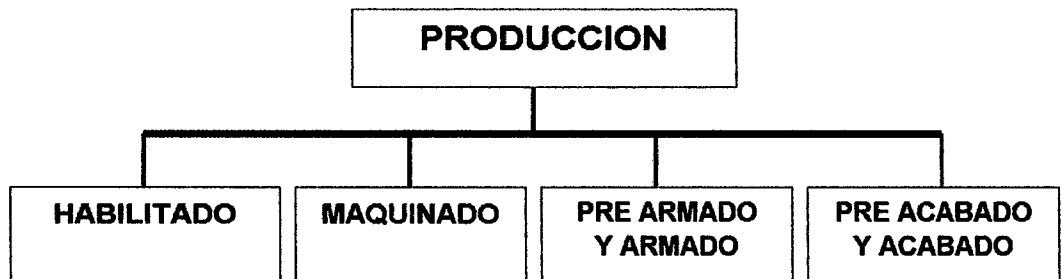
Órgano encargado de planificar el movimiento económico, financiero y logístico, así como la administración de los recursos humanos. Elabora los costos y presupuestos, aspectos contables y es responsable de las compras y adquisiciones.

**e.- Departamento de Producción.**

Órgano encargado de realizar las operaciones productivas de la empresa, mediante el uso racional de los recursos materiales, técnico y mano de obra en planta. **(Figura I- 2)**

Tenemos el siguiente organigrama de producción

**Figura I- 2**



**Jefe de Producción.-** Encargado del área de producción cuya directriz es la planificación y control de la producción, logística, Costos y presupuestos para ventas y requerimientos de personal.

**Área de Habilitado.-** Es el área donde se prepara los tablonos de madera proveniente del aserradero lo cual se obtiene tablas, listones y se labra las cuatro caras de cada pieza obtenida de los tablonos. Estas maderas se denominan maderas de hilo.

**Área de maquinado.-** Es el área donde se modifica significativamente la madera de acuerdo al diseño del plano a través de diversas operaciones de maquinado.

**Área de Pre - Armado y Armado.-** Es el área donde se realiza el pre - ensamble o ensamble final de los productos de acabado según el requerimiento.

**Área de Pre - Acabado y Acabado.-** Es el área donde se realiza la protección de la madera con bases u otros y el pintado final de los productos de acabado según el requerimiento.

**f.- Departamento de Mantenimiento.**

Órgano encargado de realizar la planificación de operaciones de mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo de maquinas – herramientas, maquinas portátiles, la red de distribución de fluido eléctrico.

**1.4 Recursos Humanos**

**1.4.1 Generalidades**

En la empresa, las funciones de administración de personal son desarrolladas por el Director General, quien atiende además de las funciones propias de su cargo, La función de ventas, gestión de compras de insumos, etc. Para una buena Gestión empresarial tal como se propone en un marco de planificación de la producción con la alta gerencia y para una buena eficiencia en los logros de los objetivos de la empresa, es necesaria que una persona se dedique a las labores administrativas rutinarias, liberando al director general de las mismas, afin de que pueda desempeñar sus funciones directrices con eficiencia.

**1.4.2 Políticas de Personal**

La política de la empresa es de contar con personal calificado en las diferentes áreas administrativa. Pero generalmente se contrata personal para el área de producción según requerimiento que solicita el jefe de Producción.

El reclutamiento se hace a través del medio de comunicación escrito El Comercio, avisos y otros.

La calificación se hace en base la experiencia del operario, certificados de trabajos, edad y aptitudes personales.

La selección se determina bajo ciertos parámetros, como habilidad, rapidez, creatividad e interacción con los demás operarios bajo un periodo de prueba.

Y finalmente cuando haya concluido este periodo de prueba se procede la contratación del personal.

La empresa no hace capacitación y entrenamiento, porque busca personal formado, en tanto a medida se selecciona al personal se lleva un registro, para lo cual se tendrá en cuenta su servicio de mano de obra para una nueva obra civil.

### 1.4.3 Calificación de Personal

El cuadro N° I -1 muestra el nivel de instrucción del personal que está en planilla de la empresa.

**Cuadro N° I - 1**

<i>Personal</i>	<i>Secundaria</i>		<i>Técnico</i>		<i>Superior</i>		<i>Total</i>
	<i>Incomp.</i>	<i>Comp.</i>	<i>Incomp.</i>	<i>Comp.</i>	<i>Incomp.</i>	<i>Comp.</i>	
<i>Administración</i>				3			3
<i>Producción</i>		1	1			1	3
<i>Ventas</i>		1					1
<i>Mantenimiento</i>				1			1

### 1.4.4 Fuerza laboral

De acuerdo al cuadro N° 2, el 67% del total del personal de la empresa son empleados y el 33% son obreros. En muchas ocasiones, el personal obrero es menor debido a que se contrata personal eventual según el requerimiento del pedido para las obras civiles. El director general con el



apoyo de un auxiliar de contabilidad, un ingeniero industrial y una secretaria, desarrolla las actividades de la administración de la empresa.

**Cuadro N° I- 2**

<i>Personal</i>	<i>Adminis- tración</i>	<i>Ventas</i>	<i>Producción</i>	<i>Manteni- miento</i>	<i>Total</i>	<i>%</i>
<i>Obreros</i>			2		2	33
<i>Empleados</i>	3	1	1	1	6	67

## **CAPITULO II**

### **INGENIERIA DE LA PRODUCCIÓN**

#### **2.1 Generalidades**

El presente capítulo se basa el estudio de un producto específico sobre un lote de producción que representa el mayor requerimiento de ventas en la cual será como partida de los análisis de producción en forma global.

El producto específico en estudio es la fabricación de puertas contraplacadas, completando el lote de producción con los siguientes productos: ventanas y pisos machihembrados.

También implica los costos que acarrearán en la fabricación de puertas contraplacadas bajo el método del trabajo actual.

La característica de la producción es por pedido y de volumen pequeño y utiliza el método PEPS para evaluar sus inventarios.

#### **2.2 Tecnología de la Producción**

El nivel tecnológico de la producción se debe a la capacidad del operario que es multifuncional en el manejo de diversas máquinas – herramientas.

El grado tecnológico de las máquinas – herramientas y su antigüedad, equipos de control de temperatura para el secado de madera (Horno de Secado), control de porcentaje de humedad de la madera. Figura N° II - 1.

También el conocimiento de las características técnicas de las maderas para las aplicaciones determinadas de uso industrial.

### **2.2.1 Líneas de Producción**

#### **Principales Líneas de Producción**

##### **a) Fabricación de puertas contraplacadas**

**Tipos de Puertas: Marcos 35mm x 70mm x 2.10m**

- Puertas de Dormitorios: 1.00m x 2.10m, eh = 40mm
- Puertas de Baño: 0.80m x 2.10m, eh = 40mm
- Puertas de Cocina: 0.90m x 2.10m, eh = 40mm
- Puertas de Despensa: 0.70m x 2.10m, eh = 35mm

##### **b) Fabricación de ventanas: Según diseño del cliente**

##### **c) Fabricación de pisos machihembrados: Según diseño del cliente.**

##### **d) Otras líneas de producción**

- Fabricación de estructuras para techos.
- Fabricación de terrazas para patios.
- Fabricación de enchapado de escaleras interiores.
- Fabricación de mostradores y bares para restaurantes.
- Puertas Principales: Según diseño del cliente.
- Puertas de Garaje: Según diseño del cliente.
- Fabricación de muebles de repostería de cocina en melamine.
- Fabricación de muebles para el hogar y otros.
- Fabricación de Pedidos especiales.

## 2.2.2 Materia Prima

A) **Madera.**- Parte sólida de los árboles, debajo de la corteza con un porcentaje de humedad de 100%. Esta formado por **células muertas** que constituyen los *vasos leñosos*, por donde asciende la savia bruta, y por las **células vivas**, alargadas y carentes de protoplasma que forman los *vasos liberianos*, por lo que circula la savia elaborada.

### Composición Orgánica:

Celulosas entre 40 y 60%, Lignina entre 15 y 30% y Hemicelulosas entre 15 y 20%. En un análisis elemental medio indica que un 50% es carbono, 5% de hidrogeno y 45% de oxigeno.

### Utilización de la madera

La calidad y el uso a que se destina la madera dependen de la flexibilidad y elasticidad, tratabilidad y dureza para las diferentes aplicaciones de la industria de la madera. Se tiene la siguiente información técnica en el cuadro N° II - 1.

**Cuadro N° II - 1: Clases de madera**

Nombre Común	Nombre Científico	Densidad	Categoría	Tratabilidad
Caoba	Swietenia Macrophylla	0.43	R	IV
Cedro	Cedrela Odorata	0.50	MR	III
Cumala	Virola Intergrifolia	0.45	NR	II
Huayruro	Ormosia Coccinea	0.61	R	III
Ishpingo	Amburana Cearensis	0.43	MR	I
Pumaquiro	Aspidosperma Cylindrocarpum	0.76	AR	IV
Tornillo	Cedrelina Cataeniformis	0.43	AR	IV

## **CARACTERISTICAS TECNICAS**

### **A) CATEGORIA**

(R) Resistente.- Pérdida de peso entre 1 y 5%, con una duración en uso exterior de 10 a 15 años. Son maderas de alta densidad y tratabilidad variable para el duramen.

(MR) Moderadamente Resistente.- Pérdida de peso entre 5 y 10%, con una duración en uso exterior de 5 a 10 años. Son maderas de alta densidad y con posibilidades de recibir tratamiento.

(AR) Altamente Resistente.- Pérdida de peso entre 0 y 1%, con una duración en uso exterior de más de 15 años. Son en general maderas de alta densidad y de duramen que no es posible tratar.

(NR) No Resistentes.- Pérdida de peso mayor del 30%, con una duración en uso exterior menor que un año. Son en general maderas de baja densidad y de muy buena tratabilidad.

### **B) TRATABILIDAD**

#### Grupo I (Muy fácil de tratar)

Maderas cuya albura y duramen tratadas por presión o inmersión, obtienen retenciones de más de 200 kg/m<sup>3</sup> y penetración total.

### Grupo II (Fácil de tratar)

Madera tratadas por presión o inmersión se obtiene para la albura una retención desde 150 a 200 Kg/m<sup>3</sup> y para el duramen una retención de 100 a 150 kg/m<sup>3</sup> y penetración parcial.

### Grupo III (Moderadamente difícil de tratar)

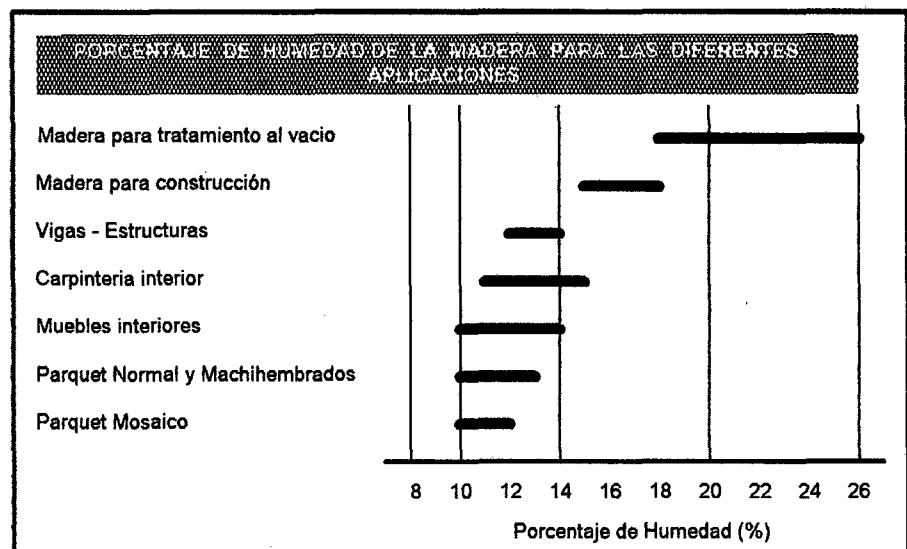
Madera que tratadas por presión o inmersión tienen una retención de 100 a 150 Kg/m<sup>3</sup> para la albura y de 50 a 100 kg/m<sup>3</sup> para el duramen.

### Grupo IV (Difícil de tratar)

Madera cuya albura tratada por presión o inmersión tiene una penetración incompleta o retención de 50 a 100 kg/m<sup>3</sup> y cuyo duramen es imposible de tratar con cualquier método que se utilice.

En la figura N° II - 1 se muestra la aplicación de la madera y el rango aceptable de humedad en las diferentes aplicaciones de uso industrial de la madera.

Figura II -1



## **Tableros**

### **B) Triplay Lupuna o tablero Contrachapado**

Esta constituido por el Alma y dos caras. El alma, llamada también Tulipa o lámina y dos caras que recubren el alma. Para las laminas, la especie utilizada no tiene mayor importancia ya que va en el centro del triplay, sin embargo, debido a su abundancia la que se utiliza en mayor cantidad es la Lupuna.

Para las dos caras de triplay, las partes visibles son seleccionadas con mayor cuidado y las especies utilizadas dependen principalmente del empleo final del triplay. Las especies de mayor uso son la Lupuna, la copaiba, el cedro y otros.

Otro tipo de triplay es el formado de láminas desenrolladas directamente del tronco, unidas entre sí por presión y cola. Por su elevada resistencia mecánica y su mejor resistencia al agua y humedad, este tipo de triplay se usa mucho como material de construcción.

### **C) Aglomerados**

Planchas obtenidas al prensar pequeñas partículas de madera (astillas) mezcladas con adhesivos. Gracias a su bajo costo es utilizado en la industria del mueble, instalaciones comerciales, utilería y escenografías, etc. (Figura N° II - 2).

En el mercado se tiene los siguientes formatos: 3 x 7 pies, 4 x 8 pies y de espesores de 9, 12, 15, 18, 24 mm. respectivamente.

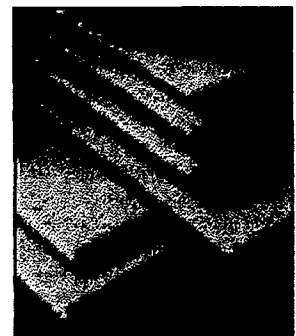
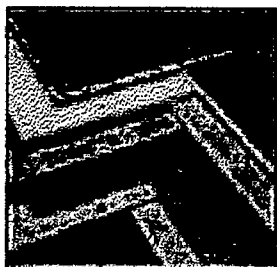


Fig. II - 2

#### D) Tableros Melamínicos

Se define como un subproducto de los tableros aglomerados, puesto que consiste en un tablero aglomerado cubierto por ambas caras con una película decorativa impregnada en resinas melamínicas por medio de altas temperaturas y presiones; lo que le otorga una superficie totalmente cerrada y libre de poros. Insumos (Fig. N° II - 3) y aplicaciones (Fig. N° II - 4 y 5)



Colores de Tableros

Fig. II - 3



Juego de Dormitorio

Fig. II - 4



Mueble para Computadora  
Fig. II - 5

#### E) Tableros de Fibra de Densidad Media o MDF (Médium Density

##### Fiberboard o Trupan)

Se logra al prensar colchones de fibras a altas temperaturas en prensas de platos múltiples, logrando un tablero más resistente, flexible y homogéneo, los cuales debido a su homogeneidad interior y superficial es, en

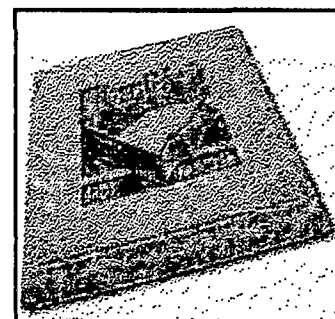


Fig. II - 6



muchos casos, un sustituto ideal a la madera, teniendo su mayor aplicación en la industria del mueble y de la construcción. Insumo (Fig. II - 6) y aplicación (Fig. II - 7)

Fig. II - 7



**F) Tableros de Fibra de Densidad Alta o HB  
(HardBoard) o Nordex. (Fig. N° II - 8)**

Elaborados de fibras de madera unidas entre sí por un sistema de presión húmeda sin aplicación de cola. El hardboard tiene una alta densidad (cerca de 1000 kg/m<sup>3</sup>) por lo que se le prefiere en espesores delgados de 3 hasta 5 mm como máximo.



Fig. II - 8

**G) Tableros de Madera con Finger Joint**

Fabricados mediante la unión de listones longitudinales de 6 a 8 cm y cada listón, uniendo a su vez, a través de uniones endentadas (tipo finger jointed). Con esta tecnología se logra reducir el mínimo defectos de la madera, tales como nudos sueltos, mancha azul, médula, carcomas, etc.; sin que la madera pierda sus propiedades estructurales.

### 2.2.3 Insumos

Relación de materiales según uso:

#### A. Insumos de Carpintería.

- Cola Sintética
- Clavos de 1", 2" c/c
- Clavos de 1 ½", 2" s/c
- Lijas de madera N° 80
- Lijas de bandas 6"x5 G60
- Lijas de bandas 4"x12" G60

#### B. Insumos de Acabado.

- Wype
- Dull Sealer
- Laca Cristal
- Base Paracas
- Laca Selladora
- Thinner acrílico
- Algodón Industrial
- Pintura Acrilica, Esmalte
- Barniz Marino
- Thinner estándar
- Juego de DD tekno
- Juego Color Flat Tekno
- Lijas de Bandas 6"x5 G60
- Lijas al agua N° 100, 150, 220
- Ogres Color: Rojo, Amarillo y Negro

#### C. Insumos de instalación

- Tarugos
- Brocas de madera ¼"
- Brocas de cemento de ½"
- Juego de Coplas para chapas
- Espuma e=1/32 para marcos
- Paleta para avellanados de ½"
- Chapas, Bisagras, picaportes especiales

#### **D. Insumos de instalación de Muebles en Melamine.**

- Terochap tekno
- Topes Transparentes
- Soportes Transparentes
- Tiradores de Nylon s/color
- Tornillos Spax 4.0 x 35 mm
- Tornillos Spax 5.0 x 45 mm
- Chapas especiales s/pedido
- Bisagra Laterales y centrales
- Tapacantos delgados PVC 445 mm s/c
- Tapacantos Grueso 3mm s/c
- Correderas p/cajones 12",15",21"
- Topes para puertas
- Pegamento Carpincol MDF



**Insumos de Melamines**  
Fig. II - 9



**Pegamento Carpincol MDF**  
Fig. II - 10

## 2.2.4 Maquinaria y Equipos

El cuadro N° II - 2 se tiene la relación de maquinarias y equipos.

Cuadro N° II - 2

<b>Area de Producción (PA)</b>						
<b>Código</b>	<b>Maquina</b>	<b>Modelo o Serie</b>	<b>Marca</b>	<b>Código de Motor</b>	<b>Año</b>	<b>Descripción ó Función</b>
PA-100	Cadena de Escaplo	9303676	Griggia G-450	Italiano		Escoplados
PA-101	Cadena de Escoplo	3450	Banere	23159		Escoplados
PA-102	Cepilladora 26"		Waco	29690 - 7 HP.	1994	Desembosadora
PA-103	Cepilladora 24"	S-63	SCM	500480	1987	Cepilladora
PA-104	Sierra Circular	28-1	Alainger	48149 Alemana		Listoneadora
PA-105	Sierra Circular			8848 - 6 HP	1994	Trozadora
PA-106	Circular Chock		Fabricado	1710 Delcrosa	1985	Maquinado
PA-107	Circular de mano 12"		Hitachi	Mod.-Ps 13ª	Serie 10030	Trozadora
PA-108	Compresora chica	303-303	Ceccato			Portatil
PA-109	Compresora	C-35 30-80	Color celeste	81062744		Almacen #2
PA-110	Escuadradora		Lazzari	9300859	1993	
PA-111	Espigadora	22343	Waco 92039	Motor Delcrosa		Espigas
PA-112	Garlopa		Alainger	47400	1967	Canteadora
PA-113	Garlopa	62989	Junsereas	2798629 - 8 HP.		Canteadora
PA-114	Garlopa		Craftman			no funciona
PA-115	Garlopa Chica		Sweden	s/motor		Portatil
PA-116	Lijadora de banda 8"		Mazurri	901680		
PA-117	Lijadora de mano 4"	9401	Makita	Serie 516772 E		
PA-118	Lijadora de Plato	2002095	Iskra Mod	A-456		

<b>Código</b>	<b>Maquina</b>	<b>Modelo o Serie</b>	<b>Marca</b>	<b>Código de Motor</b>	<b>Año</b>	<b>Descripción ó Función</b>
<b>PA-119</b>	<i>Lijadora de Plato</i>	S/N	Iskra	s/n		No funciona
<b>PA-120</b>	<i>Mandriles (04)</i>	1,768 R.P.M.	S/n-1710	Delcrosa-1680		
<b>PA-121</b>	<i>Mordaza</i>	CE 100-SP-43				Para taladro
<b>PA-122</b>	<i>Motosierra</i>	Mod 054	Stihl			
<b>PA-123</b>	<i>Sierra Radial 01</i>		Dewalt	1.5 HP		Portatil
<b>PA-124</b>	<i>Sierra Radial 02</i>		Craftman	1.5 HP		
<b>PA-125</b>	<i>Sierra Radial 03</i>		Craftman	1.5 HP		
<b>PA-126</b>	<i>Tableadora de 4½"</i>		Raimann	60927 – 45 HP.	1965	Sierra Cinta
<b>PA-127</b>	<i>Sierra Cinta –Tableadora 5"</i>		Shiffer	5698694-45 HP.	1977	Tableadora
<b>PA-128</b>	<i>Sierra Circular</i>	45289	Ferrostal	4 HP	1963	Listoneadora
<b>PA-129</b>	<i>Sierra -Cinta ½ a 1"</i>		Waco	26950 –8HP	1990	
<b>PA-130</b>	<i>Taladro Bosh</i>	GSB 16 RE		400 W		
<b>PA-131</b>	<i>Taladro Bosh B</i>	DW 508-44		400 W		
<b>PA-132</b>	<i>Taladro Hilti</i>	TE-10	Hilti	500 W		
<b>PA-133</b>	<i>Taladro Vertical</i>	Mod.Eleyen	S/Marca	con motor		
<b>PA-134</b>	<i>Torno</i>		Hoover – Limitad	c/motor chico		
<b>PA-135</b>	<i>Tupi</i>	90-L	Schless	0,594 Alemana	1993	
<b>PA-136</b>	<i>Tupi</i>	Mod-02	Fresa 70 cms.			
<b>PA-137</b>	<i>Tupi – Circular</i>		Griggia	9303678	1993	Molduras

## DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE MAQUINAS HERRAMIENTAS

### Maquina de Sierra Circular de tablero de hierro de 44 x 27 pulg.

- Condensador de Encendido/capacitor automático para motor de inducción.
- Motor de 1.5 HP y desarrolla hasta un máximo de 3 HP. 240 voltios – Trifasico.
- Corte al ancho de la madera a 24 pulg hacia la derecha o la izquierda de la herramienta de corte a través de una escala de medida incorporada.

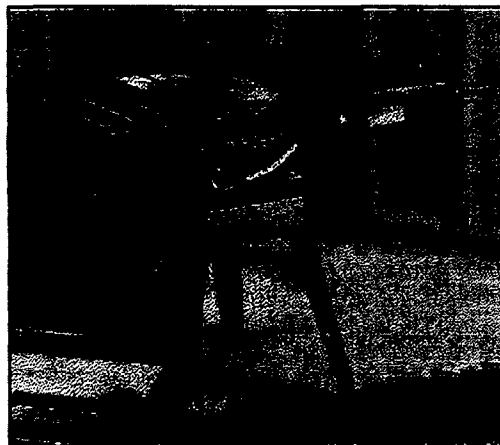


Fig. II -11

- El tope de medida de corte para el corte rápido que recalibra más fácil y proporciona alineación exacta
- Inclinación de la herramienta de corte desde 90° hasta 45°

### Maquina Moldurera o Tupi (PA-136)

- Motor eléctrico de 1 HP con inducción- y desarrolla hasta 2 HP.
- Husillo de porta herramienta que gira aproximadamente 9000 rpm para los cortes lisos y con desplazamiento vertical.
- Porta herramienta acepta herramientas de cortes de 7/8 hasta 1/2 pulgada de altura.
- Moldura sobre curvas irregulares, Moldura recta usando guías y forma borde recto que usa herramientas de corte triangular.

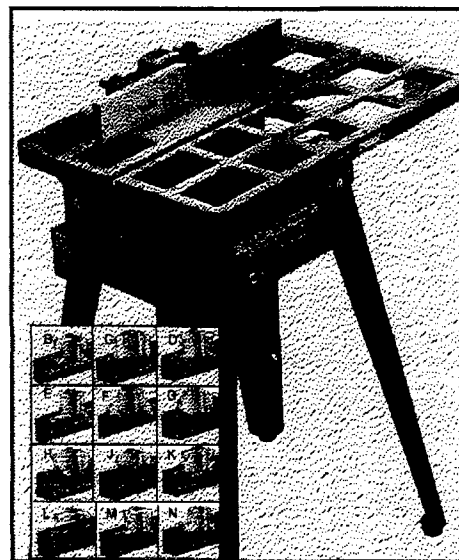


Fig. II - 12

### **Maquina Escuadradora Marca Lazzari (PA-110)**

- Motor eléctrico de 2 HP con inducción y desarrolla hasta 3 HP. Trifásico.

Herramienta de corte (Disco) de 8 a 10 pulg de diámetro de composición carbono.

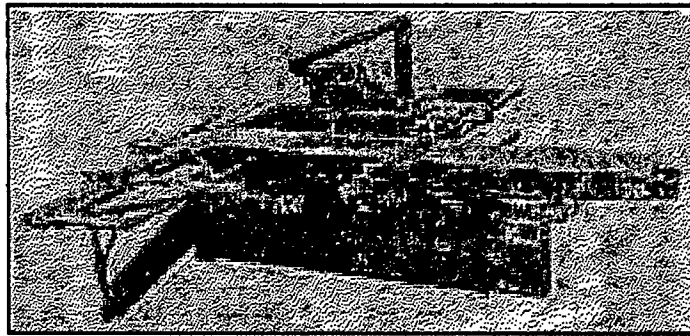


Fig. II -13

- Inclínación de herramienta de corte de 90° hasta 45°.
- Incorporado con un sistema de escalas de medidas y topes
- Cuenta con disco incisor para cortes de tableros de melamine.
- Sistema de desplazamiento vertical de porta herramienta.

### **Maquina Sierra Radial 02 (PA-124)**

- Las sierras radiales ofrecen nueva guarda que levanta cuando se realiza el corte, este sea longitudinal o transversal.
- La profundidad de corte es de hasta 3" de madera. Motor de 2 ¾ HP. Monofásico.
- Indicador giratorio del cabezal a 0° y 45° Izquierda/Derecha y el indicador oblicuo a 0°, 45° y 90°, normalmente permiten colocación rápida y exacta del disco para la mayoría de ángulos del cabezal de porta herramienta.



Fig. II -14

### **Compresora 5HP, 80 GL. (PA-109)**

- Compresora industrial de 80 gl. de posición horizontal. Fig. N° II -15
- Compresora de succión de aire de dos fases: primera fase, a una presión de 40 PSI se descarga el aire comprimido a través de un intercooler para disipar el calor y el cilindro más pequeño comprime aire

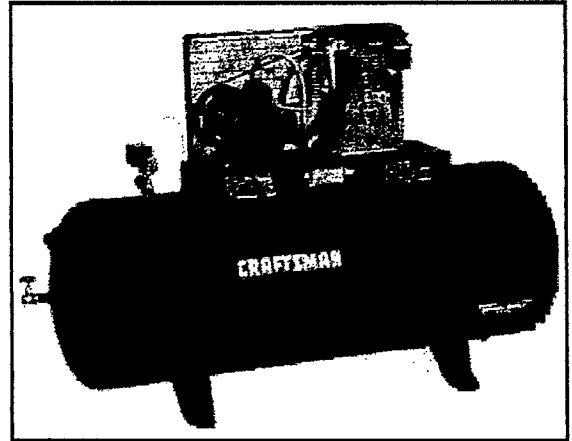


Fig. II -15

a 175 PSI de presión para 80 unidad del galón para la segunda fase.

### **Maquina Cepilladora Plana de 26" de ancho (PA-103)**

- Velocidad de cepillado sin carga de trabajo es de 1600 cortes por minuto.
- Cortes de cepillado de la herramienta de corte de 3/32 pulgadas por pasada a 26 pies/min.
- La herramienta de corte con desplazamiento vertical hasta 6 pulgadas.

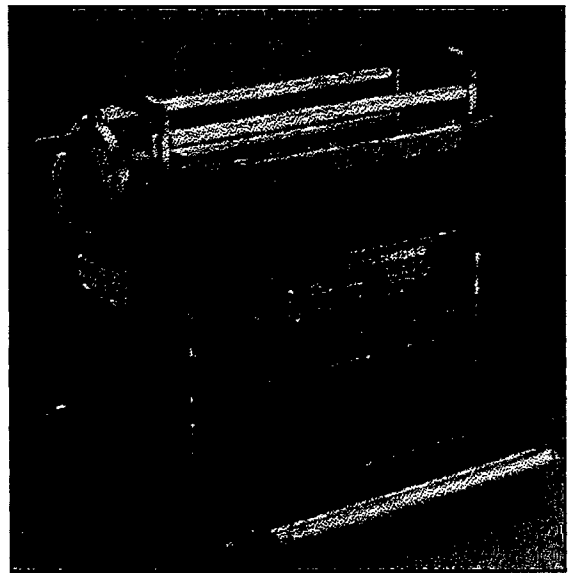


Fig. II - 16

- El motor eléctrico de 2 HP a 14 Amp. El motor universal de presión con control incorporado y protección de circuito.



El cuadro N° II - 3 la relación de maquinas para el mantenimiento de herramientas de corte.

Cuadro N° II - 3

<b>Area de Mantenimiento (AM)</b>						
<b>Código</b>	<b>Máquina</b>	<b>Modelo o Serie</b>	<b>Marca</b>	<b>Código de Motor</b>	<b>Año</b>	<b>Descripción ó Función</b>
<b>MA-201</b>	Afiladora			1725 Romer	1985	Cuchillas de garlopas
<b>MA-202</b>	Afiladora		Griggia G-D	1726 Romer	1987	Sierras cintas
<b>MA-203</b>	Cocina alta presión					Para soldar sierras cintas
<b>MA-204</b>	Esmeril		Delcrosa		1986	Afiladora
<b>MA-205</b>	Fragua		Alcosa-British			Carbon de Piedra
<b>MA-206</b>	Rolan		RSTG			Enderesar Cintas
<b>MA-207</b>	Prensa					Soldar Cintas
<b>MA-208</b>	Tornillo de Prensa					Presionar
<b>MA-209</b>	Hidrómetro	CSA 130-319	Germany			Controlador de humedad
<b>MA-210</b>	Horno		Fabricado			Secado de madera

### **Area de Secado de Madera**

Horno de Secado para Madera

#### **Descripción**

Horno por inducción de calor con capacidad de 20,000 pies<sup>2</sup> de madera

#### **Características técnicas**

Capacidad: 20,000 pies<sup>2</sup> de madera.

03 motores eléctricos de 4 HP c/u, motores marca Delcrosa,

Conductos de aires caliente reciclados a través de ventiladores (03)

Sistema de secado emparrillado

Sensores de calores en 10 puntos estratégicos

Panel de control: Temperatura, Velocidad de aire caliente.

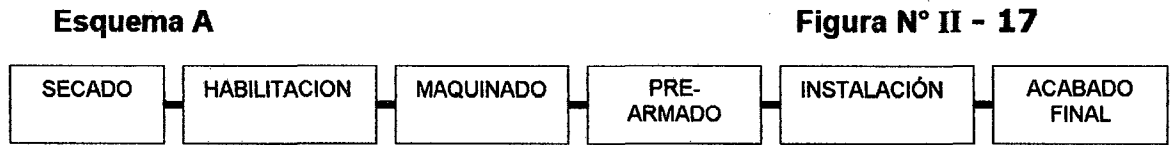
El cuadro N° II - 4 muestra la relación de equipos de protección personal y de planta.

Cuadro N° II - 4

<b>Seguridad Industrial</b>				
<b>Código</b>	<b>Equipos</b>	<b>Origen</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidades</b>
<b>SI-300</b>	Mascarilla contra polvos	Importado	5	Jgos
<b>SI-301</b>	Protectores de ojos	Importado	10	Unid
<b>SI-302</b>	Protectores de oídos	Nacional	10	Pares
<b>SI-303</b>	Guantes de seguridad	Importado	5	Pares
<b>SI-304</b>	Extintores contra incendios 8 kg.		6	Unidades
<b>SI-305</b>	Botiquín de primeros auxilios	Varios		
<b>SI-306</b>	Carteles o Señales de seguridad	Varios		

## 2.2.5 Procesos de Producción

En el esquema A muestra el proceso general de fabricación



El esquema B (Figura N° II – 18), se detalla los ingresos de diversos materiales para cada etapa de proceso de fabricación, así como las salidas de mermas, sobrantes y desperdicios para cada etapa.

### 2.2.5.1 Etapa de Secado

Consiste en rebajar hasta un 15% de humedad la madera trozada mediante el sistema de emparrillado bajo ciertos parámetros de temperatura, que dependerá del espesor (pulg.), ancho (pulg.) de los tablonés y con que grado de humedad ingresa al horno de secado.

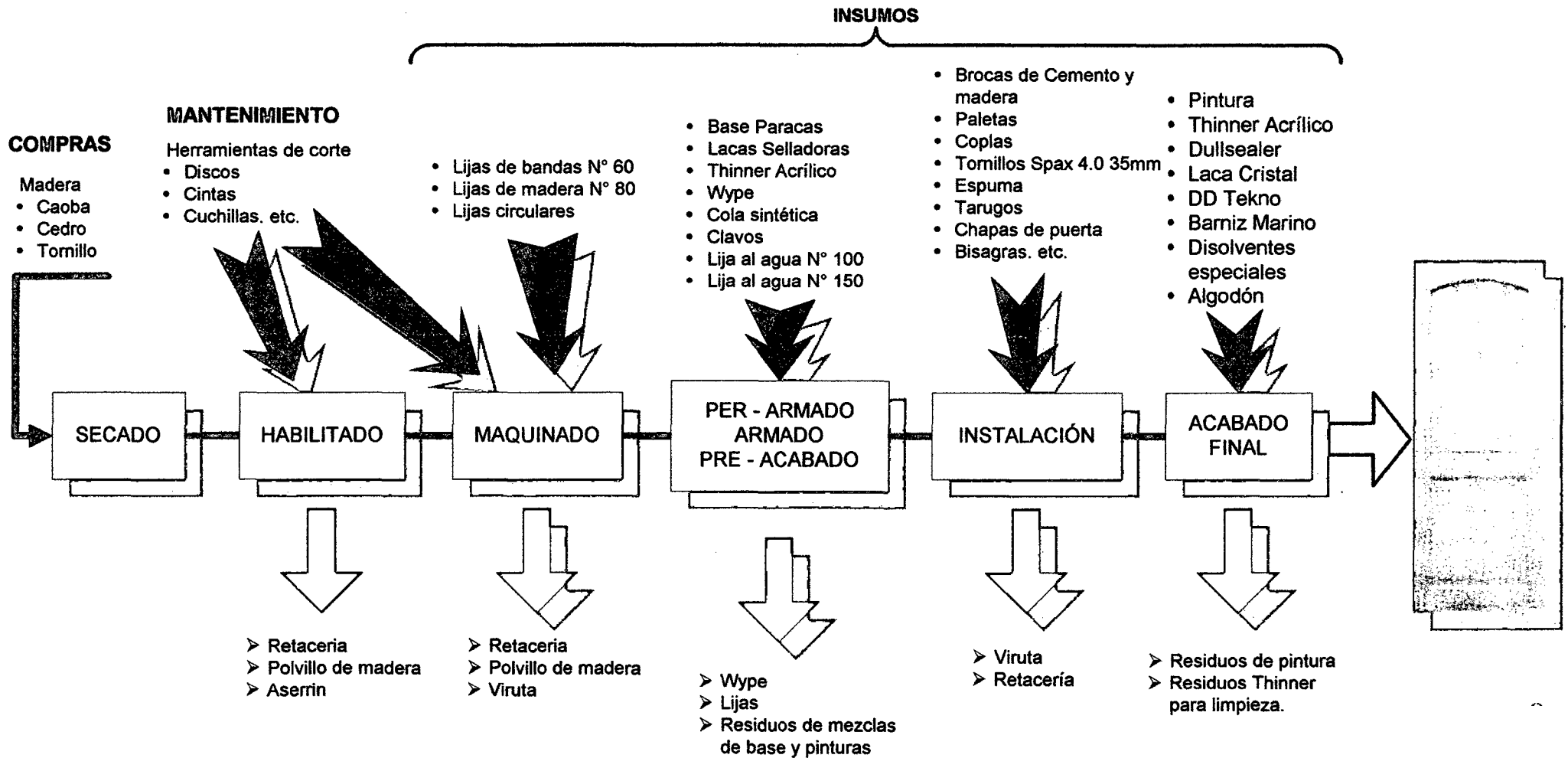
### 2.2.5.2 Etapa de Habilitación

Es la primera etapa que consiste en la preparación de un conjunto de piezas de diferentes tamaños en la cual se da las medidas respectivas con un cierto margen de exceso de 4 a 5 mm para la siguiente operación. Generalmente estos cortes tienen como característica que es longitudinal y transversal y se hacen a través de las siguientes máquinas herramientas: Máquina tableadora, máquina sierra circular, máquina sierra cinta, Motosierra.

La siguiente operación consiste en dar el paralelismo de las caras y perpendicularidad de caras continuas de las piezas, obteniendo las medidas finales y esto se hacen a través de la siguiente máquinas herramientas respectivamente: maquina Garlopa y

# ESQUEMA GENERAL DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE PUERTAS

Esquema B - Figura N° II - 18



maquina cepilladora o desgruesadora.

### **2.2.5.3 Etapa de Maquinado**

Una vez recibido el conjunto de piezas de madera de la etapa de habilitación, se procede hacer la transformación significativa de la madera a través de las diversas operaciones de maquinado que a continuación mencionamos:

- Operación de rebajos
- Operación de moldurado
- Operación de ranuras
- Operación de espigado
- Operación de gruña
- Operación de escoplado
- Operación de corte 45°
- Operación de encuadre
- Operación de biselado
- Operación de machihembrado, etc.

### **2.2.5.4 Etapa de Pre - Armado y Armado**

El conjunto de piezas maquinadas de cada producto va al proceso de lijado y luego al armado, no todo los productos se arman en planta, sino en la obra civil, por ejemplo: Marcos de puerta, marcos de ventana, pisos machihembrados.

Tipos de operaciones para armado de una hoja de puerta:

- Operación de encolado de primera plancha de triplay.
- Operación de colocación de relleno.
- Operación de encolado de relleno y pegado de la segunda plancha de triplay.
- Operación de prensado – Conjunto de hojas de puertas.

- Operación de desprensado.
- Operación de escuadrado.
- Operación de pegado de aplicas.
- Operación de cepillado de cantos de aplicas.

#### **2.2.5.5 Etapa de Instalación**

Con el conjunto de piezas de cada producto ya armadas, se procede a la instalación en obra, como por el ejemplo la instalación de las puertas contraplacadas.

Tipos de operaciones para la instalación una de puerta:

- Operación de marcado para tarugos sobre muros.
- Operación de agujerear sobre muros.
- Operación de colocación de tarugos sobre muros
- Operación de taladrar para colocación de tornillo spax
- Operación de presentación y marcado para colocar tornillo spax 4.0 x 75mm
- Operación de colocación de marco, espuma y entornillado
- Operación de rebaje con inclinación de 5 grado para bisagras.
- Operación de marcado de bisagras sobre marco y hoja
- Operación de rebaje sobre marco y hoja de puerta
- Operación de colocación de bisagras sobre hoja puerta
- Operación de instalación de hoja de puerta sobre marco
- Operación de encuadre final.

### 2.2.5.6 Etapa de Pre – Acabado y Acabado Final

La etapa de pre - acabado tiene como finalidad de proteger la madera dependiendo el requerimiento: si es en color natural se protege con lacas selladoras, si es al duco se protege con bases piroxilina.

El acabado final puede realizarse en planta o en la obra civil. Generalmente las puertas, ventanas y pisos se hacen el acabado final en las obras civiles. Los que son muebles en general se hace el acabado en planta.

Para el acabado final se utiliza lacas mates y pintura según color.

### 2.2.6 Mano de Obra

Tenemos el cuadro N° II - 5 donde se muestra la distribución de operarios en las diferentes secciones: Para elaborar 50 puertas contraplacadas interiores de 0.90m. x 2.10m.

Cuadro N° II -5

<b>SECCIÓN</b>	<b>OPERARIO</b>	<b>OFICIAL</b>	<b>AYUDANTE</b>
<b>Habilitado</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<b>Maquinado</b>	<b>2</b>		<b>1</b>
<b>Pre – Armado y Armado</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>Pre – Acabado y Acabado</b>	<b>1</b>		<b>2</b>
<b>TOTAL ==</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>

## 2.2.7 Presupuesto de Operación

El siguiente presupuesto se basa sobre actividades para la elaboración de puertas contraplacadas y el resultado de la fabricación a través en un resumen del estado de estado de pérdidas y ganancias.

El cuadro N° II - 14, representa el tiempo total de la mano de obra en la fabricación de puertas contraplacadas por secciones. Información obtenida del diagrama de flujo de procesos.

El cuadro N° II - 15, representa el costo previsto total de la mano de obra por secciones en la fabricación y el costo total general de todas las secciones.

El cuadro N° II - 16 se tiene el presupuesto de compra de materia prima para el lote de producción.

Cuadro N° II - 14

	<i>Producción Requerida</i>	<i>SECADO (min)</i>	<i>HABILITADO (min)</i>	<i>MAQUINADO (min)</i>	<i>ARMADO (min)</i>	<i>INSTALACION (min)</i>	<i>ACABADO (min)</i>
Puertas	50	5760	960	1440	963	3840	7680
Ventanas	0	0	0	0	0	0	0
Pisos	0	0	0	0	0	0	0

Cuadro N° II - 15

	<i>Producción Requerida</i>	<i>SECADO (hr)</i>	<i>HABILITADO (hr)</i>	<i>MAQUINADO (hr)</i>	<i>ARMADO (hr)</i>	<i>INSTALACION (hr)</i>	<i>ACABADO (hr)</i>
Puertas	50	96	16	24	16.05	64	128
Ventanas	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pisos	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Totales (Hrs)		96.0	16.0	24.0	16.1	64.0	128.0
Costo Estimado p/h (S/.)		1.50	18.00	20.70	22.80	21.00	11.80
Costo previsto por Sección (S/.)		144.00	288.00	496.80	365.94	1344.00	1510.40
Costo total General (S/.)							<b>4149.14</b>



<b>Costo total indirectos de fabricación</b>		<b><u>S/. 1,400.54</u></b>
Costo Fijos		S/. 270.00
Supervisión	250.00	
Seguros	20.00	
Depreciación	0.00	
 Costos Semi variables		 S/. 1,130.54
Materiales Indirectos	870.54	
Mano de Obra Indirecta	0.00	
Fluido Eléctrico, Agua, Teléfono	250.00	
Mantenimiento	10.00	

**Cuadro N° II - 16 Presupuesto de Compras de Materia Prima**

Conceptos	Madera (pies2)	Relleno (Pies2)	Triplay (Pch)
Unidades de Requerimiento	572.00	291.50	100.00
Precio de Adquisición	S/. 7.00	S/. 2.80	S/. 17.00
Presupuesto	S/. 4,004.00	S/. 816.20	S/. 1,700.00
<b>Presupuesto Total</b>			<b>S/. 6,520.20</b>

**Cuadro N° II - 17 Ventas**

	Cantidad	P. Unitario (S/.)	Total
Puertas (Unid.)	50	280.00	14,000.00
Ventanas (Unid.)	0	320.00	0.00
Pisos (m2)	0	52.00	0.00
<b>Total de Ventas</b>			<b>S/. 14,000.00</b>

**Estado de Costo de Producción y Ventas**

**Costo de Ventas**

Materia Prima	S/. 6,520.00
Mano de Obra Directa	S/. 4,149.14
Costo Indirecto de Fabricación	<u>S/. 1,400.54</u>
Costo de Producción	S/. 12,069.68
+ Inventario inicial de P.T.	<u>S/. 0.00</u>
Costo total de P.T.	S/. 12,069.68
- Inventario final de P.T.	<u>S/. 0.00</u>
= Costo de Venta Presupuestado	S/. 12,069.68

**Estado de Perdidas y Ganancias**

Ventas	S/. 14,000.00
- Costos de Ventas	<u>S/. 12,069.68</u>
= Utilidad Bruta	S/. 1,930.32
- Imp a IGV.	<u>S/. 1,007.75</u>
= Utilidad Operacional	S/. 922.57

## **2.2.8 Diagramas de Flujo de Procesos Actual**

Para la obtención del diagrama de flujo de procesos se basa en la ingeniería de métodos y las características de procesos de producción.

### **A) Ingeniería de Métodos.**

La información obtenida a través del estudio de toma de tiempos es en forma puntual por operaciones y por el acarreo de materiales de un centro de trabajo a otro que se procesa en la fabricación en curso.

La toma de tiempos se realiza sobre una disposición de planta tal como se presenta en el plano de disposición de la planta Fig. N° II -18 y del recorrido del producto en la Fig. N° II - 20.

Las secciones de habilitado y maquinado tiene como centros de trabajo de tipo hombre – maquina y las secciones de pre – acabado, acabado final e instalaciones se realiza en forma manual a través de grupos o equipos de trabajo.

### **B) Características del proceso de producción.**

El proceso de fabricación de puertas contraplacadas esta bien definidas en dos partes: primero, las etapas de fabricación y pre – acabado se realiza en planta y segundo, las etapas de instalación y el acabado final en la obra.

Los siguientes cuadros es el resultado del estudio de ingeniería de métodos que describe las secuencias de operaciones de fabricación a partir de la sección de habilitación (Cuadro N° II - 06) hasta la sección de pre - acabado que se realiza en la planta (Cuadro N° II - 11) y, la etapa de instalación y acabado final se hace en la obra Civil (Cuadros N° II - 12 y 13).

Como segunda característica, los cuadros N° II - 6, 7, 8 y 9 consisten en la obtención de las piezas o componentes a partir de bloques o tablones de madera en donde aparece en la columna de Observación del método.

Además en los cuadros N° II - 10, 11, 12 y 13 se caracterizan por el ensamblado, pintado y la instalación de las puertas contraplacadas.

**C) Descripción de la hoja técnica del Diagrama de flujo de procesos.**

**Producto Principal.-** Es el objetivo de la fabricación de los componentes.

**Componente.-** Parte del producto principal.

**Especie.-** Tipo o clase de madera que se procesa para el producto principal.

**Medida Comercial.-** Bloques o Tablones de madera que se miden en unidades americanas y tenemos: Espesor (pulg), Ancho (pulg), Largo (pies).

**Volumen Físico:** Requerimiento de madera para producir un lote de producción.

**CodProd.-** Código del producto principal.

**CodComp.-** Código del componente del producto principal.

**Fecha.-** Indica la fecha de la elaboración del Diagrama de flujo de procesos.

**Sección.-** Conjunto de actividades que intervienen en la transformación de la madera.

**Evento.-** Identifica el tipo de actividad que se realiza sobre la obtención del componente o producto a obtener.

**Tiempo.-** Es el tiempo de total de una operación determinada para un lote.

**Distancia.-** Es el espacio recorrido entre un punto o centro de trabajo a otro.

**Máquina.-** Identifica el código de la máquina donde se realiza la operación.

**Observación.-** Características particulares que se detallan para cada operación.

**NOTA.-** En la parte superior izquierda, arriba del CodProd, aparece el número de hoja sobre el total de hojas del diagrama de flujo de procesos del producto.

**Cuadro N° II - 6**

Producto: Puerta  
 Componente: Marco de Puerta  
 Especie: Cedro

Medida comercial : 1 1/2" x 4" x 7"  
 Volumen Físico (p2) : 438  
 Elaborado : JAG

Hoja 1 de 8  
 CodProd: P25  
 CodComp: M20  
 Fecha : Nov-99

SECCION	N°	EVENTO	SIMBOLO DEL EVENTO					TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	MAQUINA	OBSERVACION DEL METODO
			○	◻	→	◐	▽				
HABILITADO	1	Traslado hacia la maq. Tableadora						22	5.2	-	Tablones 17p=3"12"x7', 3p=3"x12"x9'
	2	Listoneado a 1 1/2"x 4"						185	-	PA-127	Se obtiene 120p=3"x4"x7',9'
	3	Traslado hacia la maq. Garlopa						14	4.1	-	Traslado de las 120p en forma manual
	4	Canteado superf. A						37	-	PA-112	Cepillado de una cara A
	5	Canteado superf. B						30	-	PA-112	Cepillado de la cara adyacente B. A es perpendicular a B
	6	Traslado hacia la maq. Desgruesadora						10	10.5	-	Traslado de las 120p con una unidad movil
	7	Desgruesar a medida 35mm x 100mm						44	-	PA-103	Cepillado de las otras dos caras hasta la medida final 35x100mm
MAQUINADO	8	Traslado a la maq. Sierra Circular						10	25	-	Traslado de las 120p con una unidad movil
	9	Rebajo de 10mm x 40mm						53	-	PA-104	Rebajo de marco p/hoja de puerta, 10x40mm
	10	Gruña de 4mm x 4mm						35	-	PA-104	Gruña según diseño
	11	Canales de 4mm x 4 mm						35	-	PA-104	Canales para colocar listones de espuma
	12	Traslado a la maq. Lijadora de Banda						45	40	-	Traslado de las 120p en forma manual
	13	Lijado de marcos						106	-	PA-116	Lijado de marcos completos
	14	Traslado a almacen Temporal						38	55	-	Listo para instalación
<b>TOTAL</b>			<b>7</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>664</b>	<b>139.8</b>		

Cuadro N° II - 7

Producto: Puerta  
 Componente: Aplicas  
 Especie: Cedro

Medida comercial: 3/4" x 2" x 7'  
 Volumen Físico (p2): 134  
 Elaborado: JAG

Hoja 2 de 8  
 CodProd: P25  
 CodComp: AP22  
 Fecha: Nov-99

SECCION	N°	EVENTO	SIMBOLO DEL EVENTO					TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	MAQUINA	OBSERVACION DEL METODO
			○	◻	→	◐	▽				
HABILITADO	1	Traslado hacia la maq. Tableadora					15	5.2	-	Tablones 7p=3"x8"7', 3p=3"x8"6'	
	2	Listoneado a 1 1/2"x 2"					83	-	PA-127	Se obtiene 80p	
	3	Traslado hacia la maq. Garlopa					18	4.1	-	Traslado de las 80p en forma manual	
	4	Canteado superf. A					28	-	PA-112	Cepillado de una cara A	
	5	Canteado superf. B					28	-	PA-112	Cepillado de la cara adyacente B. A es perpendicular a B	
	6	Traslado hacia la maq. Desgruesadora					21	10.5	-	Traslado de las 80p con una unidad movil	
	7	Desgruesar a med. 28-30 x 40-43mm					28	-	PA-103	Cepillado de las otras dos caras hasta la medida final 28x40-43mm	
MAQUINADO	8	Traslado a la maq. Sierra Circular					30	25	-	Traslado de las 80p con una unidad movil	
	9	Corte longitudinal 15 X 42-44.70 mm					57	-	PA-104	Corte longitudinal a 10 mm de espesor. 160p=10x40-43mmxL	
	10	Corte transverso a 85cm de largo					24	-	PA-104	Corte transversal a 85 cm de largo. 100p=10x40-43x850mm	
	11	Traslado hacia a almacen temporal					15	20	-	Traslado de las p en forma manual	
	12	Almacen Temporal					-	-	-	Listo para ensamblar	
	13										
	14										
<b>TOTAL</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>347</b>	<b>64.8</b>		

Cuadro N° II - 8

Producto: Puerta  
 Componente: Relleno  
 Especie: Copaiba, Tomillo, Otro

Medida comercial: 1 1/4x1 1/2", 1"x1 1/4"  
 Volumen Físico (p2): 291.5  
 Elaborado: JAG

Hoja 3 de 8  
 CodProd: P25  
 CodComp: RE24  
 Fecha: Nov-99

SECCION	N°	EVENTO	SIMBOLO DEL EVENTO					TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	MAQUINA	OBSERVACION DEL METODO
			○	◻	→	◐	▽				
HABILITADO	1	Traslado hacia la maq. Tableadora						19	5.2	-	Tablones 4p=5"x9"x7', 1p=5"x3"x7', 2p=5"x9"x5', 9p=4"x10"x5'
	2	Listoneado a 1 1/4"x 1 1/2", 1"x1 1/4"						175	-	PA-127	776pz listones varios
	3	Traslado hacia la maq. Garlopa									
	4	Canteado superf. A									
	5	Canteado superf. B									
	6	Traslado hacia la maq. Desgruesadora						37	10.5	-	Todo el lote
	7	Desgruesar a medida						166	-	PA-103	576p a med. Relleno interior. 200p a med. Relleno bastidor
MAQUINADO	8	Traslado a la maq. Sierra Radial 1						30	20	-	Todo el lote
	9	Rallado intercalado						454	-	PA-123	Todo el lote
	10	Traslado a la maq. Sierra Circular 2						23	8	PA-124	Todo el lote
	11	Corte transversal a 75 cm de largo						77	-	PA-106	El lote de 200p=1 1/4" x 1 1/2"
	12	Traslado hacia almacen temporal						40	15	-	Todo el lote
	13	Almacen Temporal						-	-	-	Listo para ensamblar
<b>TOTAL</b>			<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1021</b>	<b>58.7</b>		

Cuadro N° II - 9

Producto: Puerta  
 Componente: Triplay Lupuma  
 Especie:

Medida comercial : 4" x 8" x 4mm BC  
 Volumen (pch) : 100  
 Elaborado : JAG

Hoja 4 de 8  
 CodProd: P25  
 CodComp: TR26  
 Fecha : Nov-99

SECCION	N°	EVENTO	SIMBOLO DEL EVENTO					TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	MAQUINA	OBSERVACION DEL METODO
			○	◻	→	D	▽				
HABILITADO	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
MAQUINADO	8	Traslado hacia maq. Sierra Circular					30	22.8	-	Traslado del triplay de 5 en 5	
	9	Corte longitudinal a 0.85m de ancho	◁				15	-	PA-104	Esta operación se realiza por un oficial y un ayudante	
	10	Corte Transversal a 2.10m de largo					10	-	PA-104	Esta operación se realiza por un oficial y un ayudante	
	11	Traslado hacia almacen tempora					20	15.2	-	Traslado del triplay de 8 en 8	
	12	Almacen temporal					-	-	-	Listo para ensamblar la hoja de la puerta contraplacada	
	13										
	14										
<b>TOTAL</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>75</b>	<b>38</b>		



Cuadro N° II - 10

Producto: Puerla  
 Componente: Emsamblaje de hoja

Medida Final : 0.85m x 2.075m  
 Volumen Físico (Unid): 50  
 Elaborado : JAG

Hoja 5 de 8  
 CodProd: P25  
 CodComp: EM28  
 Fecha : Nov-99

SECCION	N°	EVENTO	SIMBOLO DEL EVENTO					TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	MAQUINA	OBSERVACION DEL METODO
			○	◻	→	◐	▽				
ARMADO	1	Traslado de Relleno, Triplay y aplicas						68	15.5		
	2	Ensamblaje de hoja de puerta						360	-		Tres grupos para ensamblar
	3	Prensado de paquetes de hojas						60	-		Prensado en tres paquetes
	4	Reposo y secado de paquetes						-	-		Se deja de un día para otro
	5	Desprensar paquetes						30	-		Un grupo desempaqueta
	6	Traslado hacia maq. Escuadradora						15	32.5		Se traslada todo el lote
MAQUI- NADO	7	Escuadrar hoja de puerta						250	-	PA-110	Un grupo escuadra todas las hojas
	8	Traslado a la seccion de armado						43	32.5		Se traslada todo el lote
ARMADO	9	Colocar y pegar aplicas						400	-		Tres grupos para colocar y pegar aplicas
	10	Traslado de hojas de puertas a P.T.						30	35		Se traslada todo el lote
	11	Almacen de Productos Terminados						-	-		Listo para ser instalado
	12										
	13										
<b>TOTAL</b>			<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1266</b>	<b>115.5</b>		

Cuadro N° II - 11

Producto: Puerta Contraplacada  
 Componente: Hoja y marcos  
 Tipo de Acabado: Hoja - Al Duco / Marcos - Al Natural

Medida Final : 0.90m x 2.10m  
 Volumen Físico (Unid): 50  
 Elaborado : JAG

Hoja 6 de 8  
 CodProd: P25  
 CodComp: HM30  
 Fecha: Nov-99

SECCION	N°	EVENTO	SIMBOLO DEL EVENTO					TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	MAQUINA	OBSERVACION DEL METODO
			○	◻	→	◐	▽				
PRE - ACABADO Hojas de puertas	1	Poner base dos manos						910	-	-	Espatuleado con base paracas
	2	Operación de secado						364	-	-	Secado del todo el lote
	3	Traslado a maquina lijadora de Banda						45	30	-	Todo el lote
		Lijado de hojas de puertas						55	-	PA-116	Para el acabado final
	5	Traslado a zona de carga para salida						45	35	-	Para ser llevado para la instalacion en obra
	<b>TOTAL</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1419</b>	<b>65</b>	
PRE - ACABADO Marcos de puertas	1	Traslado a maquina lijadora de Banda						50	55	-	Todo el lote
	2	Lijado de marcos						84	-	PA-116	Lijado N° 120
	3	Traslado a zona de pre-acabado						53	31	-	Todo el lote
	4	Poner dos capas de lacas o barniz						387	-	-	Se hace por compresora
	5	Lijado manual de marcos						273	-	-	Para el acabado final
	6	Traslado a zona de carga para salida						53	35	-	Para ser llevado para la instalacion en obra
	7										
<b>TOTAL</b>			<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>900</b>	<b>121</b>		

Cuadro N° II - 12

Producto: Puerta Contraplacada  
 Componente: Hoja y marcos  
 Tipo de Acabado: Hoja - Al Duco / Marcos - Al Natural

Medida Final : 0.90m x 2.10m  
 Volumen Fisico (Unid) : 50  
 Elaborado : JAG

Hoja 7 de 8  
 CodProd: P25  
 CodComp: HM30  
 Fecha : Nov-99

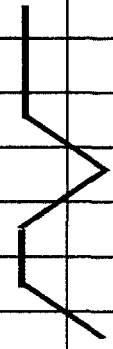
EN OBRA	N°	EVENTO	SIMBOLO DEL EVENTO					TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	MAQUINA	OBSERVACION DEL METODO
			○	◻	➔	◐	▽				
INSTALACION DE PUERTAS	1	Traslado de marcos y hoja resp. Ubic.						157			Ayudantes 3 personas
	2	Instalacion de marcos						978	-	-	Tres grupos de instalaión
	3	Instalacion de la hoja de puerta						2160	-	-	Tres grupos de instalaión
	4	Instalacion de Chapas						470	-	-	Tres grupos de instalaión
	5	Verificación de instalación						75	-	-	Dos grupos de revisión
	<b>TOTAL</b>			<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3840</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
ACABADO FINAL DE HOJA DE PUERTA	1	Desprender hoja de puertas y chapas						380	-	-	
	2	Trasladar a una zona trabajo						137	-	-	
	3	Pintado hojas de puertas dos manos						1215	-	-	
	4	Secado de las puertas						182	-	-	
	5	Lijado manual de puertas						455	-	-	
	6	Pintado final de puertas						607	-	-	
	7	Traslado de hojas a resp. Ubic. Original						182	-	-	
<b>TOTAL</b>			<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3158</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	

Cuadro N° II - 13

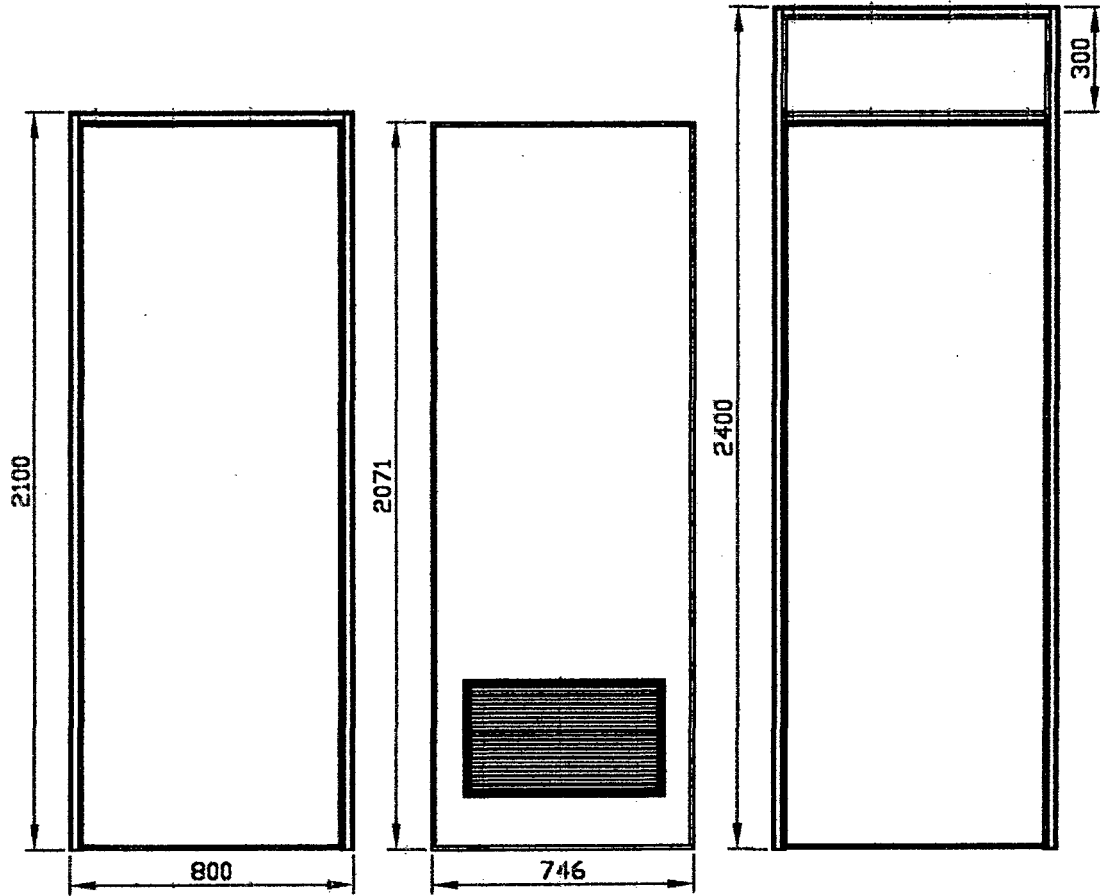
Producto: Puerta Contraplacada  
 Componente: Hoja y marcos  
 Tipo de Acabado: Hoja - Al Duco / Marcos - Al Natural

Medida Final : 0.90m x 2.10m  
 Volumen Físico (Unid) : 50  
 Elaborado : JAG

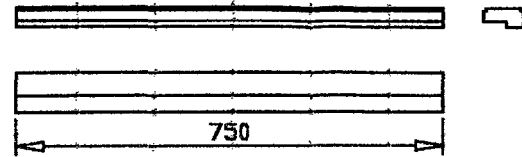
Hoja 8 de 8  
 CodProd: P25  
 CodComp: HM30  
 Fecha : Nov-99

EN OBRA	N°	EVENTO	SIMBOLO DEL EVENTO					TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	MAQUINA	OBSERVACION DEL METODO
			○	◻	→	D	▽				
ACABADO FINAL DE PUERTAS	1	Masillar el marco						190	-	-	Ocultar defectos de madera e instalacion
	2	Pintar con laca o Barniz						455	-	-	Con compresora
	3	Lijado manual						283	-	-	Suavizar
	4	Pintado final de marcos						759	-	-	Con compresora
	5	Secado de marcos						121	-	-	Natural
	6	Reinstalar hoja de puerta y chapas						304	-	-	Colocar respec. La hoja y chapa
	7	Verificación Completa de Puertas						91	-	-	Inspección General del trabajo realizado en obra
	<b>TOTAL</b>			<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2203</b>	<b>0</b>	

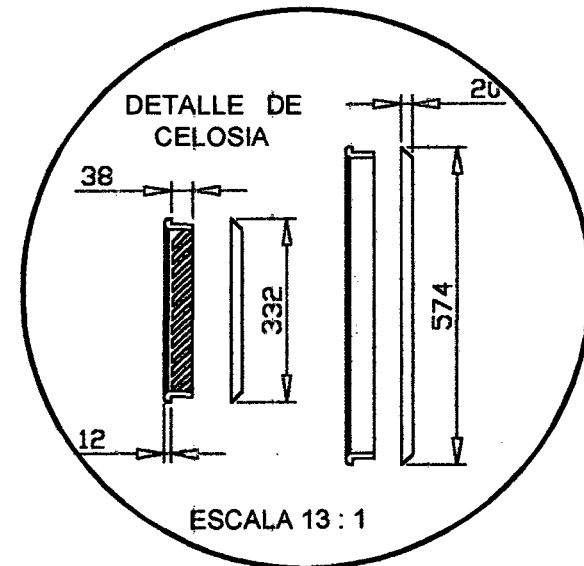
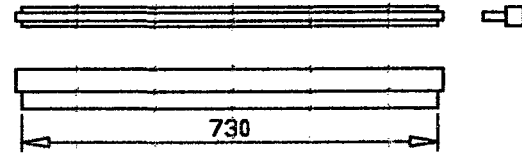
2.2.9 Diseños de Productos



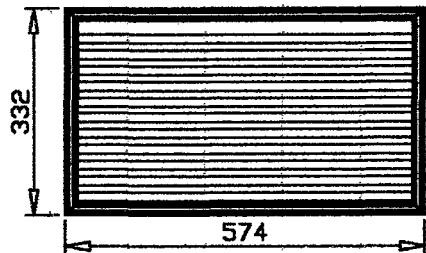
MARCO SUPERIOR



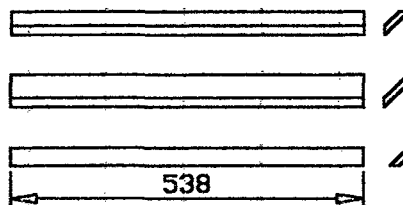
MARCO INTERMEDIO



CELOSIA



BARAJAS DE CELOSIA



DISEÑOS DE PUERTAS

PLANO DE PUERTAS  
CONTRAPLACADAS C/S  
CELOSIA

ESCALA 1:200  
FECHA DIC99

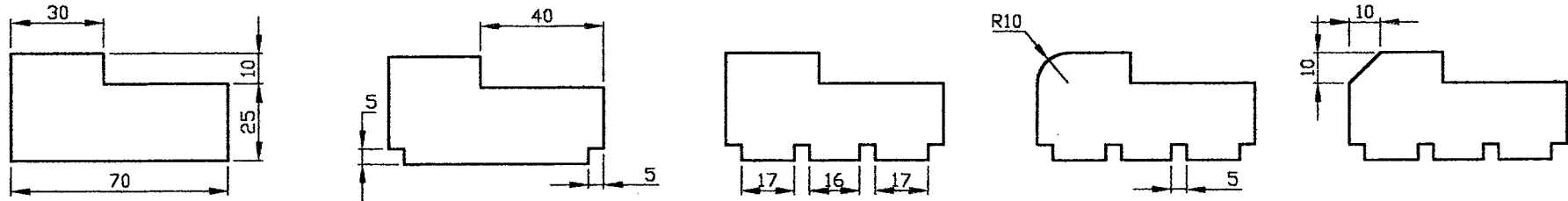
DEPARTAMENTO DE  
PRODUCCION

PLANO N°  
100

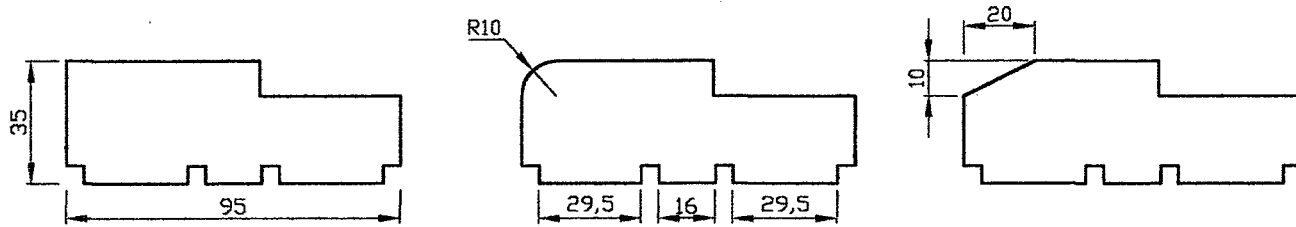
Acabados en Madera y  
Manufactura de muebles

## SECCIONES DE MARCOS

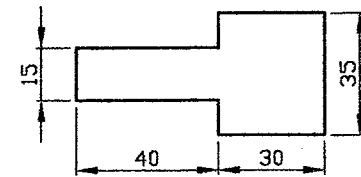
MEDIDA DE MARCO 1 1/2" X 3"



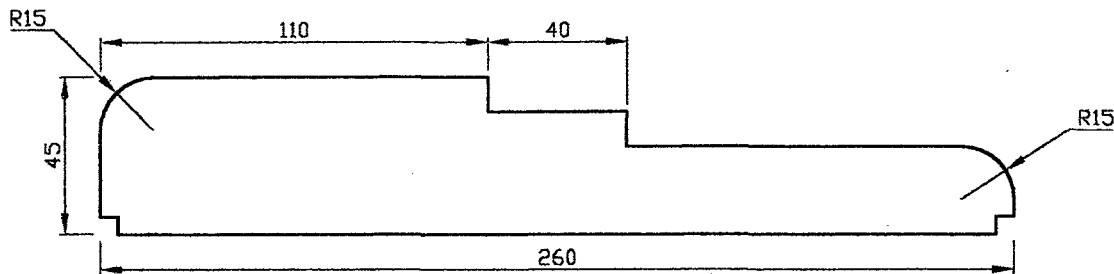
MEDIDA DE MARCO 1 1/2" X 4"



MARCO INTERMEDIO  
PARA PUERTAS MAS 2.40 M



MEDIDA DE MARCO 2" X 8"



### Especificaciones Técnicas:

- Marcos de madera pucallpa o satipo
- Porcentaje de humedad: 10 - 20 %

DISEÑOS DE MARCOS

PLANO DE SECCIONES DE  
MARCOS Y VENTANAS

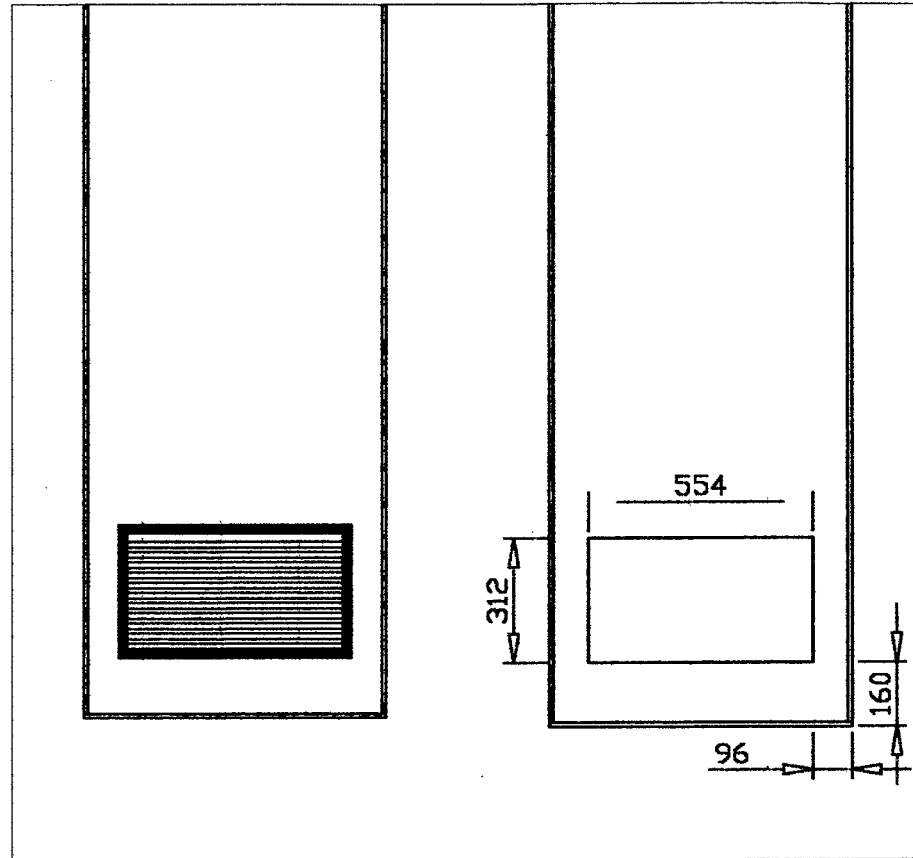
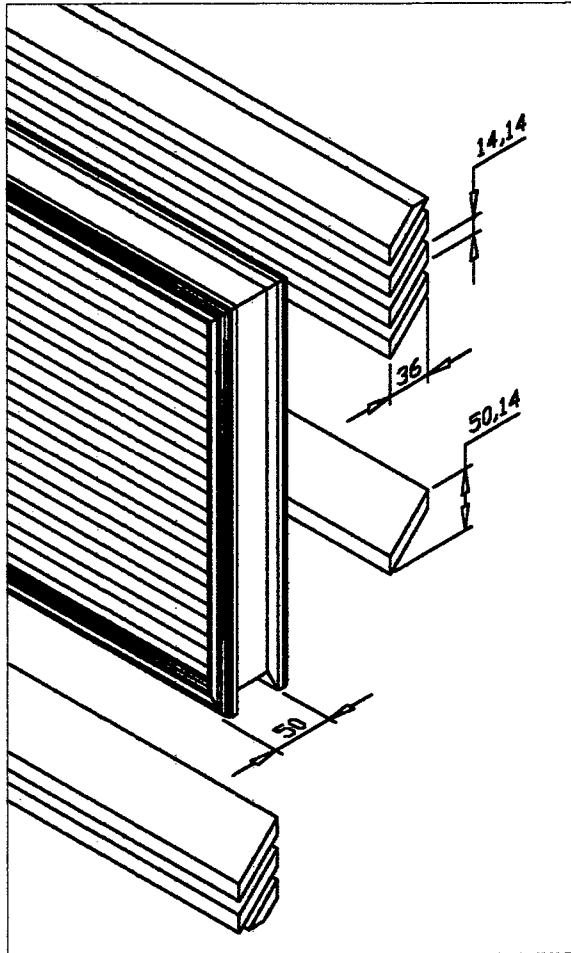
ESCALA 1:2  
FECHA DIC99

DEPARTAMENTO DE  
PRODUCCION

PLANO N°

Acabados en Madera y  
Manufactura de muebles

### Diseño de Celosia para Pueratas Contraplacadas

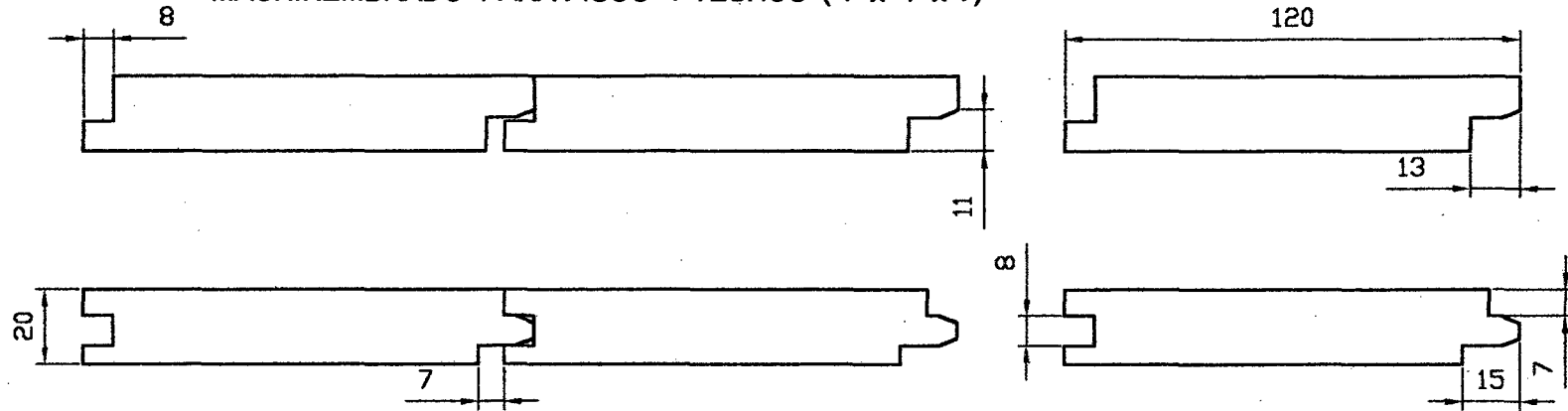


DISEÑOS DE PUERTAS		
PLANO DE PUERTAS CONTRAPLACADAS C/S CELOSIA		
ESCALA 1:200	DEPARTAMENTO DE PRODUCCION	PLANO N°
FECHA DIC99		

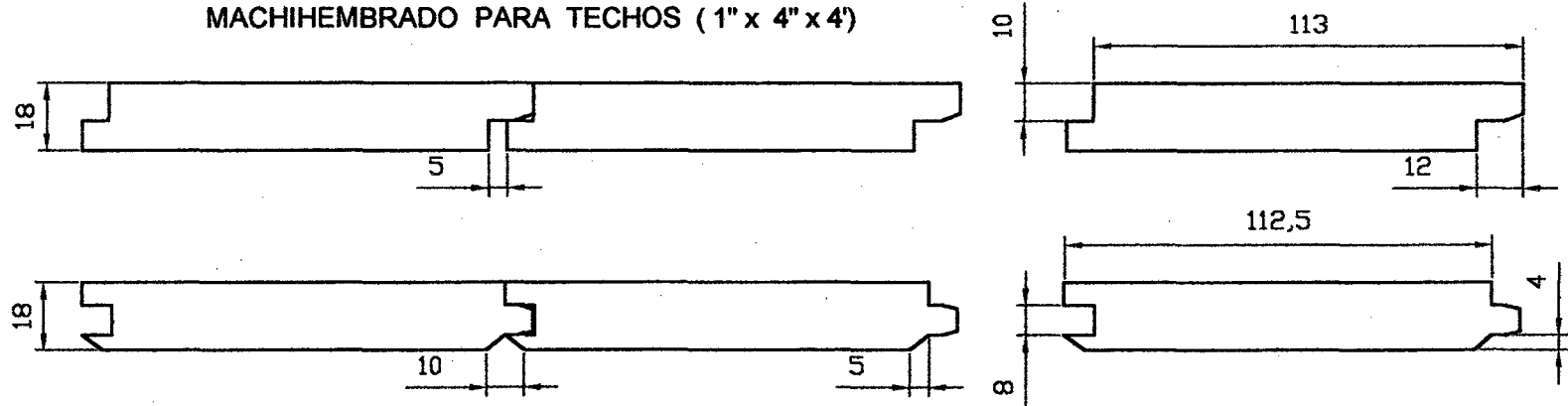
Acabados en Madera y  
Manufactura de muebles

## SECCIONES DE MACHIHEMBRADOS

### MACHIHEMBRADO PARA PISOS Y TECHOS (1" x 4" x 4')



### MACHIHEMBRADO PARA TECHOS (1" x 4" x 4')



DISEÑOS DE MACHIHEMBRADOS

PLANO DE SECCIONES DE  
MACHIHEMBRADOS

ESCALA 1:2  
FECHA DIC99

DEPARTAMENTO DE  
PRODUCCION

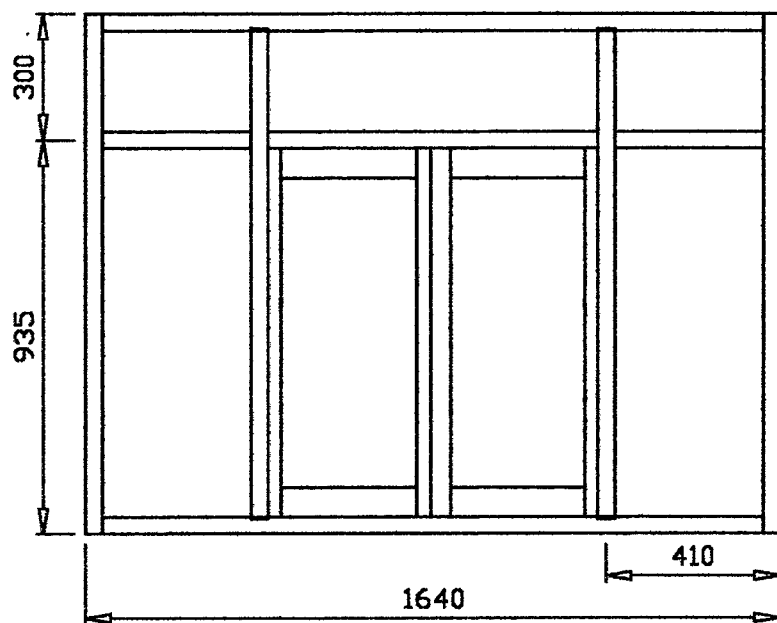
PLANO N°

Acabados en Madera y  
Manufactura de muebles

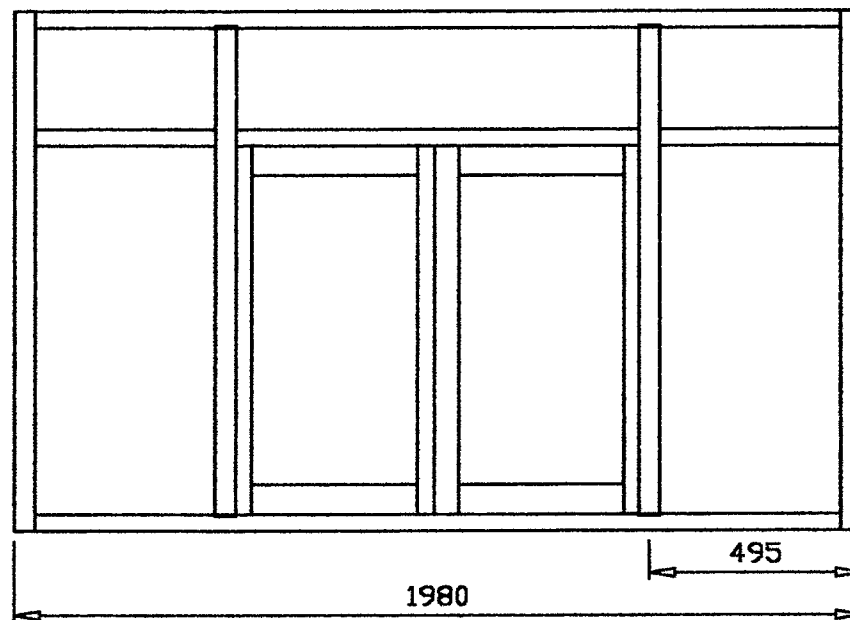


## Diseño de Ventanas

### Ventana No 1



### Ventana No 2



**Características técnicas:**  
Marcos de madera 2" x 4"  
Hojas corredizas de 1 1/2 " x 3"  
Riel de Nylon según medida  
Acabado en Barniz Transparente

DISEÑOS DE VENTANAS

PLANO DE VENTANAS  
CORREDIZAS

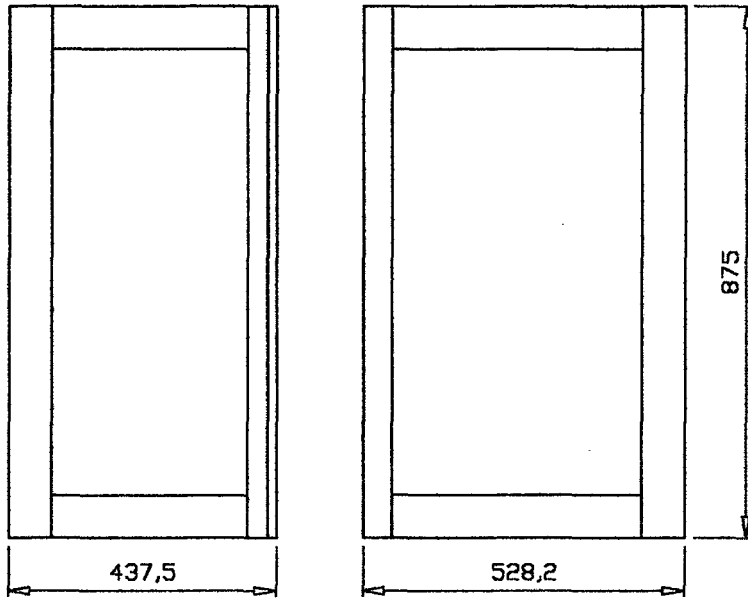
ESCALA 1:200  
FECHA DIC99

DEPARTAMENTO DE  
PRODUCCION

PLANO N°

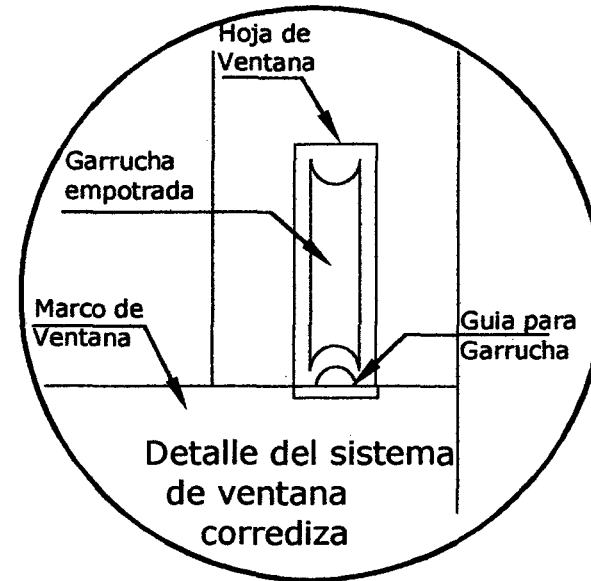
Acabados en Madera y  
Manufactura de muebles

Vista Frontal

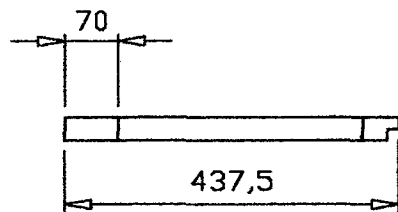


Hoja de Ventana No 1

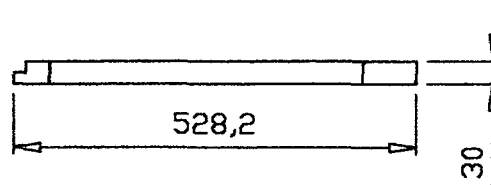
Hoja de Ventana No 2



Vista Horizontal



Vista Horizontal



DISEÑOS DE VENTANAS

DETALLE DE HOJAS DE VENTANAS CORREDIZAS

ESCALA 1:200  
FECHA DIC99

DEPARTAMENTO DE PRODUCCION

PLANO N°

Acabados en Madera y  
Manufactura de muebles

## **2.3 Descripción de Costos**

### **2.3.1 Metodología de Costo Utilizado**

La empresa aplica el tipo de costo por absorción, para la obtención de los costos proyectados, se recurre a costos en donde los productos absorben todo el costo de fabricación empleado en su elaboración.

Se utiliza formatos establecidos para la estructura de costos, los que son llenados oportunamente para la obtención de los costos de operación.

### **2.3.2 Costo de materiales directos**

Se procede el cálculo del consumo de madera y el triplay de las puertas contraplacadas, considerando sus tres dimensiones, mermas y las medidas comerciales en el mercado.

El costo del material directo de una puerta contraplacada está compuesto en, 36.24% por madera, 7.63% en relleno, 15.39% en triplay.

De igual manera el costo del material directo es aproximadamente en 59.26% del costo total de la puerta contraplacada.

### **2.3.3 Costo de mano de obra directa**

El costo de mano de obra directa esta en función del número de horas - hombre y horas máquinas, efectivas utilizadas en la elaboración de las puertas contraplacadas.

El costo de la mano de obra directa esta compuesto en fabricación (habilitado, maquinado y pre-armado y armado), instalación y acabado y son 15.84%, 9.05% y 7.97% aproximadamente al costo total de la puerta contraplacada.

### **2.3.4 Gastos de Fabricación y Gastos de Operación**

Los gastos de fabricación se distribuyen en función del número de horas - hombre, ya que estos costos están en relación directa del tiempo de fabricación de las puertas contraplacadas.

De igual manera se distribuyen los gastos de operación en función de costos de ventas (material directo, Mano de Obra y Gastos de fabricación), debido a que la gestión de operación está en relación directa con los recursos de fabricación.

### **2.3.5 Estructura de Costos unitarios**

La estructura del costo unitario en el cuadro N° II - 18, muestra que los Materiales Directos es el 54.58%, Insumos 7.29%, Mano de Obra 33.70% y gastos de fabricación el 4.43% del costo de la puerta contraplacada.

Actualmente la empresa esta trabajando con utilidades mínimas por la recesión del mercado, alcanzando un margen de rentabilidad que varía de 5 a 18% sobre el costo del producto.

Por otro lado, el personal de planta es eventual y varía de acuerdo a los pedidos o requerimiento de las obras civiles.

Cuadro N° II - 18: La estructura de costo unitario promedio

<b>Estructura de Costo Unitario</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Materiales Directos</b>	54.58
<b>Insumos</b>	7.29
<b>Mano de Obra</b>	33.70
<b>Gastos de Fabricación</b>	4.43

## 2.4 Capacidad de Planta

El cuadro N° II - 19 se tiene la capacidad instalada se expresa en volumen de pies<sup>2</sup> de madera procesadas.

Cuadro N° II - 19

<b>Productos</b>	<b>PT/UD</b>	<b>Producción (UD)</b>			<b>Productos Terminados</b>			<b>Promedio</b>	<b>Participación</b>
		Año	96	97	98				
<b>Puertas Contraplacadas</b>	25	53.00	58.00	54.00	1325.0	1450.0	1350.0	1375.0	0.360
<b>Puertas Principales</b>	10	116.00	121.00	115.00	1160.0	1210.0	1150.0	1173.3	0.307
<b>Pisos Machihembrados</b>	7	17.29	18.29	17.79	121.0	128.0	124.5	124.5	0.033
<b>Ventanas</b>	14	162.57	166.71	160.71	1138.0	1167.0	1125.0	1143.3	0.300
<b>Total</b>		348.86	364.00	347.50	3744.0	3955.0	3749.5	3816.2	1.000

Nota: En los productos de pisos machihembrados, para medir la participación se ha establecido un parámetro donde un lote equivale 20 m<sup>2</sup>.

Las horas hombre disponible en la empresa para fabricar puertas contraplacadas.

$$\frac{\text{N° de Personas}}{8} \times \frac{\text{N° horas/mes}}{1600 (1)} \times \frac{\text{Horas - hombre/año}}{19,200}$$

$$(1) 8 \text{ hrs/turno} \times 25 \text{ dias/mes} \times 8 \text{ operarios} = 1600$$

Cuadro N° II - 20 **Capacidad Productiva Normal**

<b>Productos</b>	<b>Capacidad (PT/Año)</b>
<i>Puertas Contraplacadas</i>	4600
<i>Puertas Principales</i>	2611
<i>Pisos Machihembrados</i>	375
<i>Ventanas</i>	2181

La capacidad instalada de la empresa está trabajando en un promedio de 30% de sus recursos.

## **2.5 Disposición de Planta y Recorrido del producto**

### **a) Ubicación**

La empresa se encuentra ubicada en la Av. México N° 280 – La Victoria y tiene una área de terreno de 1,850 m<sup>2</sup>, una área construida de material noble de 529 m<sup>2</sup> y una área construida con material de madera (estructuras) de 495m<sup>2</sup>.

### **b) Disposición de planta**

La planta esta distribuida de la siguiente forma: en el primer nivel tiene una área de 1321 m<sup>2</sup> (Fig. N° II -18) y el segundo nivel una área de 495 m<sup>2</sup>. Las oficinas de administración se encuentran en el segundo nivel y tiene una área de 159 m<sup>2</sup> (Fig. N° II - 19).

La disposición de las maquina herramientas es tal como se muestra actualmente en los planos de distribución (Fig. N° II - 18 y 19).

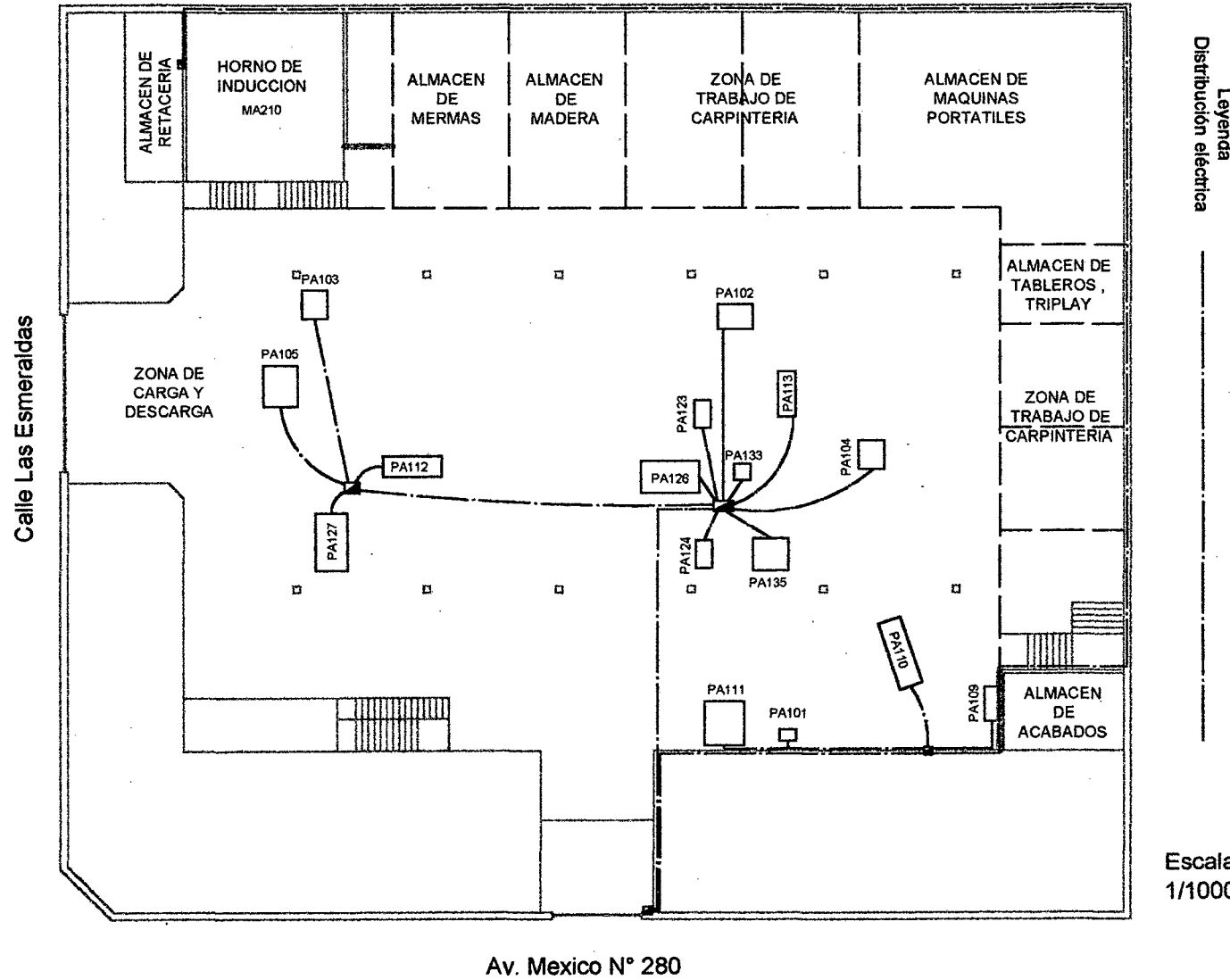
### **c) Diagrama de recorrido del producto**

En la figura N° II - 20 se tiene los diversos recorridos de los componentes y ensambles o pre - armados de puertas contraplacadas.

Cabe mencionar que el recorrido de algunos componentes que pasa por la operación de lijado se hace en el segundo nivel. Los almacenamientos temporales se zonifican de acuerdo al volumen de los componentes y el espacio disponible.

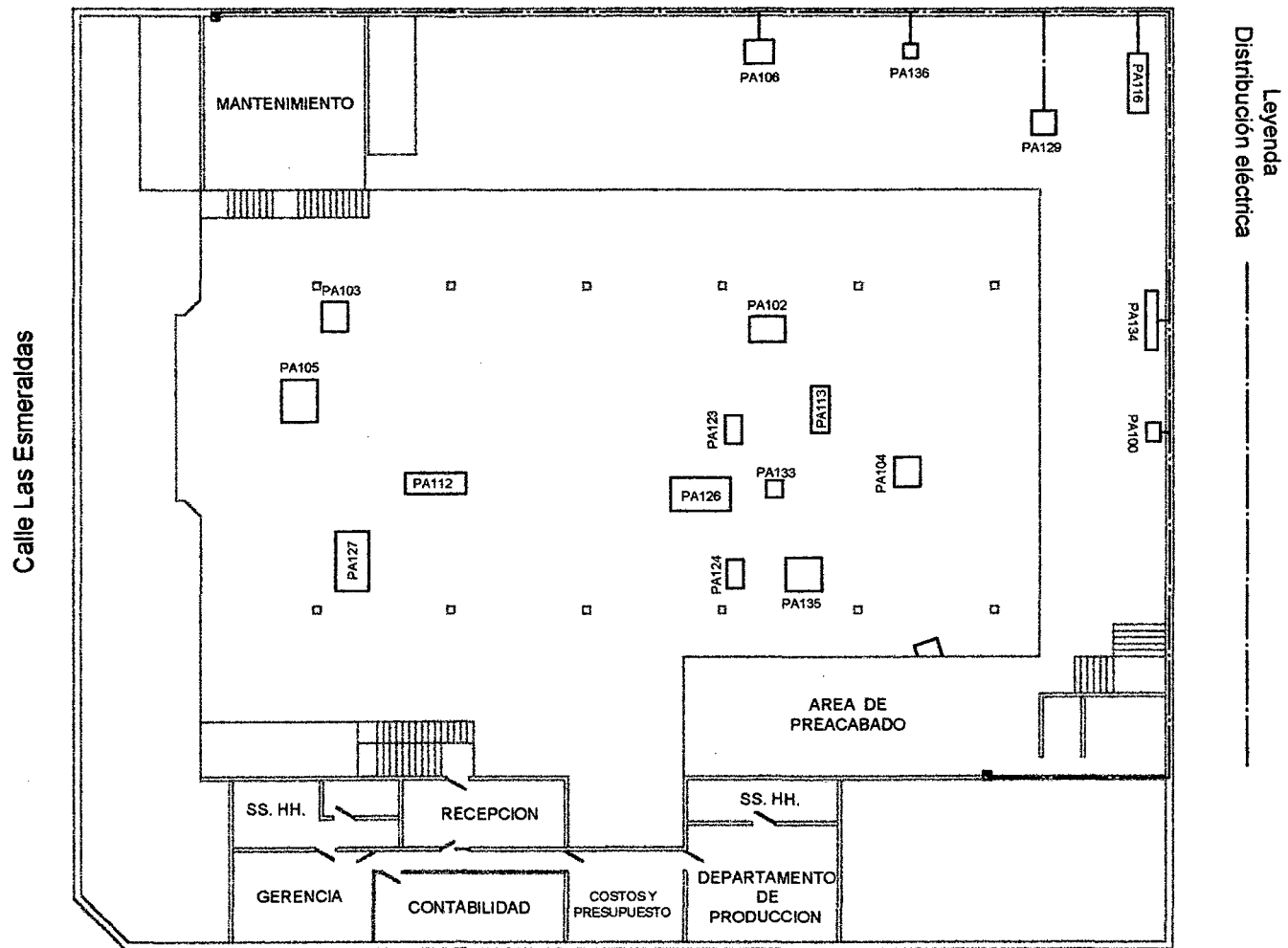
Disposición de planta en el primer nivel

Figura N° II - 18



Disposición de Planta - Segundo Nivel

Figura N° II -19

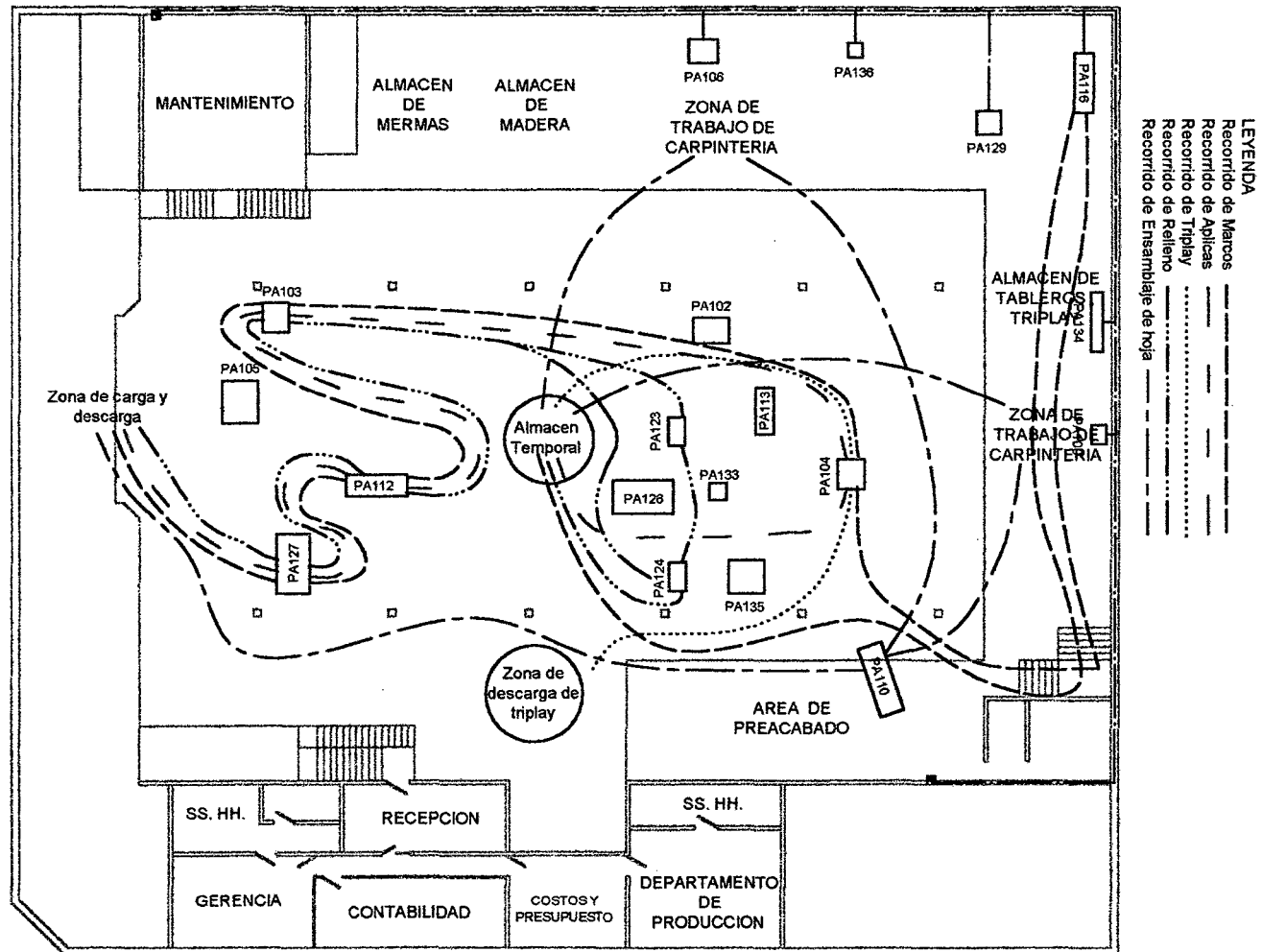


Av. Mexico N° 280



Diagrama de recorrido del producto actual

Figura N° II - 20



## CAPITULO III

### PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

#### 3.1 Situación Actual del Área de Producción

El área de producción se desempeña bajo ciertas restricciones que imparte el Director General, su objetivo inmediato del Director es conseguir la venta, producir y entregar el producto sin tomar las consideraciones que implican todo el proceso productivo, más aún sin tener la información técnica necesaria del área de producción, para decidir con que capacidad y disponibilidad se tiene y para poder cumplir con el cliente de turno.

Tenemos los siguientes puntos que involucra la situación actual del área de producción:

- a) **La dirección** que parte de la gerencia general en la cual no tiene acciones definidas que corresponde un plan integrado con el departamento de producción, sin embargo el intervencionismo está presente en las actividades productivas.

Como es el caso en que la gerencia no proporcionaba el apoyo económico en el momento oportuno en los gastos de operación como: mantenimiento de herramientas de corte, mantenimiento de maquinarias, servicios a terceros y compras de materiales por ampliación del pedido.

- b) **La organización** en el departamento de producción, las funciones están bien definidas en las diferentes secciones del departamento por cual se trabaja con ciertos criterios y objetivos.
- c) No existe una **coordinación** o equilibrio dinámico en las tomas de decisiones que involucra antes y después del lanzamiento de la orden de producción, sin tener en cuenta los demás departamentos (Administración, Compras, Mantenimiento y Producción). Por ejemplo cuando se lanza una orden de producción, también se emiten ordenes de compras con fechas programadas de materia prima y insumos respectivamente, pero incurren en el desabastecimiento inoportuno principalmente en los insumos que ocasionan el retraso del proceso de fabricación. Otra de las particularidades es que las compras siempre son exactas para todos los lotes de producción.
- d) **El planeamiento** general de producción que no elabora el departamento de producción en coordinación con la gerencia, y que debería formar parte del plan integrado para el desarrollo de la empresa.

**El planeamiento y control de producción no existe**, porque el trabajo que se realiza es una programación de actividades específica a satisfacer las necesidades del cliente de turno.

### **3.2 Planeamiento General de Producción Actual**

El planeamiento de producción se elabora basándose en un programa de actividades de fabricación y entrega, el cual implica una responsabilidad total de la persona encargada de la obra. El jefe de planta (Maestro Capataz) es el encargado en el manejo de todos los recursos como: las maquinas herramientas, Materia prima, insumos y el personal requerido para la obra.

El objetivo principal de la producción es la fecha de entrega de los bienes fabricados. Para cumplir este objetivo, el jefe de planta basándose a su experiencia hace el requerimiento del personal requerido y el manejo de los recursos para cumplir la orden de producción.

No existen controles de producción durante el proceso de fabricación y la supervisión en la etapa de instalación, es decir los tiempos de instalación y acabado y finalmente el control de calidad de las puertas contraplacadas.

Cabe resaltar que el Director General para cumplir los pedidos y recibir otros, exigía al jefe de planta en acelerar los trabajos implicando el incremento de horas extras y/o incremento de personal contratado que provocaría el incremento del costo sin tener información técnica del presupuesto hasta que punto es factible dicha solución.

También se cuenta con información sobre el control de horas del operario por tareas de cada obra, registros de compras, registros de salidas de insumos para el área de pre - acabado, acabado e instalación, requerimiento de mantenimiento correctivo de herramientas de corte, inventario de insumos en almacén, registros de despachos de productos semiacabados, registro o control de tiempo de trabajo de instalación y acabado final. Dicha información deberá ser analizada y comprobada para tener en cuenta en la planificación y programación de la producción.

### **3.3 Situación de la Planta.**

Tenemos las siguientes observaciones:

- Las maquinas herramientas no esta concordancia a un plan de producción.
- El mantenimiento de maquinas – herramientas no es una prioridad.
- No existe un plan de emergencia en caso de caso de siniestras.

- La programación de producción no está formalizado sobre un plan de producción otorgada por el jefe de planta (Maestro Capataz).
- La red de fluido eléctrico no cumple las condiciones técnicas de seguridad industrial.
- La limpieza de la planta y el ordenamiento de saldos de madera y otros materiales no tiene prioridad.
- Los vestidores para operarios no se encuentran en perfectas condiciones.
- No se aprovechan los mermas y retacerías para producir otros productos.

## CAPITULO IV

### PROPUESTA E IMPLEMENTACIÓN

#### 4.1 Generalidades

La administración operativa es esencial en el manejo del área de producción lo que implica una buena organización, coordinación y directivas lo cual permiten asignar recursos y poner en marcha los planes con el fin de mejorar los objetivos de la empresa y por ende la eficiencia de la gestión de producción.

En el capítulo III, muestra el panorama como es el manejo de la gestión administrativa actualmente del departamento de producción. No existiendo información técnica proporcionada y registrada por el jefe de planta (Maestro Capataz – Carpintero) sobre los siguientes puntos: la planeación de fabricación de bienes, planificación de planta, requerimientos y economía de los materiales, manejo de los recursos, mantenimiento de herramientas de corte y maquinarias, y control de procesos, etc.

En este capítulo IV, para cualquier empresa la planificación y control de fabricación abarca tres fases: la primera fase es **el plan general de fabricación**, que plan de acción tiene la empresa en la parte de fabricación y que debe establecerse en términos de producción como productos terminados. La segunda fase es efectuar es la **planificación de requerimientos de materiales (MRP)** para

apoyar los planes generales. La tercera y última es la **ejecución de estos planes** en planta.

El plan general de la empresa es mejorar el servicio de manufactura desde la pre-venta, venta, la fabricación de los bienes hasta la conclusión de la operación comercial. Esto incluye el apoyo de los recursos económicos y financieros para el área de producción, este representa el capital del trabajo para generar las utilidades de la empresa en el menor corto plazo.

La propuesta es mejorar la planificación e implementar control de fabricación, a través del **Planeamiento de Requerimientos de Materiales (MRP)**, con el objetivo primero de optimizar y formalizar la información técnica obtenida y segundo la aplicación del MRP para ser más eficiente la gestión producción.

#### **4.2 Planificación de Planta**

Para optimizar la distribución de planta basado sobre un planeamiento general de producción se propone una nueva distribución de la planta bajo el principio de fabricación por proceso, en la cual se logra que las interrupciones de los movimientos de las piezas y partes entre operaciones y traslados sean mínimas.

A esta nueva distribución de maquinas – herramientas, corresponde un nuevo esquema de la red de distribución del fluido eléctrico en el primer nivel, que representaría un desembolso económico que será por única vez y que será respaldado por el aumento de la fabricación de productos en el corto plazo.

El Cuadro N° IV -1, representa la cotización de los materiales que se requieren para la modificación de la red de fluido eléctrico en el primer nivel, además de cumplir las normas de seguridad industrial.

### 4.3 Disposición de Planta

La redistribución de maquina herramientas que genera la nueva red de distribución de fluido eléctrico en el primer nivel (Figura IV -1), y el diagrama de recorrido partes y piezas del producto (Figura IV -2), que genera una reducción de recorrido en un 61 a 63% promedio (Cuadro N° IV - 34)

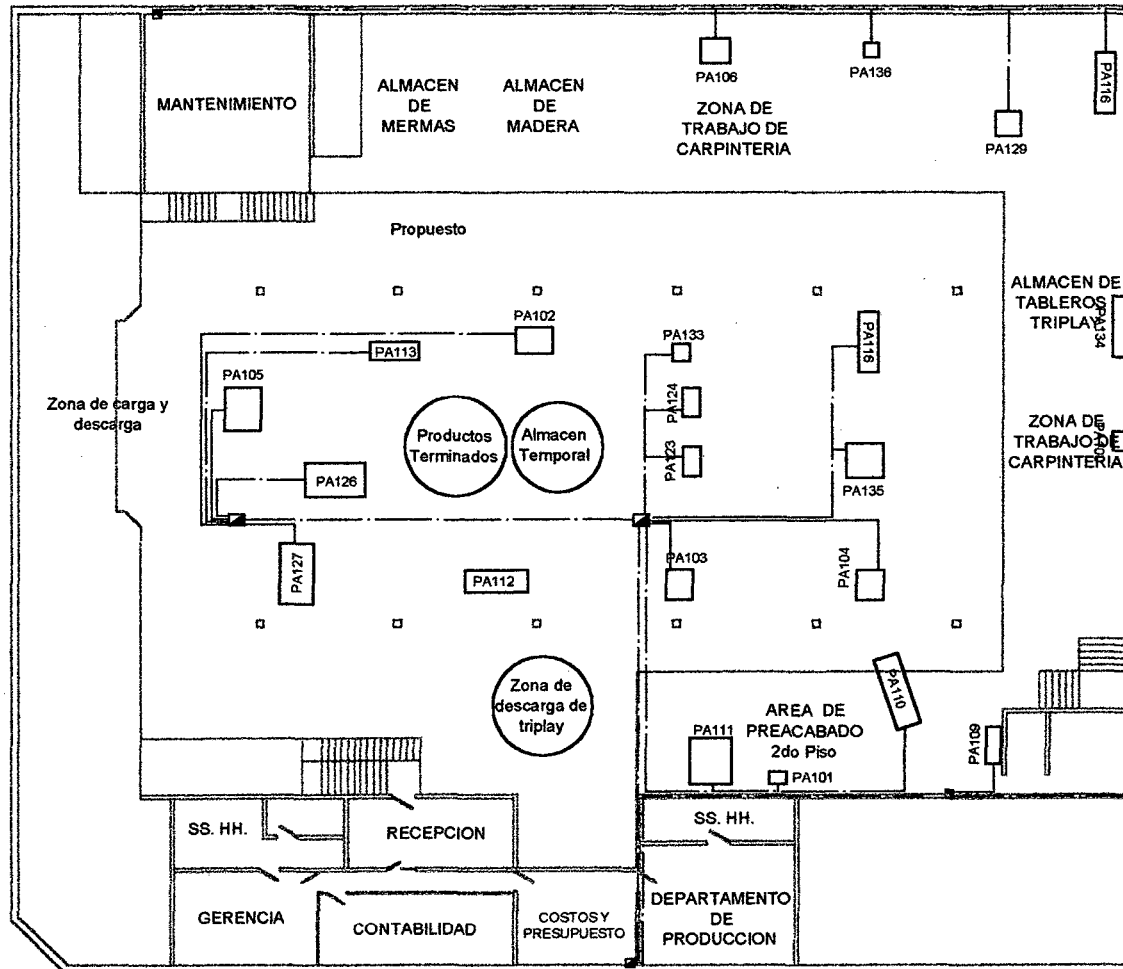
Cuadro N°: IV - 1 Presupuesto técnico de la red de fluido eléctrico en el primer nivel:

<b>Item</b>	<b>Descripción del Producto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>P. Unitario US(\$.)</b>	<b>Monto Total US (\$.)</b>
1.	Tubos SAP 1" x 3m.	50	Pz.	2.21	110.50
2.	Codos – Curvas PVC 1" x 90°	20	Pz.	0.37	7.40
3.	Cables TW 12"	200	Mt.	0.35	70.00
4.	Caja rectangular 2" x 4" Pesada	10	Pz.	1.16	11.60
5.	Caja de pase octogonal F.C. Pesada	20	Pz.	1.45	29.00
6.	Toma Corriente Universal 2 P + T	8	Pz.	1.92	15.36
7.	Tablero Thermomagnetico	2	Unid.	188.83	377.66
	1 Circuito General de 3 x 30 Amp.				
	3 Circuito Secundario 2 x 15 Amp.				
	2 Espacios reservados p/ trifasico				
	2 Espacios reservados p/ monofasico				
8.	Servicio de Mano de Obra de Instalación.			300.00	280.00
				<b>Importe Neto</b>	<b>901.52</b>
				<b>IGV</b>	<b>162.27</b>
				<b>IMPORTE TOTAL</b>	<b>1,063.79</b>



### 4.3.1 Distribución de Planta y Nueva distribución de la red eléctrica

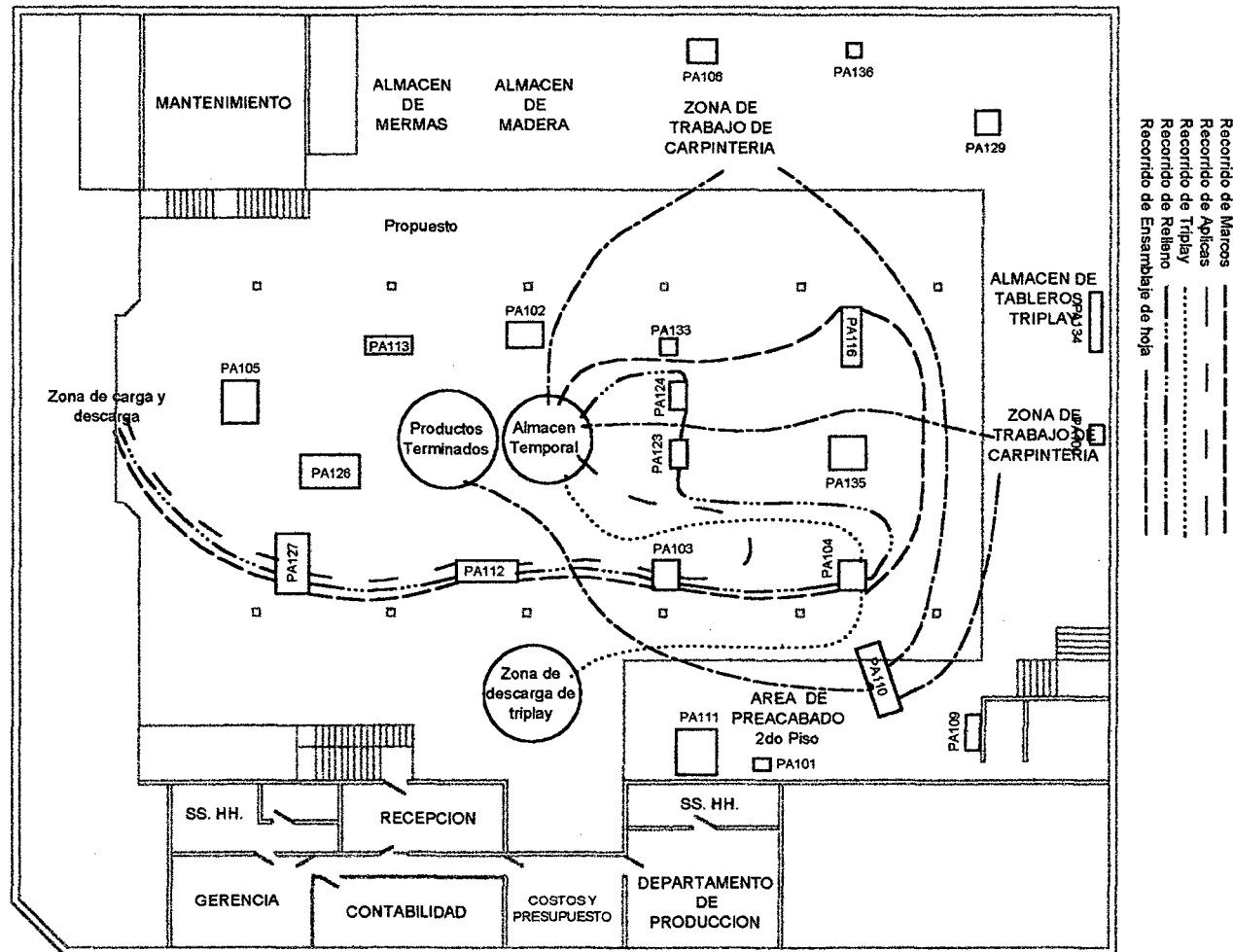
Figura N° IV - 1



LEYENDA  
Distribución de la red eléctrica

4.3.2 Diagrama de recorrido del producto propuesto

Figura Nº IV - 2



### **4.3.3 Mejoramiento del Diagrama de Flujo de Procesos.**

El nuevo diagrama de flujo de procesos propuesto (Cuadros N° IV -2 al 9) se basa en la nueva disposición de planta (Figura IV -1 y 2), en la cual cambia los recorridos y las distancias en que se traslada la materia prima según las secuencias de operaciones que están asignadas. Por otro lado, también se considera el área mínima de trabajo que rodea a cada máquina-herramienta, además de la información precaria que tiene el área de producción actual.

Para tener una información más detallada se sugiere que cada máquina-herramienta deberá tener un control o registro de sus actividades y el tiempo de duración que llevan estas, donde el operario registrará dichas actividades.

La información obtenida desde cada punto de trabajo, será registrada y deberá contener: la sección correspondiente, el nombre del operario, denominación de la maquina herramienta, la operación, el tiempo total de cada operación y las cantidades fabricadas.

Cabe resaltar, el tiempo total de cada operación indica el tiempo que toma una operación que es repetitiva para todo el lote y es ejecutada en una máquina-herramienta.

Luego, se analizará la información con el objetivo de formalizar tiempos de operación y cual es el porcentaje de tiempo que representa el acarreo de la materia prima del tiempo total de la fabricación.

A continuación se presenta los cuadros N° IV - 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9 del Diagrama de Flujo de Procesos.

Cuadro N° IV -2

Producto: Puerta  
 Componente: Marco de Puerta  
 Especie: Cedro

Medida comercial : 1 1/2" x 4" x 7"  
 Volumen Físico (p2) : 438  
 Elaborado : JAG

Hoja 1 de 8  
 CodProd: PU100  
 CodComp: PU121-122  
 Fecha : Dic-99

SECCION	N°	EVENTO	SIMBOLO DEL EVENTO					TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	MAQUINA	OBSERVACION DEL METODO
			○	◻	→	◐	▽				
HABILITADO	1	Traslado hacia la maq. Tableadora					15	4.2	-	Tablones 17p=3"12"x7', 3p=3"x12"x9'	
	2	Listoneado a 1 1/2"x 4"					185	-	PA-127	Se obtiene 120p=3"x4"x7',9'	
	3	Traslado hacia la maq. Garlopa					10	3	-	Traslado de las 120p en forma manual	
	4	Cantado superf. A					37	-	PA-112	Cepillado de una cara A	
	5	Cantado superf. B					30	-	PA-112	Cepillado de la cara adyacente B. A es perpendicular a B	
	6	Traslado hacia la maq. Desgruesadora					8	3	-	Traslado de las 120p con una unidad movil	
	7	Desgruesar a medida 35mm x 100mm					45	-	PA-103	Cepillado de las otras dos caras hasta la medida final 35x100mm	
MAQUINADO	8	Traslado a la maq. Sierra Circular					8	4	-	Traslado de las 120p con una unidad movil	
	9	Rebajo de 10mm x 40mm					45	-	PA-104	Rebajo de marco p/hoja de puerta, 10x40mm	
	10	Gruña de 4mm x 4mm					30	-	PA-104	Gruña según diseño	
	11	Canales de 4mm x 4 mm					30	-	PA-104	Canales para colocar listones de espuma	
	12	Traslado a la maq. Lijadora de Banda					30	20	-	Traslado de las 120p en forma manual	
	13	Lijado de marcos					90	-	PA-116	Lijado de marcos completos	
	14	Traslado a almacen Temporal					22	20	-	Listo para instalación	
<b>TOTAL</b>			<b>7</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>585</b>	<b>54.2</b>		

Cuadro N° IV - 3

Producto: Puerta  
 Componente: Aplicas  
 Especie: Cedro

Medida comercial: 3/4" x 2" x 7"  
 Volumen Físico (p2): 134  
 Elaborado: JAG

Hoja 2 de 8  
 CodProd: PU100  
 CodComp: PU115-116  
 Fecha: Dic-99

SECCION	N°	EVENTO	SIMBOLO DEL EVENTO					TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	MAQUINA	OBSERVACION DEL METODO
			○	◻	→	∩	▽				
HABILITADO	1	Traslado hacia la maq. Tableadora					12	4.2	-	Tablones 7p=3"x8"7', 3p=3"x8"6'	
	2	Listoneado a 1 1/2"x 2"					83	-	PA-127	Se obtiene 80p	
	3	Traslado hacia la maq. Garlopa					15	4.1	-	Traslado de las 80p en forma manual	
	4	Carteado superf. A					28	-	PA-112	Cepillado de una cara A	
	5	Carteado superf. B					28	-	PA-112	Cepillado de la cara adyacente B. A es perpendicular a B	
	6	Traslado hacia la maq. Desgruesadora					18	10.5	-	Traslado de las 80p con una unidad móvil	
	7	Desgruesar a med. 28-30 x 40-43mm					28	-	PA-103	Cepillado de las otras dos caras hasta la medida final 28x40-43mm	
MAQUINADO	8	Traslado a la maq. Sierra Circular					20	15	-	Traslado de las 80p con una unidad móvil	
	9	Corte longitudinal 15 X 42-44.70 mm					57	-	PA-104	Corte longitudinal a 10 mm de espesor. 160p=10x40-43mmXL	
	10	Corte transverso a 85cm de largo					24	-	PA-104	Corte transversal a 85 cm de largo. 100p=10x40-43x850mm	
	11	Traslado hacia a almacen temporal					12	10	-	Traslado de las p en forma manual	
	12	Almacen Temporal					-	-	-	Listo para ensamblar	
	13										
	14										
<b>TOTAL</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>325</b>	<b>43.8</b>		

Cuadro N° IV - 4

Producto: Puerta  
 Componente: Relleno  
 Especie: Copaiba, Tornillo, Otro

Medida comercial: 1 1/4x1 1/2", 1"x1 1/4"  
 Volumen Físico (p2): 291.5  
 Elaborado: JAG

Hoja 3 de 8  
 CodProd: PU100  
 CodComp: PU112-113-114  
 Fecha: Dic-99

SECCION	N°	EVENTO	SIMBOLO DEL EVENTO					TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	MAQUINA	OBSERVACION DEL METODO
			○	◻	→	D	▽				
HABILITADO	1	Traslado hacia la maq. Tableadora					15	5.2	-	Tablones 4p=5"x9"x7', 1p=5"x3"x7', 2p=5"x9"x5', 9p=4"x10"x5'	
	2	Listoneado a 1 1/4"x 1 1/2", 1"x1 1/4"					175	-	PA-127	776pz listones varios	
	3	Traslado hacia la maq. Gartopa						-	-		
	4	Canteadado superf. A						-	-		
	5	Canteadado superf. B						-	-		
	6	Traslado hacia la maq. Desgruesadora					30	3	-	Todo el lote	
	7	Desgruesar a medida					166	-	PA-103	576p a med. Relleno interior. 200p a med. Relleno bastidor	
MAQUINADO	8	Traslado a la maq. Sierra Radial 1					26	15	-	Todo el lote	
	9	Rallado intercalado					420	-	PA-123	Todo el lote	
	10	Traslado a la maq. Sierra Circular 2					15	5	PA-124	Todo el lote	
	11	Corte transversal a 75 cm de largo					65	-	PA-106	El lote de 200p=1 1/4" x 1 1/2"	
	12	Traslado hacia almacen temporal					35	12	-	Todo el lote	
	13	Almacen Temporal					-	-	-	Listo para ensamblar	
<b>TOTAL</b>			<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>947</b>	<b>40.2</b>		

Cuadro N° IV - 5

Producto: Puerta  
 Componente: Triplay Lupuma  
 Especie:

Medida comercial : 4" x 8" x 4mm BC  
 Volumen (pch) : 100  
 Elaborado : JAG

Hoja 4 de 8  
 CodProd: PU100  
 CodComp: PU111  
 Fecha : Dic-99

SECCION	N°	EVENTO	SIMBOLO DEL EVENTO					TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	MAQUINA	OBSERVACION DEL METODO
			○	◻	→	◐	▽				
HABILITADO	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
MAQUINADO	8	Traslado hacia maq. Sierra Circular					25	15	-	Traslado del triplay de 5 en 5	
	9	Corte longitudinal a 0.85m de ancho					15	-	PA-104	Esta operación se realiza por un oficial y un ayudante	
	10	Corte Transversal a 2.10m de largo					10	-	PA-104	Esta operación se realiza por un oficial y un ayudante	
	11	Traslado hacia almacen tempora					12	10	-	Traslado del triplay de 8 en 8	
	12	Almacen temporal					-	-	-	Listo para ensamblar la hoja de la puerta contraplacada	
	13										
	14										
<b>TOTAL</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>62</b>	<b>25</b>		

Cuadro N° IV - 6

Producto: Puerta  
 Componente: Emsamblaje de hoja

Medida Final : 0.85m x 2.075m  
 Volumen Fisico (Unid) : 50  
 Elaborado : JAG

Hoja 5 de 8  
 CodProd: PU100  
 CodComp: PU110  
 Fecha : Dic-99

SECCION	N°	EVENTO	SIMBOLO DEL EVENTO					TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	MAQUINA	OBSERVACION DEL METODO
			○	◻	→	◐	▽				
ARMADO	1	Traslado de Relleno, Triplay y aplicas						51	12		
	2	Ensamblaje de hoja de puerta						360	-		Tres grupos para ensamblar
	3	Prensado de paquetes de hojas						60.5	-		Prensado en tres paquetes
	4	Reposo y secado de paquetes						-	-		Se deja de un día para otro
	5	Despresar paquetes						29.5	-		Un grupo desempaqueta
	6	Traslado hacia maq. Escuadradora						13	22		Se traslada todo el lote
MAQUI- NADO	7	Escuadrar hoja de puerta						250	-	PA-110	Un grupo escuadra todas las hojas
	8	Traslado a la seccion de armado						35	20		Se traslada todo el lote
ARMADO	9	Colocar y pegar aplicas						400	-		Tres grupos para colocar y pegar aplicas
	10	Traslado de hojas de puertas a P.T.						25	12		Se traslada todo el lote
	11	Almacen de Productos Terminados						-	-		Listo para ser instalado
	12										
	13										
<b>TOTAL</b>			<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1224</b>	<b>66</b>		



Cuadro N° IV - 7

Producto: Puerta Contraplacada  
 Componente: Hoja y marcos  
 Tipo de Acabado: Hoja - Al Duco / Marcos - Al Natural

Medida Final : 0.90m x 2.10m  
 Volumen Físico (Unid) : 50  
 Elaborado : JAG

Hoja 6 de 8  
 CodProd: PU100  
 CodComp: PU110-120  
 Fecha : Dic-99

SECCION	N°	EVENTO	SIMBOLO DEL EVENTO					TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	MAQUINA	OBSERVACION DEL METODO
			○	◻	→	D	▽				
PRE - ACABADO Hojas de puertas	1	Poner base dos manos						910	-	-	Espatuleado con base paracas
	2	Operación de secado						364	-	-	Secado del todo el lote
	3	Traslado a maquina lijadora de Banda						30	25	-	Todo el lote
	4	Lijado de hojas de puertas						55	-	PA-116	Para el acabado final
	5	Traslado a zona de carga para salida						30	25	-	Para ser llevado para la instalacion en obra
	<b>TOTAL</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1389</b>	<b>50</b>	
PRE - ACABADO Marcos de puertas	1	Traslado a maquina lijadora de Banda						40	45	-	Todo el lote
	2	Lijado de marcos						84	-	PA-116	Lijado N° 120
	3	Traslado a zona de pre-acabado						45	20	-	Todo el lote
	4	Poner dos capas de lacas o barniz						387	-	-	Se hace por compresora
	5	Lijado manual de marcos						273	-	-	Para el acabado final
	6	Traslado a zona de carga para salida						45	25	-	Para ser llevado para la instalacion en obra
	7										
<b>TOTAL</b>			<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>874</b>	<b>90</b>		

Cuadro N° IV - 8

Producto: Puerta Contraplacada  
 Componente: Hoja y marcos  
 Tipo de Acabado: Hoja - Al Duco / Marcos - Al Natural

Medida Final : 0.90m x 2.10m  
 Volumen Físico (Unid) : 50  
 Elaborado : JAG

Hoja 7 de 8  
 CodProd: PU100  
 CodComp: PU110-120  
 Fecha : Dic-99

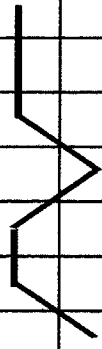
EN OBRA	N°	EVENTO	SIMBOLO DEL EVENTO					TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	MAQUINA	OBSERVACION DEL METODO
			○	◻	→	◐	▽				
INSTALACION DE PUERTAS	1	Traslado de marcos y hoja resp. Ubic.						157			Ayudantes 3 personas
	2	Instalacion de marcos						978	-	-	Tres grupos de instalaión
	3	Instalacion de la hoja de puerta						2160	-	-	Tres grupos de instalaión
	4	Instalacion de Chapas						470	-	-	Tres grupos de instalaión
	5	Verificación de instalación						75	-	-	Dos grupos de revisión
	<b>TOTAL</b>			<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3840</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
ACABADO FINAL DE HOJA DE PUERTA	1	Desprender hoja de puertas y chapas						380	-	-	
	2	Trasladar a una zona trabajo						137	-	-	
	3	Pintado hojas de puertas dos manos						1215	-	-	
	4	Secado de las puertas						182	-	-	
	5	Lijado manual de puertas						455	-	-	
	6	Pintado final de puertas						607	-	-	
	7	Traslado de hojas a resp. Ubic. Original						182	-	-	
<b>TOTAL</b>			<b>6</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3158</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	

Cuadro N° IV - 9

Producto: Puerta Contraplacada  
 Componente: Hoja y marcos  
 Tipo de Acabado: Hoja - Al Duco / Marcos - Al Natural

Medida Final : 0.90m x 2.10m  
 Volumen Fisico (Unid) : 50  
 Elaborado : JAG

Hoja 8 de 8  
 CodProd: PU100  
 CodComp: PU110-120  
 Fecha : Dic-99

EN OBRA	N°	EVENTO	SIMBOLO DEL EVENTO					TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)	MAQUINA	OBSERVACION DEL METODO
			○	◻	→	D	▽				
ACABADO FINAL DE PUERTAS	1	Masillar el marco						190	-	-	Ocultar defectos de madera e instalacion
	2	Pintar con laca o Barniz						455	-	-	Con compresora
	3	Lijado manual						283	-	-	Suavizar
	4	Pintado final de marcos						759	-	-	Con compresora
	5	Secado de marcos						121	-	-	Natural
	6	Reinstalar hoja de puerta y chapas						304	-	-	Colocar respec. La hoja y chapa
	7	Verificación Completa de Puertas						91	-	-	Inspección General del trabajo realizado en obra
	<b>TOTAL</b>				<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2203</b>	<b>0</b>

#### **4.4 Planeamiento y Control de la Producción**

La planeación general de fabricación esta basada sobre la información obtenida y de los diferentes departamentos como: el área de administración, en que nivel de retorno tendrá la inversión y además de contar el flujo de caja para pagos de planilla; el área de recursos humanos, cuanto personal se requiere para cumplir la orden de producción; el área de Ventas, cual es el comportamiento de la demanda; Compras, cual es el desempeño del proveedor a través de tiempo; el área de producción, en que capacidad de planta y nivel de inventario se cuentan, además de cumplir con el diseño de fabricación.

La planificación de requerimientos de materiales y con la información que tiene el departamento de producción, el cual se analiza y se elabora un plan a corto plazo con el objetivo de minimizar el tiempo de espera del cliente, disminuir los tiempos de operación y acarreo de materiales, mantener bajo los niveles de inventario, usar en forma efectiva las máquina-herramientas y utilizar en forma dinámica el personal de planta.

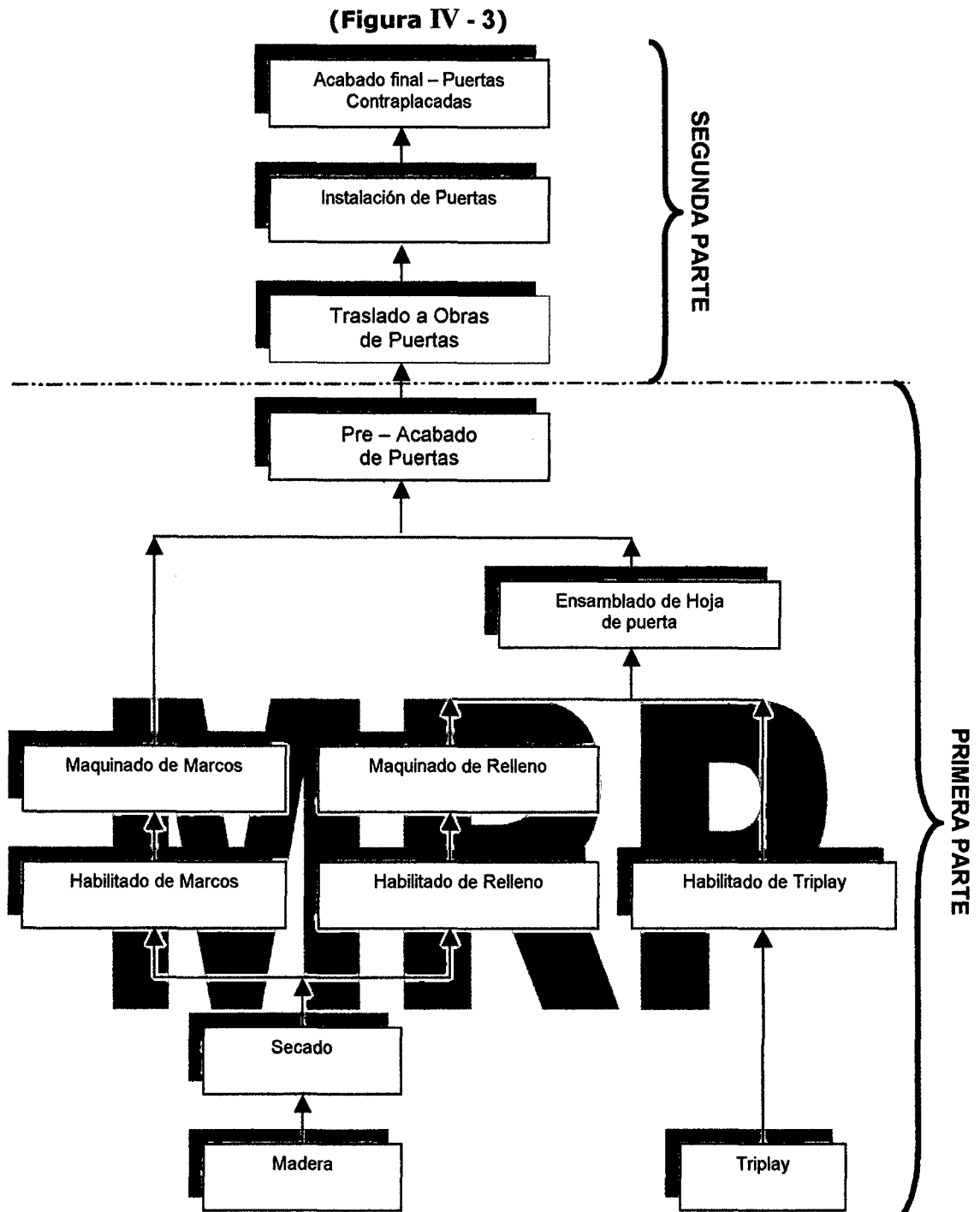
Para sustentar estos cambios en el mejoramiento del proceso de fabricación es a través de la utilidad operacional descrita en el cuadro N° IV - 32

##### **4.4.1 Programa General de Producción**

El programa general de producción se divide en dos partes: La primera etapa consiste en la fabricación del producto y la segunda etapa en el traslado, instalación y acabado final del producto, lo cual se toma en cuenta las actividades generales, el cual se desarrolla un planeamiento de requerimiento de materiales para la fabricación y entrega del producto final.

Tenemos el siguiente esquema del programa general de producción (Fig. 21) y el Cronograma de actividades general (Cuadro N° 32)

### A.1. Esquema del Programa General de Producción



## A.2 Cronograma de tareas del programa General de Producción

El cuadro N° IV - 10 se detalla todas las actividades o tareas que se emplea en la fabricación de puertas contraplacadas, así como el tiempo de fabricación para cada una de ellas. El tiempo de fabricación e instalación es de 35.5 días como se observa el diagrama de Gantt.

Cuadro N° IV - 10

Identificador	Nombre de tareas	Duración (días)	Cronograma	
			Inicio	Fin
1	Madera	0	Viernes 11/02	Viernes 11/02
2	Insumos en General	0	Miércoles 23/02	Miércoles 23/02
3	Secado de Madera	12	Sábado 12/02	Lunes 28/02
4	Habilitado de Marcos y Relleno	2	Lunes 28/02	Miércoles 01/03
5	Maquinado de Marcos y Relleno	3	Miércoles 01/03	Sábado 04/03
6	Habilitado de triplay	0.5	Lunes 28/02	Lunes 28/02
7	Ensamblado de Hojas de puertas	2	Lunes 28/02	Miércoles 01/03
8	Preacabado de Puertas	4	Miércoles 01/03	Lunes 06/03
9	Traslado de Puertas a obra	0.5	Martes 07/03	Martes 07/03
10	Instalación de Puertas	8	Martes 07/03	Jueves 16/03
11	Acabado Final	12	Lunes 13/03	Lunes 27/03
TOTAL		35.5 Días		

### 4.4.1.1 Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP)

Con la información registrada por la empresa y además de observar, modificar y registrar el seguimiento del todo el proceso de transformación de la madera, se elabora un programa maestro de producción, lista de materiales, control y registros de inventarios, las compras y los tiempos de entrega para cada subproducto con lo cual se planificar con él requerimientos de materiales.

#### **4.4.1.2 Programa Maestro de fabricación**

Es la información técnica de(l) (los) producto(s) a fabricar y el requerimiento bruto del lote de producción (Cuadro N° 33).

**1. *Fabricación de puertas Contraplacadas de 0.80mt x 2.10mt***

Especie: Madera Cedro

Medida de marco (espesor x ancho) = 35mm x 70mm

Medida de Hoja de Marco: 0.75mt x 2.07mt

Materiales: Triplay lupuna, Aplicas, Relleno (Mad. Tornillo)

Acabado de Marcos: Barniz Marino Transparente – Dos aplicaciones.

Acabado de Hojas: Piroxilina color crema (Duco) - Tres aplicaciones.

**2. *Fabricación de Ventanas N° 1 con 2 hojas Batientes de 1.24mt x 1.64mt***

Especie: Madera Cedro

Medida de marco (espesor x ancho) = 35mm x 70mm

Medida de Hoja de Ventana: 0.44mt x 0.88mt

Cantidad de hoja: Dos (2) hojas

Acabado: Barniz Marino Transparente Tekno – Dos aplicaciones.

**3. *Fabricación de Ventanas N° 2 con 2 hojas Batientes de 1.24mt x 1.98mt***

Especie: Madera Cedro.

Medida de marco (espesor x ancho) = 35mm x 70mm.

Medida de Hoja de Ventana: 0.53mt x 0.88mt.

Cantidad de hoja: Dos (2) hojas.

Acabado: Barniz Marino Tekno – Dos aplicaciones de Barniz.

#### 4. Fabricación de Pisos machihembrados.

Especie: Madera Pumaquiro.

Medida del machihembrado (espesor x ancho x largo)

= 20mm x 120mm x 1.60mt.

Acabado: DD Tekno – Tres aplicaciones de DD.

Cuadro N° IV - 11      **Requerimientos Brutos de Producción**

	Semana	1	2	3	4	5	6	7
<b>Puertas</b>	<b>Cantidad</b>						<b>50</b>	
<b>Ventanas</b>	<b>Cantidad</b>				<b>0</b>			
<b>Pisos (Lote)</b>	<b>Cantidad</b>							<b>0</b>

Nota: Cada lote equivale a 20 m<sup>2</sup>

#### 4.4.1.3 Lista de Materiales.

Tenemos la lista con las cantidades de las partes y piezas requeridos para fabricar un producto (Cuadro N° IV - 12) y la estructura del producto (Figura IV - 4)



### A) Detalle de materiales del Producto

Cuadro N° IV - 12

CODIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Unidad	REQUERIMIENTO NETO
PU100	PUERTA COMPLETA	1	Unidad	50
PU110	HOJA DE PUERTA	1	Unidad	50
PU111	Triplay	2	Pch	100
PU112	Relleno Corto	10	Pz	500
PU113	Relleno Largo Contorno	2	Pz	100
PU114	Relleno Corto Contorno	2	Pz	100
PU115	Aplica largo	2	Pz	100
PU116	Aplica corto	2	Pz	100
PU120	MARCOS	1	Unidad	50
PU121	Piernas	2	Pz	100
PU122	Cabezal	1	Pz	50
PU130	INSUMO DE INSTALACIÓN			
PU131	Chapas	1	Pz	50
PU132	Bisagras	3	Pz	150
PU133	Tarugos	6	Pz	300
PU134	Tornillos Spax 5.0 x 45mm	6	Unidades	300
INSCAR	INSUMO DE CARPINTERIA			
INS201	Lija de madera N° 100	0.25	Plg.	12.5
INS202	Lija de Banda grano 60	0.063	Unidad	3.15
INS203	Cola Sintética	0.5	Kg.	25
INS204	Clavos ½" c/c	0.12	Kg.	6
INSAC200	INSUMO DE ACABADO			
INS310	Lija al agua N° 100	0.25	Plg.	12.5
INS320	Lija al agua N° 150	0.25	Plg.	12.5
INS330	Base Paracas	0.45	Gl	22.5
INS340	Pintura según Color	0.25	Gl.	12.5
INS350	Thinner Acrílico	1.5	Gl.	75
INS360	Wype	0.100	Kg.	5
INS370	Talco americano	1.5	Kg.	75

## B) Estructura del Producto

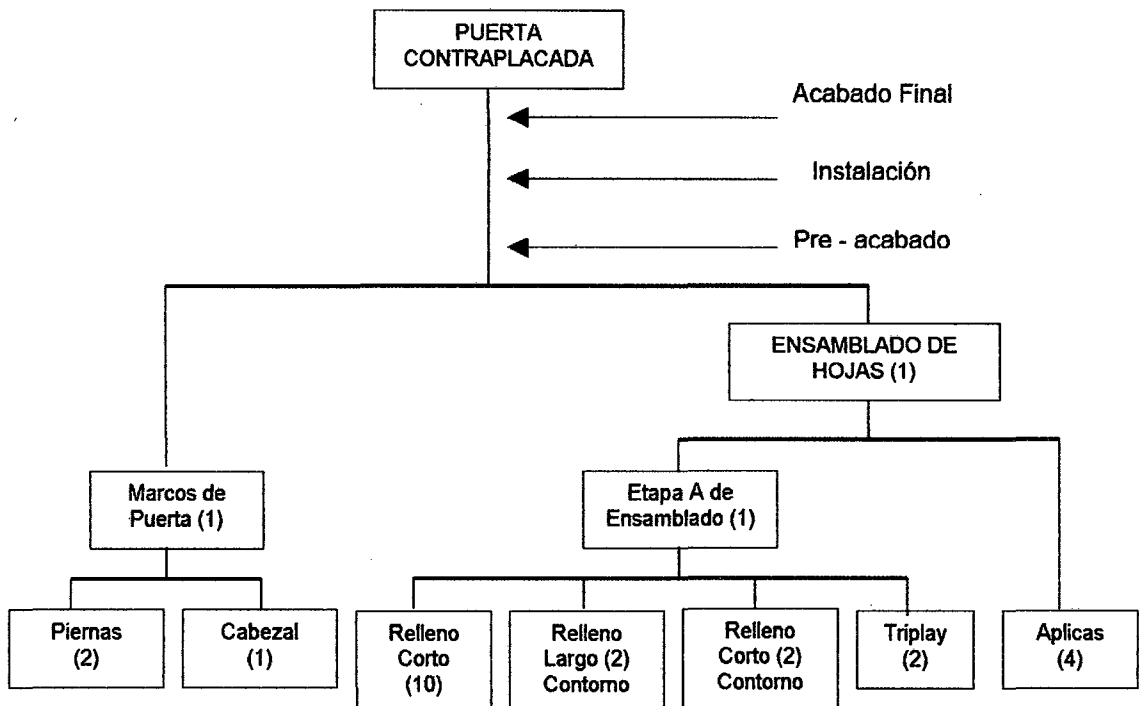
El siguiente diagrama se muestra los componentes o partes para la fabricación de puertas contraplacadas. (Figura IV – 4).

Para la fabricación de una hoja de una puerta, se necesita 10 piezas de relleno corto, 2 piezas de relleno largo y corto respectivamente, 2 piezas de pch de triplay, todo esto para armar la hoja. Luego 4 piezas de aplicas para rematar los cantos de la hoja.

Luego el marco se tiene de fabricar 2 piernas y 1 cabezal. Sobre el marco y la hoja de puerta se somete a un pre - acabado, luego se procede a la instalación y finalmente el acabado respectivamente en obra.

### Estructura de una Puerta Contraplacada

(Figura IV – 4).



#### 4.4.1.4 Requerimiento Bruto y Neto al nivel de Inventario

El cuadro N° IV - 13 indica el nivel de inventario existente en almacén y el requerimiento neto para producir y comprar en la fabricación de puertas contraplacadas.

Cuadro N° IV – 13

<i>Descripción de la pieza</i>	<i>Código</i>	<i>Recepción Programada</i>	<i>Inventario</i>	<i>Requerimiento bruto</i>	<i>Requerimiento neto</i>
<b>PUERTA COMPLETA</b>	PU100	0	0	50	50
<b>HOJA DE PUERTA</b>	PU110	0	0	50	50
Triplay	PU111	0	0	100	100
Relleno Corto	PU112	0	0	500	500
Relleno Largo Contorno	PU113	0	0	100	100
Relleno Corto Contorno	PU114	0	0	100	100
Aplica largo	PU115	0	0	100	100
Aplica corto	PU116	0	0	100	100
<b>MARCOS</b>	PU120			50	50
Piernas	PU121	0	0	100	100
Cabezal	PU122	0	0	50	50
<b>INSUMO DE INSTALACIÓN</b>	PU130				
Chapas	PU131	-	0	50	50
Bisagras	PU132	-	0	150	150
Tarugos	PU133	-	100	300	200
Tornillos Spax 5.0 x 45m	PU134	-	250	300	50
<b>INSUMO DE CARPINTERIA</b>	INSC200				
Lija de madera N° 100	INS201	-	20	12.5	-
Lija de Banda grano 60	INS202	-	5	3.15	2
Cola Sintética	INS203	-	10	25	15
Clavos ½" c/c	INS204	-	0.5	6	5
<b>INSUMOS DE ACABADO</b>	INSA300				
Lija al agua N° 100	INS310	-	5	12.5	8
Lija al agua N° 150	INS320	-	1	12.5	12
Base Paracas	INS330	-	2	22.5	21
Pintura según Color	INS340	-	0	12.5	12.5
Thinner Acrílico	INS350	-	10	75	65
Wype	INS360	-	2	5	3
Talco americano	INS370	-	20	75	55

#### 4.4.1.5 Asignación de tiempo de trabajo en cada Area

El cuadro N° IV - 14 indica el tiempo de asignación de fabricación de todos los componentes por secciones.

Cuadro N° IV - 14

Piezas	Código	Secado (hr)	Habilitado (hr)	Maquinado (hr)	Armado (hr)	Pre-acabado (hr)
Marcos	PU121-2	92	16	10	--	24
Aplicas	PU115-6		4	10	92	72
Relleno	PU112-3-4		12	20		
Triplay	PU111		--	8		

#### 4.4.2 Control de Producción

El control de la producción tiene como requisito el de controlar el flujo de materiales a lo largo de la planta de producción y el despacho del bien fabricado a su destino final, además el tiempo que lleva la fabricación y la etapa de instalación y acabado, con el objetivo de administrar dinámicamente los tiempos de espera que pueda ocasionar en el transcurso de la producción.

También tenemos otros controles de producción que detallamos a continuación:

**Diagrama de Gantt** – Consiste una ayuda visual en la cual muestra la carga y la programación de las operaciones de taller por tareas. Además puede mostrar el avance de la tarea, mostrando las diferencias entre lo proyectado y lo real. Cuadro N° IV - 15.

**Diagrama de Pert.**– Consiste en mostrar la parte critica del programa de producción y en especial entre la tarea de instalación y acabado. Cuadro N° IV - 16.

**Informe Presupuestario.-** Se muestra el costo que involucra cada tarea que conforma el programa de producción, además muestra la previsión del mismo comparando con el sistema actual y la variación según avance del programa de producción. Cuadro N° IV - 17.

**Flujo de caja para el pago de Planilla -** Este control muestra el desembolso de caja por semana para el pago por tareas dando como resultado el monto total de la mano de obra directa, descontando la materia prima y los insumos. Cuadro N° IV - 18.

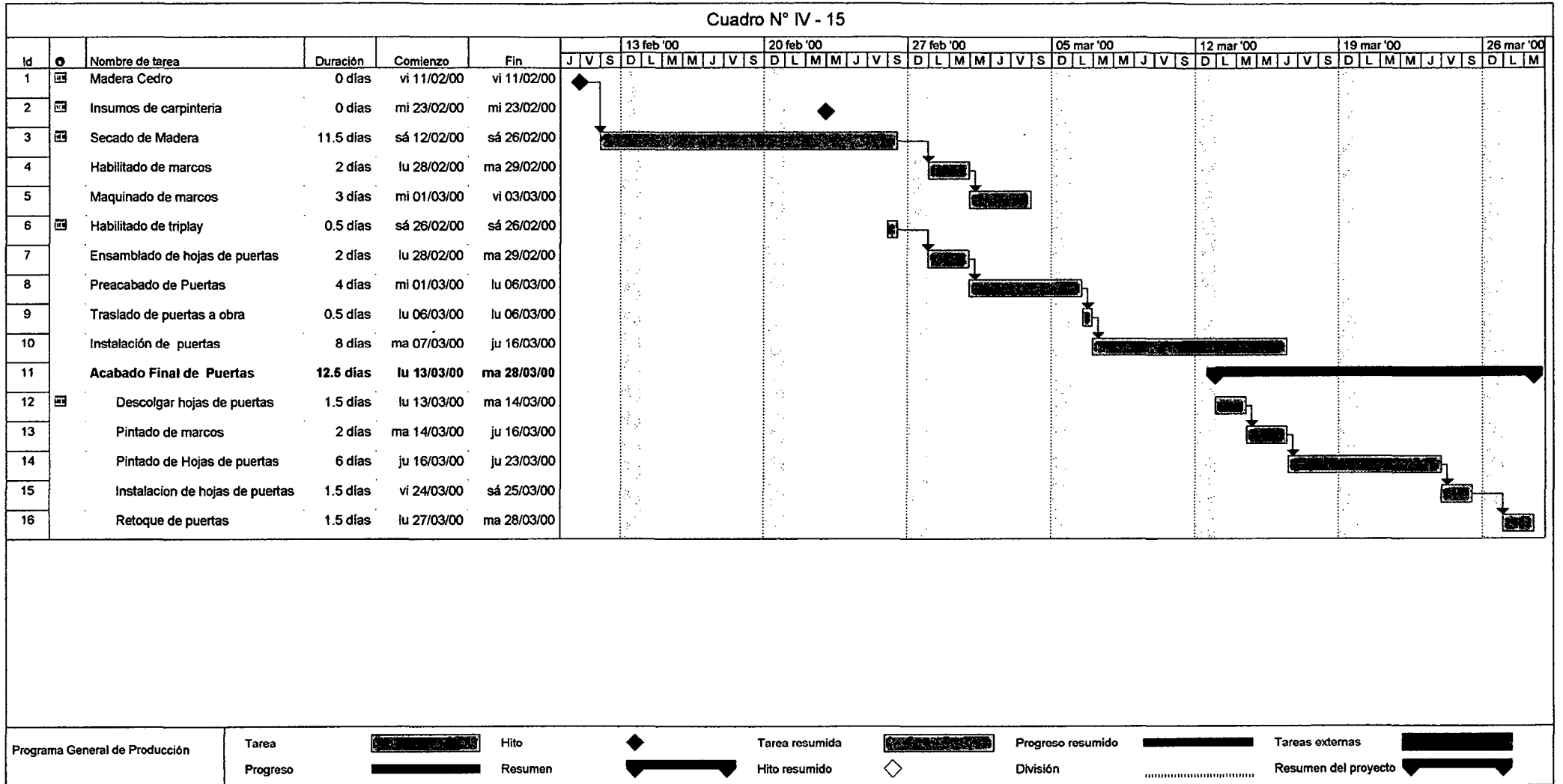
**Distribución de recurso por tareas –** Aquí se distribuye los recursos asignados según las tareas y el tiempo de trabajo asignado por semanas. Cuadro N° IV - 19.

**Control de tareas –** Se detalla en forma técnica la composición de la tarea, que incluye cuando empieza y culmina el trabajo, con que cantidad de recursos dispone, el tiempo de trabajo, el retraso del recurso y la capacidad del mismo. Cuadro N° IV - 20.

**Control de Horas – Hombre por tareas –** Es el detalle diario de las horas trabajadas de cada recurso asignado por tareas. Es aquí donde se registra el avance real de trabajo real con la cual se comparará con el programado para el análisis de la producción. Cuadro N° IV - 21.

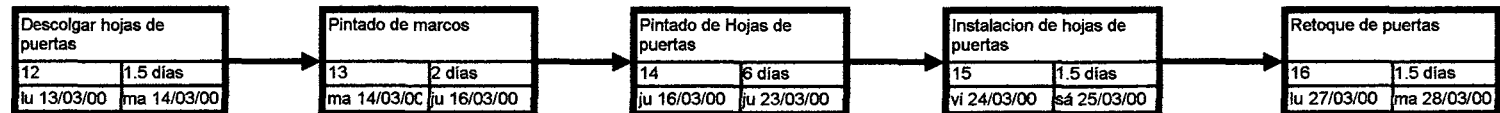
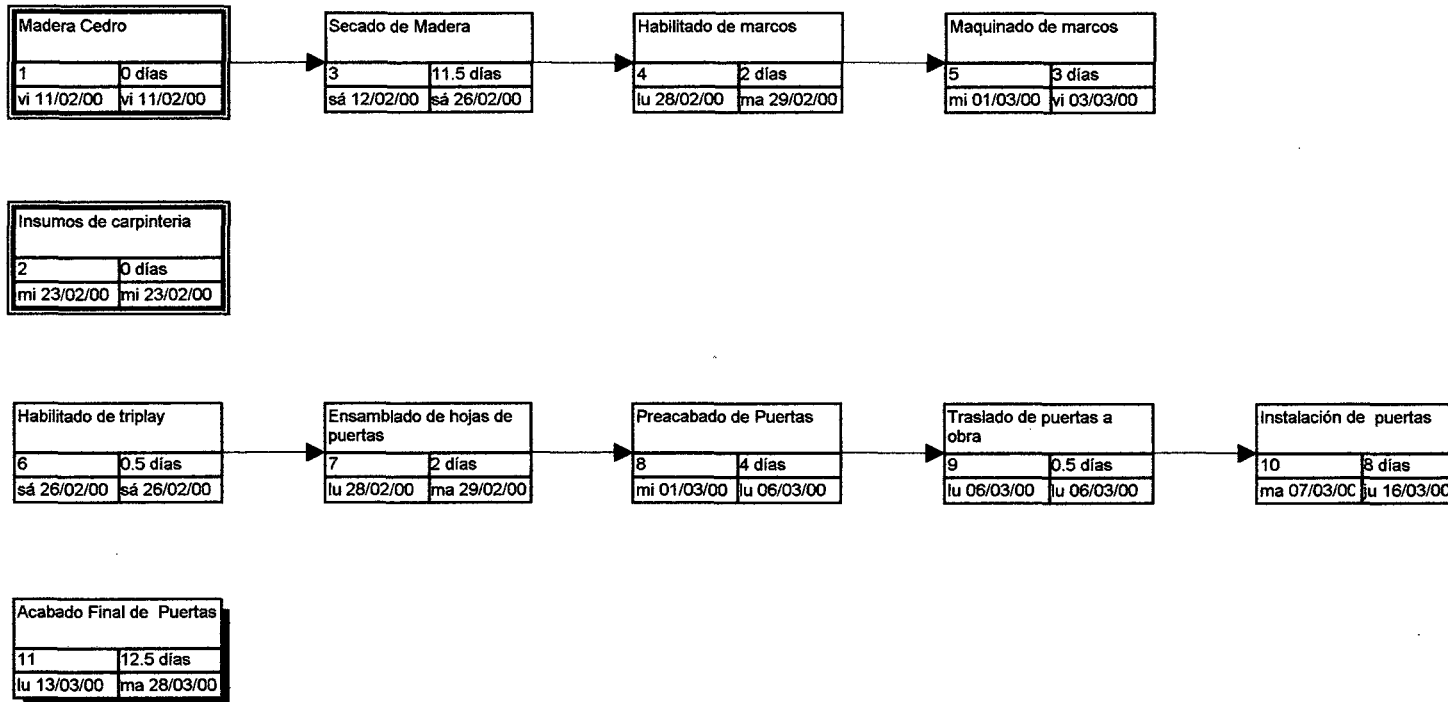
**Informe Periódico de Producción –** Es el detalle del avance del programa de producción desde el inicio hasta el final del proceso de producción. Muestra también el tiempo de horas trabajadas, el costo y las tareas del programa de producción. Este informe debe estar disponible periódicamente para la gerencia con el objetivo de tomar futuras decisiones. Cuadro N° IV - 22.

### 4.4.2.1 Diagrama de Gantt



### 4.4.2.2 Diagrama de Pert

Cuadro N° IV - 16



Programa General de Producción

Nombre		Tareas críticas	Hitos críticos	Tareas de resumen críticas	Subproyectos críticos	Tareas críticas y marcadas
Id	Duración	Tareas no críticas	Hitos no críticos	Tareas de resumen no críticas	Subproyectos no críticos	Tareas no críticas y marcadas
Comienzo	Fin					

#### 4.4.2.3 Informe Presupuestario por Tareas

Cuadro N° IV - 17

Id	Nombre de tarea	Costo fijo	Costo total	Costo previsto	Variación	Real	Restante
1	Madera Cedro	S/. 6,520.00	S/. 6,520.00	S/. 6,520.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 6,520.00
10	Instalación de puertas	S/. 0.00	S/. 1,366.40	S/. 880.00	S/. 486.40	S/. 0.00	S/. 1,366.40
2	Insumos de carpintería	S/. 870.54	S/. 870.54	S/. 870.54	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 870.54
14	Pintado de Hojas de puertas	S/. 0.00	S/. 619.68	S/. 408.36	S/. 211.32	S/. 0.00	S/. 619.68
8	Preacabado de Puertas	S/. 0.00	S/. 413.12	S/. 272.24	S/. 140.88	S/. 0.00	S/. 413.12
7	Ensamblado de hojas de puertas	S/. 0.00	S/. 341.60	S/. 790.40	-S/. 448.80	S/. 0.00	S/. 341.60
5	Maquinado de marcos	S/. 0.00	S/. 217.44	S/. 560.59	-S/. 343.15	S/. 0.00	S/. 217.44
16	Retoque de puertas	S/. 0.00	S/. 154.92	S/. 102.09	S/. 52.83	S/. 0.00	S/. 154.92
13	Pintado de marcos	S/. 0.00	S/. 144.96	S/. 95.53	S/. 49.43	S/. 0.00	S/. 144.96
3	Secado de Madera	S/. 0.00	S/. 138.00	S/. 393.00	-S/. 255.00	S/. 0.00	S/. 138.00
4	Habilitado de marcos	S/. 0.00	S/. 124.96	S/. 320.00	-S/. 195.04	S/. 0.00	S/. 124.96
12	Descolgar hojas de puertas	S/. 0.00	S/. 92.40	S/. 60.89	S/. 31.51	S/. 0.00	S/. 92.40
15	Instalacion de hojas de puertas	S/. 0.00	S/. 92.40	S/. 60.89	S/. 31.51	S/. 0.00	S/. 92.40
9	Traslado de puertas a obra	S/. 0.00	S/. 41.24	S/. 41.24	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 41.24
6	Habilitado de triplay	S/. 0.00	S/. 30.80	S/. 79.41	-S/. 48.61	S/. 0.00	S/. 30.80
		<b>S/. 7,390.54</b>	<b>S/. 11,168.46</b>	<b>S/. 11,455.18</b>	<b>-S/. 286.72</b>	<b>S/. 0.00</b>	<b>S/. 11,168.46</b>



#### 4.4.2.4 Flujo de Caja para el Pago de Planilla

Cuadro N° IV - 18

	06/02/00	13/02/00	20/02/00	27/02/00	06/03/00	12/03/00	19/03/00	26/03/00	Total
Madera Cedro	S/. 6,520.00								S/. 6,520.00
Insumos de carpintería			S/. 870.54						S/. 870.54
Secado de Madera	S/. 6.00	S/. 66.00	S/. 66.00						S/. 138.00
Habilitado de marcos				S/. 124.96					S/. 124.96
Maquinado de marcos				S/. 217.44					S/. 217.44
Habilitado de triplay			S/. 30.80						S/. 30.80
Ensamblado de hojas de puertas				S/. 341.60					S/. 341.60
Preacabado de Puertas				S/. 361.48	S/. 51.64				S/. 413.12
Traslado de puertas a obra					S/. 41.24				S/. 41.24
Instalación de puertas					S/. 768.60	S/. 597.80			S/. 1,366.40
Acabado Final de Puertas									
Descolgar hojas de puertas						S/. 92.40			S/. 92.40
Pintado de marcos						S/. 144.96			S/. 144.96
Pintado de Hojas de puertas						S/. 206.56	S/. 413.12		S/. 619.68
Instalacion de hojas de puertas							S/. 92.40		S/. 92.40
Retoque de puertas								S/. 154.92	S/. 154.92
<b>Total</b>	<b>S/. 6,526.00</b>	<b>S/. 66.00</b>	<b>S/. 967.34</b>	<b>S/. 1,045.48</b>	<b>S/. 861.48</b>	<b>S/. 1,041.72</b>	<b>S/. 505.52</b>	<b>S/. 154.92</b>	<b>S/. 11,168.46</b>

#### 4.4.2.5 Distribución de Recursos por Tareas

Cuadro N° IV - 19

	06/02/00	13/02/00	20/02/00	27/02/00	05/03/00	12/03/00	19/03/00	26/03/00	Total
Madera Cedro									
Insumos de carpintería									
Secado de Madera	4 horas	44 horas	44 horas						92 horas
Horno de secado	4 horas	44 horas	44 horas						92 horas
Habilitado de marcos				32 horas					32 horas
H-Maq (Operario 1 - HAB)				16 horas					16 horas
H-Maq (Ayundante 1 - HAB)				16 horas					16 horas
Maquinado de marcos				48 horas					48 horas
H-Maq (Operario 2 - MAQ)				24 horas					24 horas
H-Maq (Ayundante 2 - MAQ)				24 horas					24 horas
Habilitado de triplay			8 horas						8 horas
H-Maq (Ayundante 2 - MAQ)			4 horas						4 horas
H-Maq (Ayundante 3 - ARM)			4 horas						4 horas
Ensamblado de hojas de puertas				80 horas					80 horas
H-Maq (Operario 2 - MAQ)				16 horas					16 horas
H-Maq (Ayundante 2 - MAQ)				16 horas					16 horas
H-Maq (Operario 3 - ARM)				16 horas					16 horas
H-Maq (Ayundante 3 - ARM)				16 horas					16 horas
H-Maq (Ayundante 4 - HAB)				16 horas					16 horas
Preacabado de Puertas				84 horas	12 horas				96 horas
Pintor				28 horas	4 horas				32 horas
Ayudante de pintor 1				28 horas	4 horas				32 horas
Ayudante de Pintor 2				28 horas	4 horas				32 horas
Traslado de puertas a obra					12 horas				12 horas
H-Maq (Ayundante 1 - HAB)					4 horas				4 horas
H-Maq (Ayundante 3 - ARM)					4 horas				4 horas
H-Maq (Ayundante 4 - HAB)					4 horas				4 horas
Instalación de puertas					180 horas	140 horas			320 horas
H-Maq (Operario 2 - MAQ)					36 horas	28 horas			64 horas
H-Maq (Ayundante 2 - MAQ)					36 horas	28 horas			64 horas
H-Maq (Operario 3 - ARM)					36 horas	28 horas			64 horas
H-Maq (Ayundante 3 - ARM)					36 horas	28 horas			64 horas
H-Maq (Ayundante 4 - HAB)					36 horas	28 horas			64 horas
Acabado Final de Puertas									
Descolgar hojas de puertas						24 horas			24 horas
Ayudante de pintor 1						12 horas			12 horas
Ayudante de Pintor 2						12 horas			12 horas
Pintado de marcos						32 horas			32 horas
Pintor						16 horas			16 horas
Ayudante de pintor 1						16 horas			16 horas
Pintado de Hojas de puertas						48 horas	96 horas		144 horas
Pintor						16 horas	32 horas		48 horas
Ayudante de pintor 1						16 horas	32 horas		48 horas
Ayudante de Pintor 2						16 horas	32 horas		48 horas
Instalación de hojas de puertas							24 horas		24 horas
Ayudante de pintor 1							12 horas		12 horas
Ayudante de Pintor 2							12 horas		12 horas
Retoque de puertas								36 horas	36 horas
Pintor								12 horas	12 horas
Ayudante de pintor 1								12 horas	12 horas
Ayudante de Pintor 2								12 horas	12 horas
<b>Total</b>	<b>4 horas</b>	<b>44 horas</b>	<b>52 horas</b>	<b>244 horas</b>	<b>204 horas</b>	<b>244 horas</b>	<b>120 horas</b>	<b>36 horas</b>	<b>948 horas</b>

4.4.2.6 Control de seguimiento por Tareas

Cuadro IV - 20

<b>Id</b>	<b>Nombre de tarea</b>	<b>Duración</b>	<b>Comienzo</b>		<b>Fin</b>		
1	Madera Cedro	0 días	vi 11/02/00		vi 11/02/00		
3	Secado de Madera	11.5 días	sá 12/02/00		sá 26/02/00		
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre del recurso</i>	<i>Unidades</i>	<i>Trabajo</i>	<i>Retraso</i>	<i>Comienzo</i>	<i>Fin</i>
	1	Homo de secado	100%	92 horas	0 días	sá 12/02/00	sá 26/02/00
2	Insumos de carpintería	0 días	mi 23/02/00		mi 23/02/00		
6	Habilitado de triplay	0.5 días	sá 26/02/00		sá 26/02/00		
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre del recurso</i>	<i>Unidades</i>	<i>Trabajo</i>	<i>Retraso</i>	<i>Comienzo</i>	<i>Fin</i>
	5	H-Maq (Ayudante 2 - MAQ)	100%	4 horas	0 días	sá 26/02/00	sá 26/02/00
	7	H-Maq (Ayudante 3 - ARM)	100%	4 horas	0 días	sá 26/02/00	sá 26/02/00
4	Habilitado de marcos	2 días	lu 28/02/00		ma 29/02/00		
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre del recurso</i>	<i>Unidades</i>	<i>Trabajo</i>	<i>Retraso</i>	<i>Comienzo</i>	<i>Fin</i>
	2	H-Maq (Operario 1 - HAB)	100%	16 horas	0 días	lu 28/02/00	ma 29/02/00
	3	H-Maq (Ayudante 1 - HAB)	100%	16 horas	0 días	lu 28/02/00	ma 29/02/00
7	Ensamblado de hojas de puertas	2 días	lu 28/02/00		ma 29/02/00		
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre del recurso</i>	<i>Unidades</i>	<i>Trabajo</i>	<i>Retraso</i>	<i>Comienzo</i>	<i>Fin</i>
	4	H-Maq (Operario 2 - MAQ)	100%	16 horas	0 días	lu 28/02/00	ma 29/02/00
	5	H-Maq (Ayudante 2 - MAQ)	100%	16 horas	0 días	lu 28/02/00	ma 29/02/00
	6	H-Maq (Operario 3 - ARM)	100%	16 horas	0 días	lu 28/02/00	ma 29/02/00
	7	H-Maq (Ayudante 3 - ARM)	100%	16 horas	0 días	lu 28/02/00	ma 29/02/00
	8	H-Maq (Ayudante 4 - HAB)	100%	16 horas	0 días	lu 28/02/00	ma 29/02/00
5	Maquinado de marcos	3 días	mi 01/03/00		vi 03/03/00		
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre del recurso</i>	<i>Unidades</i>	<i>Trabajo</i>	<i>Retraso</i>	<i>Comienzo</i>	<i>Fin</i>
	4	H-Maq (Operario 2 - MAQ)	100%	24 horas	0 días	mi 01/03/00	vi 03/03/00
	5	H-Maq (Ayudante 2 - MAQ)	100%	24 horas	0 días	mi 01/03/00	vi 03/03/00
8	Preacabado de Puertas	4 días	mi 01/03/00		lu 06/03/00		
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre del recurso</i>	<i>Unidades</i>	<i>Trabajo</i>	<i>Retraso</i>	<i>Comienzo</i>	<i>Fin</i>
	9	Pintor	100%	32 horas	0 días	mi 01/03/00	lu 06/03/00
	10	Ayudante de pintor 1	100%	32 horas	0 días	mi 01/03/00	lu 06/03/00
	11	Ayudante de Pintor 2	100%	32 horas	0 días	mi 01/03/00	lu 06/03/00
9	Traslado de puertas a obra	0.5 días	lu 06/03/00		lu 06/03/00		
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre del recurso</i>	<i>Unidades</i>	<i>Trabajo</i>	<i>Retraso</i>	<i>Comienzo</i>	<i>Fin</i>
	3	H-Maq (Ayudante 1 - HAB)	100%	4 horas	0 días	lu 06/03/00	lu 06/03/00
	7	H-Maq (Ayudante 3 - ARM)	100%	4 horas	0 días	lu 06/03/00	lu 06/03/00
	8	H-Maq (Ayudante 4 - HAB)	100%	4 horas	0 días	lu 06/03/00	lu 06/03/00

Cuadro N° IV - 20

<b>Id</b>	<b>Nombre de tarea</b>	<b>Duración</b>	<b>Comienzo</b>			<b>Fin</b>	
10	Instalación de puertas	8 días	ma 07/03/00			ju 16/03/00	
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre del recurso</i>	<i>Unidades</i>	<i>Trabajo</i>	<i>Retraso</i>	<i>Comienzo</i>	<i>Fin</i>
	4	H-Maq (Operario 2 - MAQ)	100%	64 horas	0 días	ma 07/03/00	ju 16/03/00
	5	H-Maq (Ayudante 2 - MAQ)	100%	64 horas	0 días	ma 07/03/00	ju 16/03/00
	6	H-Maq (Operario 3 - ARM)	100%	64 horas	0 días	ma 07/03/00	ju 16/03/00
	7	H-Maq (Ayudante 3 - ARM)	100%	64 horas	0 días	ma 07/03/00	ju 16/03/00
	8	H-Maq (Ayudante 4 - HAB)	100%	64 horas	0 días	ma 07/03/00	ju 16/03/00
12	Descolgar hojas de puertas	1.5 días	lu 13/03/00			ma 14/03/00	
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre del recurso</i>	<i>Unidades</i>	<i>Trabajo</i>	<i>Retraso</i>	<i>Comienzo</i>	<i>Fin</i>
	10	Ayudante de pintor 1	100%	12 horas	0 días	lu 13/03/00	ma 14/03/00
	11	Ayudante de Pintor 2	100%	12 horas	0 días	lu 13/03/00	ma 14/03/00
13	Pintado de marcos	2 días	ma 14/03/00			ju 16/03/00	
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre del recurso</i>	<i>Unidades</i>	<i>Trabajo</i>	<i>Retraso</i>	<i>Comienzo</i>	<i>Fin</i>
	9	Pintor	100%	16 horas	0 días	ma 14/03/00	ju 16/03/00
	10	Ayudante de pintor 1	100%	16 horas	0 días	ma 14/03/00	ju 16/03/00
14	Pintado de Hojas de puertas	6 días	ju 16/03/00			ju 23/03/00	
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre del recurso</i>	<i>Unidades</i>	<i>Trabajo</i>	<i>Retraso</i>	<i>Comienzo</i>	<i>Fin</i>
	9	Pintor	100%	48 horas	0 días	ju 16/03/00	ju 23/03/00
	10	Ayudante de pintor 1	100%	48 horas	0 días	ju 16/03/00	ju 23/03/00
	11	Ayudante de Pintor 2	100%	48 horas	0 días	ju 16/03/00	ju 23/03/00
15	Instalacion de hojas de puertas	1.5 días	vi 24/03/00			sá 25/03/00	
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre del recurso</i>	<i>Unidades</i>	<i>Trabajo</i>	<i>Retraso</i>	<i>Comienzo</i>	<i>Fin</i>
	10	Ayudante de pintor 1	100%	12 horas	0 días	vi 24/03/00	sá 25/03/00
	11	Ayudante de Pintor 2	100%	12 horas	0 días	vi 24/03/00	sá 25/03/00
16	Retoque de puertas	1.5 días	lu 27/03/00			ma 28/03/00	
	<i>Identificador</i>	<i>Nombre del recurso</i>	<i>Unidades</i>	<i>Trabajo</i>	<i>Retraso</i>	<i>Comienzo</i>	<i>Fin</i>
	9	Pintor	100%	12 horas	0 días	lu 27/03/00	ma 28/03/00
	10	Ayudante de pintor 1	100%	12 horas	0 días	lu 27/03/00	ma 28/03/00
	11	Ayudante de Pintor 2	100%	12 horas	0 días	lu 27/03/00	ma 28/03/00

4.4.2.7 Control de Horas – Hombre por Tareas

Cuadro N° IV - 21

	06/02/00	13/02/00	20/02/00	27/02/00	06/03/00	12/03/00	19/03/00	26/03/00	Total
Homo de secado	4 horas	44 horas	44 horas						92 horas
Secado de Madera	4 horas	44 horas	44 horas						92 horas
H-Maq (Operario 1 - HAB)				16 horas					16 horas
Habilitado de marcos				16 horas					16 horas
H-Maq (Ayudante 1 - HAB)				16 horas	4 horas				20 horas
Habilitado de marcos				16 horas					16 horas
Traslado de puertas a obra					4 horas				4 horas
H-Maq (Operario 2 - MAQ)				40 horas	36 horas	28 horas			104 horas
Maquinado de marcos				24 horas					24 horas
Ensamblado de hojas de puertas				16 horas					16 horas
Instalación de puertas					36 horas	28 horas			64 horas
H-Maq (Ayudante 2 - MAQ)			4 horas	40 horas	36 horas	28 horas			108 horas
Maquinado de marcos				24 horas					24 horas
Habilitado de triplay			4 horas						4 horas
Ensamblado de hojas de puertas				16 horas					16 horas
Instalación de puertas					36 horas	28 horas			64 horas
H-Maq (Operario 3 - ARM)				16 horas	36 horas	28 horas			80 horas
Ensamblado de hojas de puertas				16 horas					16 horas
Instalación de puertas					36 horas	28 horas			64 horas
H-Maq (Ayudante 3 - ARM)			4 horas	16 horas	40 horas	28 horas			88 horas
Habilitado de triplay			4 horas						4 horas
Ensamblado de hojas de puertas				16 horas					16 horas
Traslado de puertas a obra					4 horas				4 horas
Instalación de puertas					36 horas	28 horas			64 horas
H-Maq (Ayudante 4 - HAB)				16 horas	40 horas	28 horas			84 horas
Ensamblado de hojas de puertas				16 horas					16 horas
Traslado de puertas a obra					4 horas				4 horas
Instalación de puertas					36 horas	28 horas			64 horas
Pintor				28 horas	4 horas	32 horas	32 horas	12 horas	108 horas
Preacabado de Puertas				28 horas	4 horas				32 horas
Pintado de marcos						16 horas			16 horas
Pintado de Hojas de puertas						16 horas	32 horas		48 horas
Retoque de puertas								12 horas	12 horas
Ayudante de pintor 1				28 horas	4 horas	44 horas	44 horas	12 horas	132 horas
Preacabado de Puertas				28 horas	4 horas				32 horas
Descolgar hojas de puertas						12 horas			12 horas
Pintado de marcos						16 horas			16 horas
Pintado de Hojas de puertas						16 horas	32 horas		48 horas
Instalacion de hojas de puertas							12 horas		12 horas
Retoque de puertas								12 horas	12 horas
Ayudante de Pintor 2				28 horas	4 horas	28 horas	44 horas	12 horas	116 horas
Preacabado de Puertas				28 horas	4 horas				32 horas
Descolgar hojas de puertas						12 horas			12 horas
Pintado de Hojas de puertas						16 horas	32 horas		48 horas
Instalacion de hojas de puertas							12 horas		12 horas
Retoque de puertas								12 horas	12 horas

Cuadro N° IV - 21

	10/02	11/02	12/02	13/02	14/02	15/02	16/02	17/02	18/02	19/02	20/02	21/02	22/02	23/02
Horno de secado Secado de Madera			4 horas 4 horas		8 horas 8 horas	8 horas 8 horas	8 horas 8 horas	8 horas 8 horas	8 horas 8 horas	4 horas 4 horas		8 horas 8 horas	8 horas 8 horas	8 horas 8 horas
H-Maq (Operario 1 - HAB) Habilitado de marcos														
H-Maq (Ayudante 1 - HAB) Habilitado de marcos Traslado de puertas a obra														
H-Maq (Operario 2 - MAQ) Maquinado de marcos Ensamblado de hojas de puertas Instalación de puertas														
H-Maq (Ayudante 2 - MAQ) Maquinado de marcos Habilitado de triplay Ensamblado de hojas de puertas Instalación de puertas														
H-Maq (Operario 3 - ARM) Ensamblado de hojas de puertas Instalación de puertas														
H-Maq (Ayudante 3 - ARM) Habilitado de triplay Ensamblado de hojas de puertas Traslado de puertas a obra Instalación de puertas														
H-Maq (Ayudante 4 - HAB) Ensamblado de hojas de puertas Traslado de puertas a obra Instalación de puertas														
Pintor Preacabado de Puertas Pintado de marcos Pintado de Hojas de puertas Retoque de puertas														
Ayudante de pintor 1 Preacabado de Puertas Descolgar hojas de puertas Pintado de marcos Pintado de Hojas de puertas Instalacion de hojas de puertas Retoque de puertas														
Ayudante de Pintor 2 Preacabado de Puertas Descolgar hojas de puertas Pintado de Hojas de puertas Instalacion de hojas de puertas Retoque de puertas														

Cuadro N° IV - 21

	24/02	25/02	26/02	27/02	28/02	29/02	01/03	02/03	03/03	04/03	05/03	06/03	07/03	08/03
Horno de secado Secado de Madera	8 horas 8 horas	8 horas 8 horas	4 horas 4 horas											
H-Maq (Operario 1 - HAB) Habilitado de marcos					8 horas 8 horas	8 horas 8 horas								
H-Maq (Ayudante 1 - HAB) Habilitado de marcos Traslado de puertas a obra					8 horas 8 horas	8 horas 8 horas						4 horas 4 horas		
H-Maq (Operario 2 - MAQ) Maquinado de marcos Ensamblado de hojas de puertas Instalación de puertas					8 horas 8 horas	8 horas 8 horas	8 horas 8 horas	8 horas 8 horas	8 horas 8 horas				8 horas 8 horas	8 horas 8 horas
H-Maq (Ayudante 2 - MAQ) Maquinado de marcos Habilitado de triplay Ensamblado de hojas de puertas Instalación de puertas			4 horas 4 horas		8 horas 8 horas	8 horas 8 horas	8 horas 8 horas	8 horas 8 horas	8 horas 8 horas				8 horas 8 horas	8 horas 8 horas
H-Maq (Operario 3 - ARM) Ensamblado de hojas de puertas Instalación de puertas					8 horas 8 horas	8 horas 8 horas							8 horas 8 horas	8 horas 8 horas
H-Maq (Ayudante 3 - ARM) Habilitado de triplay Ensamblado de hojas de puertas Traslado de puertas a obra Instalación de puertas			4 horas 4 horas		8 horas 8 horas	8 horas 8 horas						4 horas 4 horas	8 horas 8 horas	8 horas 8 horas
H-Maq (Ayudante 4 - HAB) Ensamblado de hojas de puertas Traslado de puertas a obra Instalación de puertas					8 horas 8 horas	8 horas 8 horas						4 horas 4 horas	8 horas 8 horas	8 horas 8 horas
Pintor Preacabado de Puertas Pintado de marcos Pintado de Hojas de puertas Retoque de puertas							8 horas 8 horas	8 horas 8 horas	8 horas 8 horas	4 horas 4 horas		4 horas 4 horas		
Ayudante de pintor 1 Preacabado de Puertas Descolgar hojas de puertas Pintado de marcos Pintado de Hojas de puertas Instalacion de hojas de puertas Retoque de puertas							8 horas 8 horas	8 horas 8 horas	8 horas 8 horas	4 horas 4 horas		4 horas 4 horas		
Ayudante de Pintor 2 Preacabado de Puertas Descolgar hojas de puertas Pintado de Hojas de puertas Instalacion de hojas de puertas Retoque de puertas							8 horas 8 horas	8 horas 8 horas	8 horas 8 horas	4 horas 4 horas		4 horas 4 horas		

Cuadro N° IV - 21

	09/03	10/03	11/03	12/03	13/03	14/03	15/03	16/03	17/03	18/03	19/03	20/03	21/03	22/03
Horno de secado Secado de Madera														
H-Maq (Operario 1 - HAB) Habilitado de marcos														
H-Maq (Ayudante 1 - HAB) Habilitado de marcos Traslado de puertas a obra														
H-Maq (Operario 2 - MAQ) Maquinado de marcos Ensamblado de hojas de puertas Instalación de puertas	8 horas	8 horas	4 horas		8 horas	8 horas	8 horas	4 horas						
H-Maq (Ayudante 2 - MAQ) Maquinado de marcos Habilitado de triplay Ensamblado de hojas de puertas Instalación de puertas	8 horas	8 horas	4 horas		8 horas	8 horas	8 horas	4 horas						
H-Maq (Operario 3 - ARM) Ensamblado de hojas de puertas Instalación de puertas	8 horas	8 horas	4 horas		8 horas	8 horas	8 horas	4 horas						
H-Maq (Ayudante 3 - ARM) Habilitado de triplay Ensamblado de hojas de puertas Traslado de puertas a obra Instalación de puertas	8 horas	8 horas	4 horas		8 horas	8 horas	8 horas	4 horas						
H-Maq (Ayudante 4 - HAB) Ensamblado de hojas de puertas Traslado de puertas a obra Instalación de puertas	8 horas	8 horas	4 horas		8 horas	8 horas	8 horas	4 horas						
Pintor Preacabado de Puertas Pintado de marcos Pintado de Hojas de puertas Retoque de puertas						4 horas	8 horas	8 horas	8 horas	4 horas		8 horas	8 horas	8 horas
Ayudante de pintor 1 Preacabado de Puertas Descolgar hojas de puertas Pintado de marcos Pintado de Hojas de puertas Instalación de hojas de puertas Retoque de puertas					8 horas	8 horas	8 horas	8 horas	8 horas	4 horas		8 horas	8 horas	8 horas
Ayudante de Pintor 2 Preacabado de Puertas Descolgar hojas de puertas Pintado de Hojas de puertas Instalación de hojas de puertas Retoque de puertas					8 horas	4 horas		4 horas	8 horas	4 horas		8 horas	8 horas	8 horas
					8 horas	4 horas		4 horas	8 horas	4 horas		8 horas	8 horas	8 horas



Cuadro N° IV - 21

	23/03	24/03	25/03	26/03	27/03	28/03
Horno de secado Secado de Madera						
H-Maq (Operario 1 - HAB) Habilitado de marcos						
H-Maq (Ayudante 1 - HAB) Habilitado de marcos Traslado de puertas a obra						
H-Maq (Operario 2 - MAQ) Maquinado de marcos Ensamblado de hojas de puertas Instalación de puertas						
H-Maq (Ayudante 2 - MAQ) Maquinado de marcos Habilitado de triplay Ensamblado de hojas de puertas Instalación de puertas						
H-Maq (Operario 3 - ARM) Ensamblado de hojas de puertas Instalación de puertas						
H-Maq (Ayudante 3 - ARM) Habilitado de triplay Ensamblado de hojas de puertas Traslado de puertas a obra Instalación de puertas						
H-Maq (Ayudante 4 - HAB) Ensamblado de hojas de puertas Traslado de puertas a obra Instalación de puertas						
Pintor Preacabado de Puertas Pintado de marcos Pintado de Hojas de puertas Retoque de puertas	8 horas  8 horas				8 horas  8 horas	4 horas  4 horas
Ayudante de pintor 1 Preacabado de Puertas Descolgar hojas de puertas Pintado de marcos Pintado de Hojas de puertas Instalación de hojas de puertas Retoque de puertas	8 horas  8 horas	8 horas  8 horas	4 horas  4 horas		8 horas  8 horas	4 horas  4 horas
Ayudante de Pintor 2 Preacabado de Puertas Descolgar hojas de puertas Pintado de Hojas de puertas Instalación de hojas de puertas Retoque de puertas	8 horas  8 horas	8 horas  8 horas	4 horas  4 horas		8 horas  8 horas	4 horas  4 horas

#### 4.4.2.8 Informe Periódico de Producción

### PROGRAMA GENERAL DE PRODUCCION DEPARTAMENTO DE PRODUCCION

desde vi 27/10/00

Fechas			
Comienzo:	vi 11/02/00	Fin:	ma 28/03/00
Comienzo previsto:	vi 11/02/00	Fin previsto:	lu 27/03/00
Comienzo real:	NA	Fin real:	NA
Variación de comienzo:	0 días	Variación de fin:	0.5 días

Duración			
Programada:	36 días	Restante:	36 días
Prevista:	35.5 días	Real:	0 días
Variación:	0.5 días	Porcentaje completado:	0%

Trabajo			
Programado:	948 horas	Restante:	948 horas
Previsto:	800 horas	Real:	0 horas
Variación:	148 horas	Porcentaje completado:	0%

Costos			
Programados:	S/. 11,168.46	Restantes:	S/. 11,168.46
Previstos:	S/. 11,027.10	Reales:	S/. 0.00
Variación:	S/. 141.36		

Estado de tareas		Estado de los recursos	
Tareas aún no comenzadas:	16	Recursos:	11
Tareas en curso:	0	Recursos sobreasignados:	0
Tareas finalizadas:	0		
Total de tareas:	16	Total de recursos:	11

#### 4.5 Presupuesto de Producción

El presupuesto de producción es el medio de mantener el plan de operaciones de fabricación dentro de unos límites razonables en el cual se comparan unos resultados reales frente a los presupuestos donde el departamento de producción tomará acciones correctivas basado sobre elementos de juicios de administración para su aplicación.

##### 4.5.1 Presupuesto de Ventas

Cuadro N° IV - 23

Producto	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Venta Estimada (S/.)
Puertas Contraplacadas	50.00	280.00	14,000.00
Ventanas	0.00	0.00	0.00
Pisos Machihembrados	0.00	0.00	0.00

##### 4.5.2 Presupuesto de Producción al nivel de inventario

El programa de producción se considera tres factores: las unidades existentes al comienzo del lote de producción, la venta estimada y la política sobre el inventario final que siempre será cero, como se tiene el cuadro N° IV - 24 y el cuadro N° IV - 23.

Cuadro N° IV - 24

Factores consultados	Puerta Contraplacadas	Ventanas	Pisos Machihembrados
Inventario Final	0.00	0.00	0.00
+ Ventas Presupuestadas	50.00	0.00	0.00
= Unidades requeridas	50.00	0.00	0.00
- Inventario disponible	0.00	0.00	0.00
=Producción Requerida	50.00	0.00	0.00

#### 4.5.3 Consumo y Costeo de las Materias Primas

Se tiene en el Cuadro N° IV - 25, las materias primas exigida para el programa de producción que intervienen el consumo de insumos (Madera, Triplay y relleno) para producir cada producto.

Cuadro N° IV - 25

Productos	Producción Requerida (P)	Estándares consumo por producto (EC)			Consumo Calculados P x EC		
		Madera (p2)	Triplay (pch)	Relleno (p2)	Madera (p2)	Triplay (pch)	Relleno (p2)
<i>Puerta Contraplacadas</i>	50.00	11.44	2.00	5.83	572.00	100	291.50
<i>Ventanas</i>	0.00	19.20	0.00	0.00	0.00	0	0.00
<i>Pisos Machihembrados</i>	0.00	14.00	0.00	1.20	0.00	0	0.00
<b>TOTALES</b>					572.00	100	291.50

#### 4.5.4 Presupuesto de Compra y Consumo de materia prima

La política de la empresa es adquirir la materia prima en forma exacta para cumplir el lote de fabricación (Cuadro N° IV - 27), es decir no contar con inventarios inicial y final de materia prima (Cuadro N° IV - 28).

Cuadro N° IV - 26

Inventario y Producto	Producción para 36 días	Estándares de consumo por producto: EC			Nivel de Inventario exigido: P x EC		
		Madera (p2)	Triplay (pch)	Relleno (p2)	Madera (p2)	Triplay (pch)	Relleno (p2)
<b>Inventario Inicial</b>							
<i>Puerta Contraplacadas</i>		11.44	2.00	5.83	0.00	0.00	0.00
<i>Ventanas</i>		19.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Piso Machihembrados</i>		14.00	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00
<b>Totales</b>					0.00	0.00	0.00
<b>Inventario Final</b>							
<i>Puerta Contraplacadas</i>		11.44	2.00	5.83	0.00	0.00	0.00
<i>Ventanas</i>		19.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Piso Machihembrados</i>		14.00	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00
<b>Totales</b>					0.00	0.00	0.00

### A) Presupuesto de Compras

Cuadro N° IV - 27

Conceptos	Madera (p2)	Triplay (pch)	Relleno (p2)
Inventario final esperado	0.00	0.00	0.00
+ Consumo previsto	572.00	100.00	291.50
= Necesidades Totales	572.00	100.00	291.50
- Inventario Inicial	0.00	0.00	0.00
= Unidades a comprar	572.00	100.00	291.50
X Precio de adquisición	S/. 7.00	S/. 17.00	S/. 2.80
= Presupuesto de Compras	S/. 4,004.00	S/. 1,700.00	S/. 816.20
Presupuesto total			S/. 6,520.20

### B) Presupuesto de consumo general

Cuadro N° IV - 28

Cálculos	Madera (p2)	Triplay (pch)	Relleno (p2)
Inventario inicial (QS)	0.00	0.00	0.00
X Costo unitario al terminar el año	S/. 6.50	S/. 15.00	S/. 2.00
= Valor inventario al comenzar el año	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
+ Presupuesto de compras	S/. 4,004.00	S/. 1,700.00	S/. 816.20
= Valor inventario disponible	S/. 4,004.00	S/. 1,700.00	S/. 816.20
- Valor inventario final	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
= Presupuesto de Consumo	S/. 4,004.00	S/. 1,700.00	S/. 816.20
Costo total de Materia Prima			S/. 6,520.20

#### 4.5.5 Costos de la Mano de Obra Directa

La medición de los costos de la mano de obra directa que forma parte de la programación productiva lo cual se tiene las exigencias de mano de obra para cada sección del proceso productivo (Cuadro N° IV - 29) y los costos por hora que incluyen la remuneración básica y otros beneficios (Cuadro N° IV - 30).

Cuadro N° IV - 29

Producto	Producción Requerida	Exigencias de mano de obra (horas) por Sección					
		Secado	Habilitado	Maquinado	Armado	Instalación	Acabado
Puertas contraplacadas	50	1.84	0.64	1.12	1.84	6.4	7.12
Ventanas	0	1.50	0.50	0.92	1.00	3.00	3.50
Pisos Machihembrados	0	2.00	0.32	0.20	0	3.50	2.5

Cuadro N° IV - 30

Producto	Producción Requerida	Exigencias Estimadas: (P x E) hrs					
		Secado	Habilitado	Maquinado	Armado	Instalación	Acabado
Puertas contraplacadas	50	92.00	32.00	56.00	92.00	320.00	356.00
Ventanas	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pisos Machihembrados	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Totales (hrs)		92.00	32.00	56.00	92.00	320.00	356.00
Costo Estimado p/h (S/.)		1.50	3.91	4.43	4.16	4.27	4.26
Costo previsto por área (S/.)		138.00	124.96	248.24	382.84	1366.48	1517.40
Costo Total de Mano de Obra						S/.	3777.92

#### 4.5.6 Costos indirectos de fabricación

En el cuadro N° IV - 31 se muestra los diferentes tópicos que interviene en los costos indirectos de fabricación.

Cuadro N° IV - 31

<b>Costo total indirectos de fabricación</b>	<b><u>S/.</u> 1,400.54</b>
<b>Costos Fijos</b>	<b><u>S/.</u> 270.00</b>
Supervisión	250.00
Seguros	20.00
Depreciación	0.00
<b>Costos Semi variables</b>	<b><u>S/.</u> 1,130.54</b>
Materiales indirectos o Insumos	870.54
Mano de Obra indirecta	0.00
Fluido eléctrico, Agua, teléfono	250.00
Mantenimiento	10.00

#### 4.5.7 Estado de Ganancias y Perdidas Pronosticado – Producción.

El cuadro N° IV - 32, se observa el aumento del margen de utilidad operacional con respecto al sistema anterior.

Cuadro N° IV - 32

##### Costo de Ventas

Materia Prima	S/.	6,520.20
Mano de Obra directa	S/.	3,777.92
Costo indirecto de fabricación	S/.	<u>1,400.54</u>
Costo de Producción	S/.	<b>11,698.46</b>
+ Inventario inicial de P.T.	S/.	<u>0.00</u>
Costo total de P.T.	S/.	<b>11,698.46</b>
- Inventario final de P.T.	S/.	<u>0.00</u>
= Costo de venta Presupuestado	S/.	<b>11,698.46</b>

##### Estado de Resultado

Ventas	S/.	<b>14,000.00</b>
- Costo de Ventas	S/.	<b><u>11,698.46</u></b>
= Utilidad Bruta	S/.	<b>2,301.54</b>
- IMP a IGV	S/.	<b><u>1,007.75</u></b>
= Utilidad Operacional	S/.	<b>1,293.79</b>

#### 4.6 Análisis del Presupuesto de Producción







Tenemos el siguiente cuadro N° IV - 33, el costo de producción del propuesto con respecto al inicial, se observa que existe una diferencia fundamental que es, el monto de la partida de la mano de obra directa en la fabricación de bienes que representa una disminución de un 8.95%.

Cuadro N° IV - 33

	Sistema Actual	Sistema Propuesto
<b>Costo de Producción</b>		
Materia Prima	S/. 6,520.20	S/. 6,520.20
Mano de Obra directa	S/. 4,149.14	S/. 3,777.92
Costo indirecto de fabricación	<u>S/. 1,400.54</u>	<u>S/. 1,400.54</u>
Costo de Producción	S/. 12,069.68	S/. 11,698.46
<b>Estado de Resultado</b>		
Ventas	S/. 14,000.00	S/. 14,000.00
- Costo de Ventas	<u>S/. 12,069.68</u>	<u>S/. 11,698.46</u>
= Utilidad Bruta	S/. 1,930.32	S/. 2,301.54
- Imp al IGV	<u>S/. 1,007.75</u>	<u>S/. 1,007.75</u>
= Utilidad Operacional	S/. 922.57	S/. 1,293.79

La diferencia se debe a la disminución del tiempo y por ende el recorrido del acarreo de los componentes de la puerta contraplacadas de un punto de trabajo a otro.

A continuación, el siguiente (cuadro N° IV - 34) muestra estos tiempos para cada sección de la planta de producción y la variación entre ellos.

SECCIONES	Sistema Actual			Sistema Propuesto			Cuadro N° IV - 34		
	SIMBOLO DEL EVENTO (min)		DISTANCIA (m)	SIMBOLO DEL EVENTO (min)		DISTANCIA (m)	Variaciones %		DISTANCIA
									
Secado	5520	0	0.0	5520	0	0.0	0.0%	0.00%	0.00%
Habilitado	804	156	55.3	805	123	37.2	0.12%	-26.83%	-48.66%
Maquinado	1116	324	278.5	1036	240	146.0	-7.72%	-35.00%	-90.75%
Armado	850	113	83.0	850	89	46.0	0.00%	-26.97%	-80.43%
Instalación	3608	232	0.0	3608	232	0.0	0.00%	0.00%	0.00%
Pre-Acabado	6356	1324	186.0	6356	1268	140.0	0.00%	-4.42%	-32.86%
<b>Totales</b>	<b>18254</b>	<b>2149</b>	<b>602.8</b>	<b>18175</b>	<b>1952</b>	<b>369.2</b>	<b>-0.43%</b>	<b>-10.09%</b>	<b>-63.27%</b>



Esta variación de disminución del recorrido se debe a una planificación de planta de acuerdo al tipo de producción que se amolde mejor, por lo cual se opta por el método de fabricación por procesos.

Esta disminución del tiempo del recorrido en un 10.09% recae en una disminución en el valor del costo de fabricación en 8.95%, donde se muestra el cuadro N° IV - 35, costo por sección y como a variado cada sección.

**Cuadro N° IV - 35. Costo por Sección**

<b>Sección</b>	<b>Sistema Actual (S/.)</b>	<b>Sistema Propuesto (S/.)</b>	<b>Variación (%)</b>
Secado	144.00	138.00	-4.17
Habilitado	288.00	124.96	-56.61
Maquinado	496.80	248.24	-50.03
Armado	365.94	382.84	4.62
Instalación	1,344.00	1,366.48	1.67
Pre-Acabado	1,510.40	1,517.40	-0.46
<b>Total</b>	<b>4,149.14</b>	<b>3,777.92</b>	<b>-8.95</b>

Por otro lado, se observa una disminución en el tiempo de las operaciones de transformación de la madera en un 0.43%, que no es muy significativa, en la cual se espera que aumente este porcentaje cuando este en marcha la obra.

#### **4.7 Rendimiento de la materia Prima**

Los siguientes cuadros muestran el rendimiento de la madera a partir de bloques o tablones de madera para los diversos componentes para la fabricación de puertas contraplacadas.

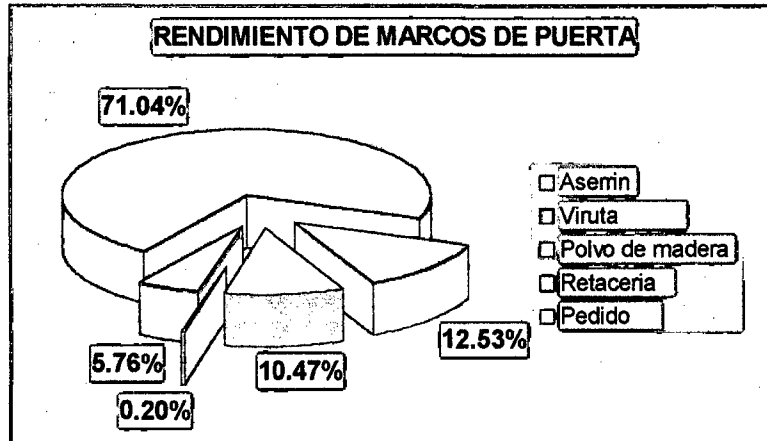
El porcentaje de madera útil representa un promedio de 67 a 74% del volumen general y el 26 a 33%, representa en virutas, aserrín, polvo y saldo de madera o retacería.

A) Rendimiento de Marcos de Puerta

Producto: Marcos de Puerta  
 Especie: Cedro  
 Volumen Físico: 438 p2.

CodProd: P25  
 CodComp: MA20  
 Grado de Humedad: 12-16%

N° de Cortes	Cant. Pz.	Descripción			Aserrín (p2)	Viruta (p2)	Polvo de madera (p2)	Retacería (p2)	Pedido (p2)	
		Pulg	Pulg	Pies						
1	17	3	12	7	14.28					17p=3x12x7
2	34	1.44	12	7	6.85					34=1.5x4x7
1	3	3	12	9	3.24					3p=1.5x12x9
2	6	1.44	12	9	1.56					6p=1.5x4x9
1	102	1.44	3.92	7		25.13				102p=1.5x4x7
1	18	1.44	3.92	9		5.70				48p=0.6x1.79x6
1	102	1.36	3.84	7		12.28				
1	18	1.36	3.84	9		2.74				
4	102	1.36	3.84	7	6.09					
4	18	1.36	3.84	9	1.38					
1	102	1.36	3.84	7	17.52		0.72	20.56	254.12	
1	18	1.36	3.84	9	3.97		0.16	4.67	57.01	
<b>RESUMEN (Pies2)</b>					<b>54.90</b>	<b>45.86</b>	<b>0.88</b>	<b>25.23</b>	<b>311.13</b>	<b>438.00</b>
<b>PORCENTAJE</b>					<b>12.5%</b>	<b>10.5%</b>	<b>0.2%</b>	<b>5.8%</b>	<b>71.0%</b>	<b>100%</b>
					<b>29%</b>					



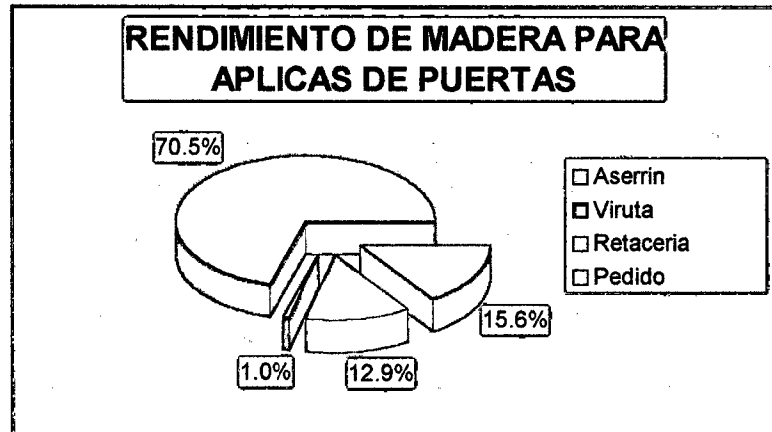
MARCOS DE PUERTA	Aserrín	Viruta	Polvo de madera	Retacería	Pedido	Total
RESUMEN (Pies2)	54.90	45.86	0.88	25.23	311.13	438.00
PORCENTAJE (%)	12.53	10.47	0.20	5.76	71.04	100.00

B) Rendimiento de Aplicas para hojas de Puertas

Producto: Aplicas  
 Especie: Cedro  
 Volumen Físico: 134 p2.

CódProd: P25  
 CodComp: AP22  
 Grado de Humedad: 12-16%

N° de Cortes	Cant. Pz.	Descripción	Aserrín (p2)	Viruta (p2)	Polvo de madera (p2)	Retacería (p2)	Pedido (p2)	
1	7	3 8 7	3.92	8.55				14p=1.5x8x7
3	14	1.44 1.91 7	4.23	4.12				56p=1.5x2x7
1	3	3 8 6	1.44	3.14				6p=1.5x8x6
3	6	1.44 1.91 6	1.56	1.51				24p=1.5x2x6
1	56	1.2 1.79 7	7.02				70.17	112p=0.6x1.79x7
1	24	1.2 1.79 6	2.58					48p=0.6x1.79x6
3	48	0.6 1.79 3	0.13			1.33	24.32	96p=0.6x1.79x2.83
<b>RESUMEN (Pies2)</b>			<b>20.87</b>	<b>17.31</b>		<b>1.33</b>	<b>94.49</b>	<b>134.00</b>
<b>PORCENTAJE</b>			<b>16%</b>	<b>13%</b>		<b>1%</b>	<b>71%</b>	<b>100%</b>
			<b>30%</b>					



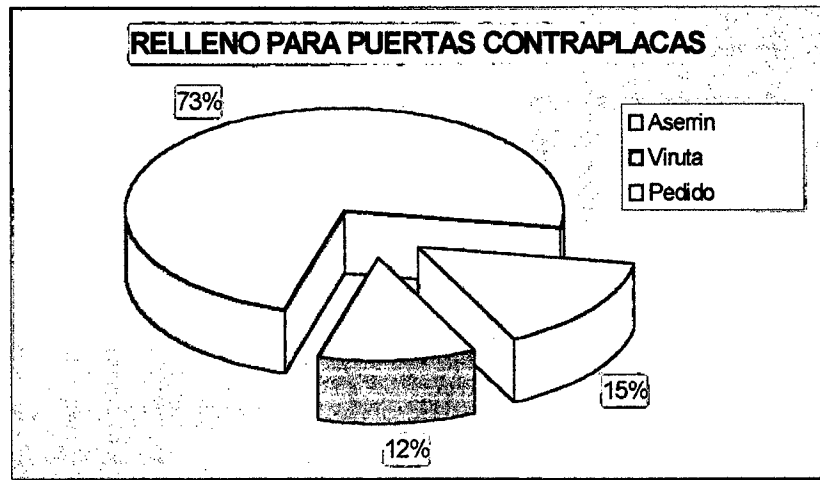
Descripción	Aserrín	Viruta	Retacería	Pedido	Total
<b>RESUMEN (Pies2)</b>	<b>20.87</b>	<b>17.31</b>	<b>1.33</b>	<b>94.49</b>	<b>134.00</b>
<b>PORCENTAJE</b>	<b>15.6%</b>	<b>12.9%</b>	<b>1.0%</b>	<b>70.5%</b>	<b>100%</b>

C) Rendimiento de Aplicas para hojas de Puertas

Producto: Relleno  
 Especie: Tornillo, Copaiba  
 Volumen Físico: 301.24 p2.

CodProd: P25  
 CodComp: RE24  
 Grado de Humedad: 12-16%

N° de Cortes	Cant (Pz.)	Descripción			Aserrín (p2)	Viruta (p2)	Polvo de madera (p2)	Retacería (p2)	Pedido (p2)	
1	4	5.00	9.00	7	2.52				8p=2.44x9x7	
2	8	2.44	9.00	7	2.73				24p=2.44x2.92x7	
1	24	2.44	2.92	7	4.10				48p=1.40x2.44x7	
1	48	1.40	2.44	7	4.70	18.37		72.58	96p=1.16x1.40x7	
1	1	3.00	5.00	7	0.21				2p=2.44x3x7	
1	2	2.44	3.00	7	0.34				4p=1.44x2.44x7	
1	4	1.44	2.44	7	0.40	1.55		6.05	8p=1.16x1.44x7	
1	2	5.00	9.00	5	0.90				4p=2.44x9x5	
5	4	2.44	9.00	5	2.44				24p=1.40x2.44x5	
1	24	1.40	2.44	5	1.68	6.56		25.92	48p=1.16x1.40x5	
1	9	4.00	10.00	5	4.50				18p=1.94x10x5	
7	18	1.94	10.00	5	12.22				144p=1.94x1.18x5	
1	144	1.15	1.94	5	8.24	9.12		116.11	288p=1.18x0.9x5	
<b>RESUMEN (Pies2)</b>					<b>45.00</b>	<b>35.59</b>			<b>220.66</b>	<b>301.25</b>
<b>PORCENTAJE</b>					<b>15%</b>	<b>12%</b>			<b>73%</b>	<b>100%</b>
					<b>27%</b>					



Descripción	Aserrín	Viruta	Pedido	Total
<b>RESUMEN (Pies2)</b>	<b>45.00</b>	<b>35.59</b>	<b>220.66</b>	<b>301.25</b>
<b>PORCENTAJE</b>	<b>15%</b>	<b>12%</b>	<b>73%</b>	<b>100%</b>

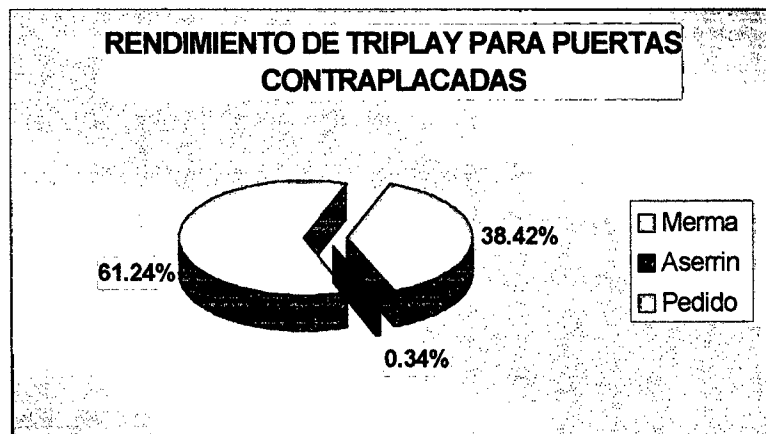
D) Rendimiento de las Planchas de Triplay 4" x 8" x 4 mm

Producto: Triplay

Especie: Lupuna BC

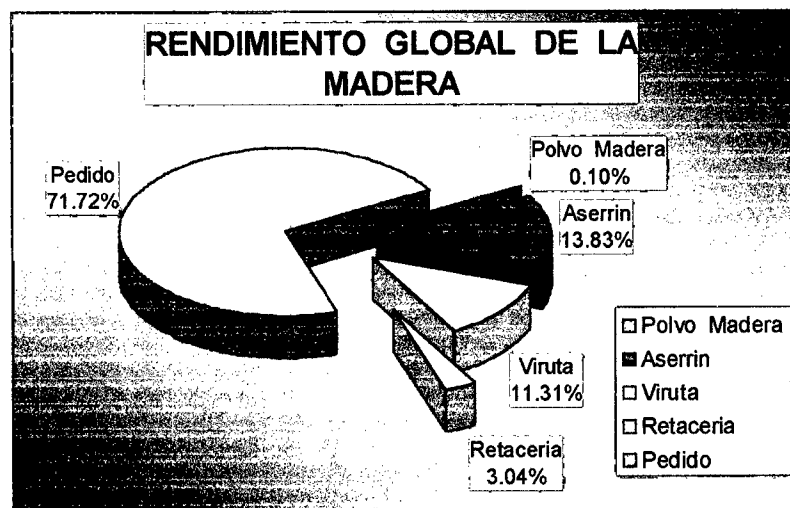
Volumen Físico: 100 pch.

Descripción	Cant.	Ancho (mt)	Largo (mt.)	Volumen (m3)	%
Merma	100	0.35	2.400	0.3331	28.92
Merma	100	0.32	0.850	0.1095	9.50
Aserrín	100	0.003	3.250	0.0039	0.34
Pedido	100	0.85	2.075	0.7055	61.24
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1.2</b>	<b>2.4</b>	<b>1.15</b>	<b>100</b>



Descripción	Merma	Aserrín	Pedido	Total
Resumen (m3)	38.42	0.34	61.24	1.15
Porcentaje	33.35%	0.29%	53.16%	100%

E) Rendimiento Global de la Materia Prima



## **4.8 Aprovechamiento**

### **A. Compras**

Las compras se realizan de acuerdo al planeamiento del proyecto como indica en el diagrama de Gantt, por tanto tenemos dos compras, primero, la compra de madera y la compra de insumos y este último como es: Cola sintética, brocas de cemento y madera para taladros portátiles, Triplay, clavos, lacas selladoras, barniz, etc.

### **B. Almacenamiento**

El almacenamiento se hace solo a los insumos de carpintería y acabado, por otro lado, hay almacenamiento temporal en cada etapa de los productos elaborados y que luego son enviados a obra de acuerdo al cronograma de planeamiento.

## **4.9 Control de Calidad**

### **4.9.1 Especificaciones de calidad de madera**

1. La madera será del tipo seleccionado
2. Será de fibra recta u oblicua con dureza suave a media.
3. No tendrá defectos de estructuras, madera tensionada, comprimida, nudos grandes, etc.
4. Podrá tener nudos sanos, duros y cerrados no mayores de 40 mm.
5. Debe tener buen comportamiento al secado
6. No se admitirá cavidades de resina mayores de 3mm de ancho por 200 mm de largo.

7. No se admitirá más de un nudo de 30 mm de diámetro (o su equivalente en área) por cada medio metro de longitud del elemento o un número mayor de nudos cuya área total sea equivalente al de uno de 30 mm.
8. La madera debe ser durable, resistente al ataque de hongos o insectos y tratada con preservantes antitermitas basado en pentaclorofenol a fin de aumentar su duración.
9. Los elementos podrán tener hendiduras cuya longitud no sea mayor que el ancho de la pieza exceptuándose las hendiduras propias del secado con las limitaciones antes anotadas.
10. El contenido de humedad de la madera deberá ser de 12 a 15% como máximo al momento de su colocación. De preferencia deberá ser secada al horno en caso contrario un mínimo de cinco meses al natural.

#### **4.9.2 Especificaciones constructivas para marcos y ventanas**

1. Las superficies de los elementos se entregarán limpias y planas con uniones ensambladas nítidas y adecuadas
2. Los astillados de moldurado o cepillado, no podrán tener más de 3 mm de profundidad
3. Las uniones serán mediante espigas pasantes y además llevarán elementos de sujeción (Clavos, tornillos o tarugos).
4. La carpintería deberá ser entregada en blanco, perfectamente pulida y lijada para recibir el acabado.

5. Se fijarán en los muros mediante (tarugos) ó tacos según se especifica en los planos
6. La madera empleada deberá ser nueva, de calidad adecuada y sin estar afectada por insectos (xilófonos) u hongos.

#### **4.9.3 Especificaciones de acabado de madera**

En principio, toda la carpintería de madera será pintada, ya sea con esmalte o laca a la piroxilina (duco), salvo indicación en los planos de detalle.

Se utilizará pintura sintética: esmalte en la carpintería exterior (marcos de ventanas y puertas, junquillos, rejillas de ventilación de puertas, etc.). En el caso de puertas contraplacadas de interior se pintaran con laca piroxilina (duco) por ambas caras.

Las puertas contraplacadas de exteriores se pintaran con esmalte y la madera se acabara con barniz marino.

En ambos casos, la carpintería debe ser cepillada y lijada, en dirección a la hebra, previamente antes de aplicarse un imprimante sintético emulsionado para llenar los poros y sellar la superficie hasta quedar totalmente libre de imperfecciones.

El empaste puede hacerse mediante planchas de empastar.

El esmalte podrá ser aplicado con soplete cuidando que la superficie quede sin grumos, totalmente lisas. Se recomienda emplear tres manos de pintura esmalte.

La laca piroxilina se aplicará con soplete, utilizando thinner, de la mejor calidad como diluyente, la superficie debe quedar un color homogéneo.



#### 4.10 Mantenimiento y Seguridad Industrial

##### A. Mantenimiento

Detalle de servicio de mantenimiento según su volumen de producción de madera para cada maquina y otros equipos.

Código	Maquina	Herramienta de Corte	Volumen de Madera (p2)
PA-102	Cepilladora 26"	Cuchilla (2) 26"	10,000
PA-103	Cepilladora 24"	Cuchilla (2) 24"	10,000
PA-104	Sierra Circular	Disco 12", 16, "18"	10,000
PA-105	Sierra Circular	Disco 16, "18" 20"	10,000
PA-107	Circular de mano 12"	Disco 12"	8,000
PA-108	Compresora chica	Cambio de Aceite	5,000 horas
PA-109	Compresora	Cambio de Aceite	6,500 horas
PA-110	Escuadradora	Disco 18"	7,500
PA-112	Garlopa	Cuchilla (2) 26"	12,000
PA-113	Garlopa	Cuchilla (2) 26"	12,000
PA-116	Lijadora de banda 8"	Lija de Banda	2,200
PA-117	Lijadora de mano 4"	Lija de Banda	800
PA-123	Sierra Radial 01	Disco 10"	1,200
PA-124	Sierra Radial 02	Disco 10"	1,200
PA-127	Sierra Cinta Tableadora 5'	Cinta de 5" ancho	20,000
PA-128	Sierra Circular	Disco 12"	2,200
PA-129	Sierra – Cinta ½ a 1"	Cinta de ½ a 1" ancho	5000
PA-130	Taladro Bosh	Broca de Madera 1/8 a ¾"	Según su uso
PA-131	Taladro Dewolt	Broca de madera ½ a 1"	Según su uso
PA-133	Taladro Vertical	Broca de Madera ¾ a 1"	Según su uso
PA-134	Torno	Punzones especiales	Según su uso
PA-135	Tupi	Según tipo de cuchilla	Según su uso
PA-136	Tupi	Según tipo de cuchilla	Según su uso

## **B. Seguridad Industrial**

1. Señalización de evacuación en caso de incendios.
2. Señalización de zonas de seguridad en caso de sismo.
3. Se debe mantener vías de acceso libres para cualquier inconveniente.
4. Se debe mantener las herramientas en perfectas condiciones operativas.
5. Capacitación de personal en el uso de equipos extintores de incendios y otros.
6. Todo el personal deberá tener el equipo apropiado según la tarea asignada: Protectores de polvo, Protector de ojos, Botas, Guantes, Casco, Protectores de oído, etc.
7. Se debe mantener la planta en perfectas condiciones de limpieza en forma periódica.
8. Se debe realizar un chequeo periódico de las instalaciones eléctricas y fuentes de poder por personal calificado.
9. Se debe tener cuidado en las operaciones de transformación de la madera: antes, durante y después del manipuleo en las maquinas herramientas.
10. Se debe efectuar ensayos con el personal en general en caso de siniestros dos veces al año.
11. Sé prohíbe el ingreso de personas menores de edad a la planta.
12. Sé prohíbe fumar en áreas en donde existen productos inflamables: Madera, Aserrín, Viruta y Productos de acabado.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- **CONCLUSIONES**

Los resultados de la propuesta e implementación a través de la mejora de la planificación y el planeamiento de requerimientos de materiales en la fabricación de bienes en un marco de mejoramiento de la gestión de la producción bajo ciertas políticas de la empresa con el fin de lograr sus objetivos.

Los resultados que se tiene en el sistema propuesto:

- Se redujo en 10% el tiempo de recorrido del acarreo de materiales y que produce una reducción del 8.95% del costo de la mano de obra directa.
- Se mejora la organización y distribución de la planta
- Se mejora la utilización de las máquina-herramientas.
- Se tiene operarios multifuncionales y necesarios.
- Se optimiza los recursos humanos en planta.
- La implementación de controles de producción.
- La entrega de pedidos a tiempo.
- Poder responder a los cambios de fabricación.
- Recuperación de mermas para otras líneas de producción de menor valor agregado (Muebles pequeños).
- Se espera mejorar los tiempos de operación y acarreo de materiales.

- **RECOMENDACIONES**

La junta Directiva debe tener bien definido el propósito de la empresa en el mercado nacional, es decir, todos los planeamientos que se realicen deben de favorecer los objetivos y desarrollo de la empresa.

En el área de producción debe de cambiar en el aspecto distribución de planta de acuerdo a la actividad que más frecuente realiza, además de tener la información concerniente a la producción de turno y manejar las futuras ordenes de producción con conocimiento de la gerencia.

El área de ventas debe de ser más agresiva, debe tener un plan para captar clientes, actuando de la mejor forma, confianza y garantía del servicio que se presta.

Las operaciones empresariales son de tamaño reducido y el trabajo presupuestario debe de estar a cargo del departamento de producción asumiendo estas funciones:

- Sostener reuniones con la gerencia y con las jefaturas de cada departamento con el fin de conocer sus apreciaciones con respecto a la política de organización.
- Difundir la técnica de la presupuestación en los niveles operativo y administrativo, y capacitar sobre la captación de información para elaborar el presupuesto.
- Mantener informado a la gerencia sobre las tendencias de las ventas, costos y los niveles de inventario.
- Presentar informes periódicos que permitan cotejar los resultados previstos y reales y el análisis respectivo.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Manual del Grupo Andino para la Preservación de la madera  
Junta del Acuerdo de Cartagena.
- Sistemas de Planificación y Control de la Producción  
Thomas E. Vollmann, William L. Berry, D. Clay Whybar
- Estudio del Trabajo – Ingeniería de Métodos  
Roberto García Criollo
- Nuevas técnicas de gestión de Stock: MRP y JIT  
Ramón Companys Pascual, Joan B. Fanollosa i Guardiet
- Administración de Operaciones – Planificación de Requerimientos de  
Materiales - Roger G. Schrodter
- Administración.  
Harol Koontz, Heinz Weihrich