



## Proyecto REDD

Consultoría “Mejora y conservación de las reservas de carbono mediante actividades forestales y el consumo de madera mediante el aumento de las capacidades gerenciales en el sector industrial forestal”

MODULO DE CAPACITACION

**“CALIDAD”**



## Proyecto REDD

Consultoría “Mejora y conservación de las reservas de carbono mediante actividades forestales y el consumo de madera mediante el aumento de las capacidades gerenciales en el sector industrial forestal”

MODULO DE CAPACITACION

## **“MERCADERO”**

---

AGOSTO, 2014

---

## Tabla de contenido

Introducción .....	4
Conocer al cliente.....	5
FODA .....	5
Estudio de Mercado .....	6
Segmentos de mercado.....	7
Nichos de mercado.....	8
Certificación forestal voluntaria .....	8
Captura de carbono.....	9
Estrategia de Mercado .....	9
Producto.....	9
Precio .....	12
Plaza o Distribución .....	12
Promoción.....	12
Hacer uso idóneo de la madera.....	14
Propiedades anatómicas, físicas y mecánicas de la madera.....	14
Diseño de productos .....	16
Calidad de la materia prima .....	16
Planificación para el aserrío .....	17
Secado de madera.....	18
Eficiencia en los procesos productivos .....	19
Manejo de residuos.....	19
Controlar los costos.....	21
Flujo de proceso optimizado .....	21
Distribución de planta .....	21
Métodos de trabajo.....	22

---

Programación de la producción.....	24
Flujo de caja .....	25
Lean Manufacturing e Inventarios .....	27
Eficiencia energética .....	28
Producir con calidad.....	29
Especificaciones de calidad .....	29
Control de calidad .....	30
Mejoramiento continuo .....	31
Tormenta de ideas - identificación de acciones correctivas .....	33
Círculos de Calidad .....	34
Mantenimiento .....	35
Evaluar el desempeño financiero .....	37
Balance General .....	37
Estado de Resultados .....	38
Costo de producción .....	39
Cálculo de costos de producción .....	40
Apéndice 1. Balance General.....	42
Apéndice 2. Estado de Resultados .....	43

---

## Índice de cuadros y figuras

Cuadro 1. Segmentación de mercado sillas de madera .....	8
Cuadro 2. Función de una silla de madera .....	10
Cuadro 3. 4 Ps para diferentes segmentos de mercado .....	13
Cuadro 4. Clasificación de la madera según su peso específico. ....	14
Cuadro 5. Clasificación de la madera según su porcentaje de contracción .....	15
Cuadro 6. Ejemplo de programa de secado .....	18
Cuadro 7. Velocidades de giro recomendadas .....	20
Cuadro 8. Diagrama Hombre – Máquina .....	23
Cuadro 9. Ejemplo Programa de Producción.....	24
Cuadro 10. MRP de Producción orden de compra de 1200m2 de piso .....	25
Cuadro 11. Flujo de caja proyectado.....	26
Cuadro 12. Resumen clasificación de costos .....	40
Cuadro 13 Criterios para asignación de costos indirectos .....	41
Figura 1. FODA .....	6
Figura 2. Segmentación de mercado .....	7
Figura 3. Sello de FSC .....	9
Figura 4. Proceso de diseño de producto .....	11
Figura 5. Contracciones o deformaciones de la tabla según la parte de la troza donde fue cortada .....	15
Figura 6. Patrones de corte para tozas provenientes de plantaciones.....	17
Figura 7. Objetivos de la P+L .....	18
Figura 8. Componentes del tiempo tipo .....	22
Figura 9. Ejemplo de un gráfico de control.....	31
Figura 10. Diagrama de Pareto .....	32
Figura 11. Diagrama Causa – Efecto .....	33
Figura 12. Proceso para Círculos de Calidad.....	34
Figura 13. Influencia del Mantenimiento en la empresa .....	35
Figura 14. Resumen Balance General .....	38
Figura 15. Contabilidad General vrs Contabilidad de Costos.....	40

---

## **INTRODUCCIÓN**

El Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) en coordinación con la Oficina Nacional Forestal (ONF), partiendo del precepto que el uso de la madera contribuye efectivamente en la mejora y conservación de las reservas de carbono, han identificado la necesidad de aumentar las capacidades gerenciales de la industria forestal.

Para responder a dicha necesidad y como parte de las acciones de la Estrategia REDD+ para aumentar la retención del carbono en productos de madera, se ha desarrollado el presente curso de capacitación para aumentar las capacidades gerenciales de la industria forestal, el cual ha sido coordinado por FONAFIFO y dirigido por la ONF y cuyo objetivo es:

***“Aumentar la capacidad gerencial de los mandos medios y altos de la industria forestal, con el fin que aprovechen las ventajas competitivas del uso de la madera en actividades de construcción y mueblería”.***

Para impartir esta capacitación, se ha desarrollado el presente documento que incluye una serie de herramientas gerenciales para mejorar el desempeño en las cinco áreas que se ha determinado son las claves para mejorar la competitividad de la industria forestal:

- **Conocer al cliente.**
- **Hacer uso idóneo de la madera.**
- **Controlar los costos.**
- **Producir con calidad.**
- **Evaluar el desempeño financiero de la empresa.**

Las herramientas gerenciales presentadas se basan a su vez en seis ejes temáticos:

- Ingeniería de la madera.
- Diseño.
- Producción.
- Calidad.
- Mercadeo.
- Finanzas.

Para cada uno de estos ejes temáticos existe un manual independiente de apoyo que se encuentran adjuntos al mismo. Cuando un término cuenta con un desarrollo más detallado en los manuales temáticos, se hace la correspondiente referencia para facilidad del estudio de los temas. Cada uno de los temas es abordado desde un punto de vista pragmático y ajustado a la realidad del sector industrial forestal del país.

---

## **CONOCER AL CLIENTE**

A lo largo de la capacitación se podrá notar un enfoque centrado en la prioridad de cualquier negocio por satisfacer de la mejor manera las necesidades del cliente. Por ser este un aspecto fundamental y usualmente menospreciado, será el primero a ser abarcado en este manual.

Para generar ganancias, hay que vender. Para vender, tiene que haber quien compre – el cliente. Por lo tanto, es el cliente quien debe ser el centro de gravedad a través del cual se generan todas las actividades y la planeación de la estrategia de la empresa.

Lo primero que una industria se debe preguntar es: quién debería ser nuestro cliente?

Para contestarlo, primero se debe realizar una evaluación a fin de comprender cuáles son las posibilidades reales de nuestra industria de competir y a partir de ahí determinar a qué mercados dirigirse. Esto se puede lograr con la ejecución de un análisis FODA (Mercadeo, p. 28).

## **FODA**

FODA son las siglas para:

- Fortalezas: características de la empresa, sobre las que ella tiene control, que le den una ventaja competitiva en una situación dada.
- Oportunidades: Son las situaciones que se presentan, que no son controlables por la empresa, que le abren nuevas alternativas favorables.
- Debilidades: las características de la empresa, sobre las que tiene control, que le representen una desventaja con respecto a su competencia.
- Amenazas: Son las situaciones que se presentan que no son controlables por la empresa pero que pueden afectar negativamente su actividad.

**Ejemplo:** se tiene una empresa con recursos humanos bien capacitados (**fortaleza**) y se conoce de un proyecto que va a iniciar en la zona de influencia que se proyecta requerirá una serie de productos que nuestra empresa puede proveer (**oportunidad**). Nuestra ubicación es correcta (**fortaleza**), tenemos asegurada la materia prima (**fortaleza**), pero no contamos con la maquinaria suficiente para poder producir los volúmenes que se requerirán con la calidad solicitada (**debilidad**). El proyecto es de unos inversionistas extranjeros que nadie conoce (**amenaza**).

Con base en la información anterior, una empresa podría tomar diferentes cursos de acción:

- a. Ofrecer al proyecto solamente una línea de productos muy específica, donde la capacitación de la mano de obra sea clave (productos de ebanistería).
- b. Considerar buscar financiamiento para adquirir la maquinaria y equipo que le permita una oferta más amplia de productos.

- c. Llegar a un acuerdo con el proveedor de materia prima para amarrar precios y cantidades y poder ser agresivo con los precios ofertados.
- d. Solicitar al proyecto un adelanto o un contrato firmado que sea ejecutable en caso de que el proyecto no pueda cumplir con los compromisos de compra.

Este ejercicio busca, a través de la mecánica de lluvia de ideas (Calidad, p.20) listar todas las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la empresa. Se puede utilizar una matriz como la que se muestra a continuación para facilitar el posterior análisis de la información.

Figura 1. FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
*	*
*	*
DEBILIDADES	AMENAZAS
*	*
*	*

Una vez realizado el FODA que permite entender la realidad de la empresa, se cuenta con elementos para, mediante un estudio de mercado, poder determinar cuáles segmentos de mercado nuestra empresa puede atender competitivamente y si hay un nicho de mercado específico que presente grandes oportunidades.

### **Estudio de Mercado**

Estudio de mercado (Mercadeo, p.5) es la serie de acciones metódicas y objetivas que se ejecutan para conocer aspectos tales como:

- tamaño del mercado.
- tendencias del mercado, preferencias y hábitos de los consumidores.
- oferta de productos por parte de la competencia, etc.

Un estudio de mercado tiene dos componentes claramente diferenciados: Recolección y Análisis.

**Recolección de la Información:** Se da principalmente por 3 medios:

- Observación – Proceso de observar a las personas (clientes). Incluye:

- 
- cómo utilizan los productos.
  - qué características revisan más o menos de un producto.
  - como comparan productos entre sí, etc.
  - Encuestas, entrevistas y cuestionarios – Consulta verbal o escrita de una muestra de la población para obtener información que dé indicios del comportamiento, preferencial o perfil de la población total.
  - Grupos focales – Técnica de estudio de opiniones que consiste en la reunión de entre 1 y 2 horas de un grupo de personas – seleccionadas de acuerdo al perfil que se desea estudiar – que generalmente es entre 6 y 12, usualmente con un moderador o facilitador, quien se encarga de hacer preguntas y dirigir la discusión.

### **Análisis de la información**

El análisis debe ser científicamente realizado para evitar subjetividades y para que sea comprensivo con respecto a los datos acumulados. La información se puede analizar cualitativa o cuantitativamente. Cuantitativa es cuando los datos pueden ser tabulados, graficados y manipulados matemáticamente. La cualitativa es cuando se da una narración escrita de los resultados, puede ser más profunda pero también más subjetiva.

### **Segmentos de mercado.**

Segmentación de mercado (Mercadeo, p.7) es el proceso de dividir un mercado general en porciones o segmentos más pequeños, bajo la premisa de que estos segmentos tendrán características y/o necesidades similares. La ventaja de poder dividir el mercado en segmentos es que teniendo un grupo limitado y homogéneo de potenciales clientes permite enfocar todos los elementos de la estrategia de mercadeo para buscar llegarle a este segmento específico.

Existen varias formas de segmentar el mercado. Se presenta un ejemplo en la Figura 2.



Figura 2. Segmentación de mercado

**Ejemplo:** El concepto de segmento de mercado aplicado a una industria que produzca sillas de madera:

Cuadro 1. Segmentación de mercado - Sillas de madera.

Producto: Sillas		
Geográfico	Demográfico	Cultural
<p>Si las sillas se utilizaran en la zona costera, ofrecer sin componentes que se oxiden.</p> <p>Si las sillas van a ser utilizadas en una zona de altas temperaturas, promocionar diseños que sean frescos.</p> <p>Podría pensarse que un cliente en Heredia prefiere un tapiz rojo y amarillo y en Alajuela rojo y negro, por ejemplo.</p>	<p>Un cliente en una casa de un residencial exclusivo querrá un producto de con mejores materiales aunque le pueda costar más.</p> <p>Un cliente de mayor edad favorece sillas que sean 100% de maderas conocidas. Una pareja joven, podría preferir sillas que mezclen maderas, sin importar la especie, con otros materiales como metal o plástico.</p>	<p>No espera lo mismo un cliente que quiere una silla para una piscina que uno que la quiere para un salón de fiestas.</p> <p>No es lo mismo una silla que va para un uso comercial en un restaurante que para un uso residencial en una casa.</p> <p>No espera la misma calidad un cliente que manda a hacer un mueble a la medida que uno que lo compra en un almacén.</p>

### **Nichos de mercado:**

Un *nicho de mercado* (Mercadeo, p. 9) es un segmento cuyas necesidades no están siendo cubiertas, parcial o totalmente, por la oferta actual del mercado. La importancia que tiene este término es que una empresa que pueda identificar un nicho de mercado y sus necesidades y pueda a la vez ajustar su oferta de productos para satisfacerla, tendrá la oportunidad de trabajar con menos competencia y obteniendo mejores precios.

Para la industria forestal, por ejemplo, un nicho de mercado interesante que se ha venido desarrollando recientemente está relacionado con los mercados solicitando maderas sostenibles, entre ellos los proyectos de “construcción verde”. La sostenibilidad es un tema que está de moda y la industria forestal tiene una enorme posibilidad de sacar provecho de este efecto. Existen consumidores y empresas que están dispuestas a dar preferencias a la compra y pagar mayores precios por productos de madera que puedan demostrar la sostenibilidad de su origen.

Se presenta a continuación dos ideas en este sentido:

#### **Certificación forestal voluntaria**

Existen esquemas de *certificación voluntaria* (Mercadeo, p.20). El Forest Stewardship Council (FSC) es el estándar más conocido a nivel internacional y permite a empresas certificar que sus productos de madera provienen y están fabricados en forma sustentable. Empresas certificadas pueden incluir el logo en sus productos:



Figura 3. Sello de FSC

### Captura de carbono

Contrario a la creencia popular, la madera es uno de los materiales más amigables con el medio ambiente. Los productos de madera aportan positivamente a la protección del medio ambiente, secuestrando carbono que de otra manera iría a la atmósfera. La madera es un producto mucho más limpio desde el punto de vista de huella de carbono que otros productos alternativos, como el plástico o el aluminio. *“Cada metro cúbico de madera usado como sustituto de otros materiales de la construcción reduce las emisiones de CO2 a la atmósfera en una media de 1,1 t de CO2. Si añadimos esto a las 0,9 t de CO2 almacenadas en la madera, cada metro cúbico de madera ahorra un total de 2 t de CO2.* Fuente: <http://www.cei-bois.org/files/b03400-p01-84-SP.pdf>”

### Estrategia de Mercado

Una vez comprendidas las necesidades de los potenciales clientes, se deberá diseñar una estrategia de mercadeo y ventas (Mercadeo, p.22). Una de las herramientas más utilizadas para la elaboración de esta estrategia de mercadeo y ventas es la conocida como las “4P” (Mercadeo, p.10), que son:

- Precio
- Producto
- Plaza
- Promoción

#### Producto

Producto es todo lo que se pueda vender. Es todo lo tangible (bienes muebles u objetos, tales como sillas, mesas, puertas, madera aserrada, vigas, molduras, etc.) como intangible (servicios tales como instalación,



mantenimiento, etc.) que una empresa pueda ofrecer al mercado para satisfacer las necesidades o los deseos de potenciales clientes. Un producto tiene las siguientes características:

**Características físicas:** Incluye entre otros el tamaño, el color, la textura, los materiales utilizados, la forma o figura, etc.

**Características funcionales:** esto se refiere más a la utilidad o servicios que el usuario obtiene del producto. Las características funcionales, a su vez, se dividen en: básica, esperada y deseada.

Cuadro 2. Función de una silla de madera

Producto: Silla de Madera		
Función básica	Función esperada	Función deseada
Lo mínimo que se espera de un producto. Ej: Que pueda soportar a una persona sentada en forma estable.	No solo cumplir con la función básica sino que hacerlo adecuadamente. Ej: Que sea cómoda, duradera, bonita a la vista, etc.	Incluye por ejemplo el prestigio relacionado con el uso de un producto, el placer de poder utilizar una marca "x", etc. Ej: Que tenga un estilo propio (minimalista, clásico), que esté a la moda, que combine bien con el entorno del lugar donde se va a utilizar o con el usuario esperado, etc.

El cuadro 3 del Manual de Mercadeo (Mercadeo, p. 13) presenta algunos ejemplos de estrategia relacionada con los productos.

Vale la pena sin embargo destacar en este punto la enorme importancia del diseño o desarrollo de nuevos productos (Diseño Industrial, p.3). Diseño se debe entender como **"pensar antes de hacer o pensar antes de realizar un producto"**. La industria forestal costarricense en general maneja un estilo de diseño artesanal, donde no hay planos previos y las cosas se hacen con el proceso de "tanteo". Esta evolución puede generar características discordantes, como irregularidades en el funcionamiento o pérdida de valores estéticos. Por lo tanto, no se tiene series de producción estándares lo que puede afectar los costos y la inversión de tiempo por proyecto es alta lo que aumenta los costos.

Un buen proceso de diseño e innovación de productos tiene las siguientes ventajas;

- Incrementa el valor de los productos ante los usuarios.
- Introduce eficiencia y eficacia al sistema productivo (diseño no es solo apariencia, incluye manufactura, materiales, etc.).
- Genera nuevos productos – nuevos mercados.
- Diferencia de la competencia.
- Incide positivamente en el medio ambiente.
- Mejora la comunicación empresa – usuario.

Una política agresiva de lanzamiento de productos novedosos y diferentes permite diferenciar a nuestra empresa de la competencia. El desarrollo de productos muchas veces es dejado de lado o menospreciado por los industriales, sin embargo, puede convertirse en un aspecto fundamental para la competitividad de las empresas. Contrario a la creencia popular, el desarrollo de nuevos productos no es imposible de llevar a cabo por ser compleja, es más bien una actividad que si se realiza con la debida planificación, en un proceso ordenado y metódico (ver figura 4), puede convertirse en una constante en la organización.

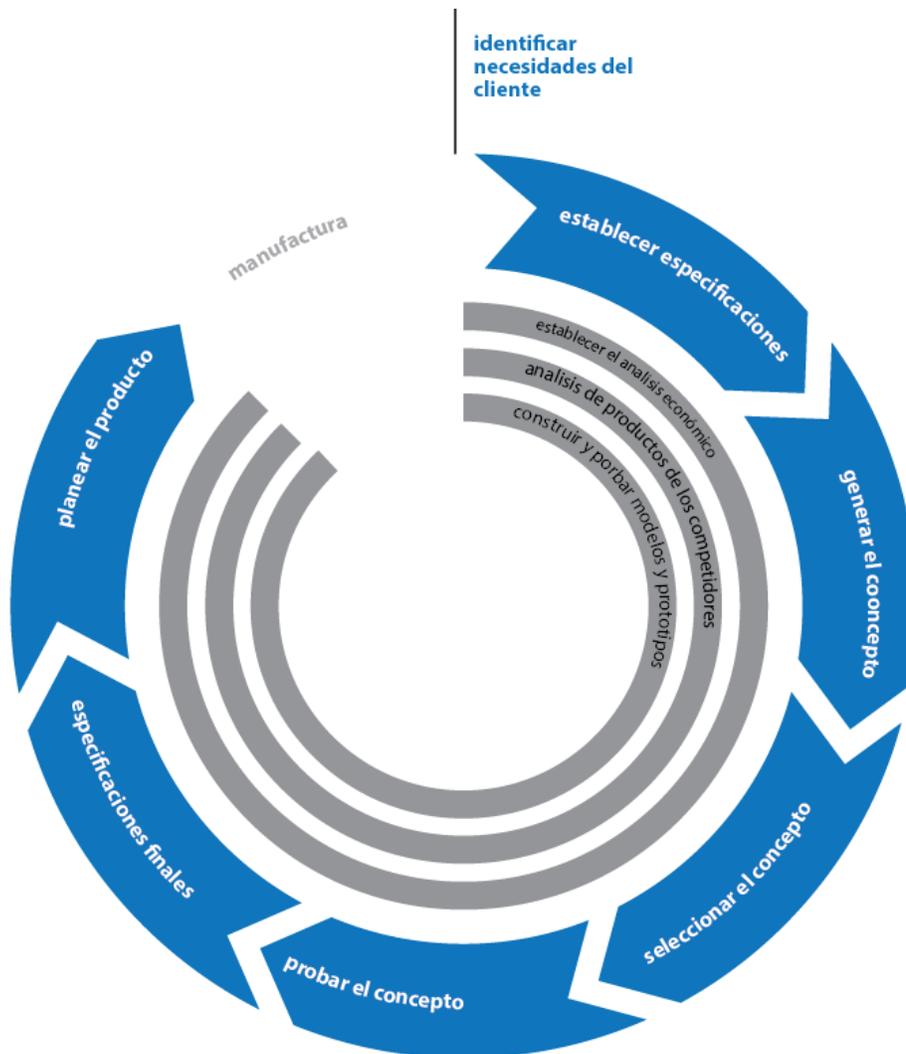


Figura 4. Proceso de diseño de producto

---

Estrategias de diseño pueden incluir:

- Innovar en el producto
- Investigar materiales de bajo impacto (costo, ambiental, seguridad)
- Diseñar para reducir los desperdicios de producción
- Diseñar para reducir los costos del empaque
- Diseño para disminuir el impacto durante el uso del producto
- Diseñar para producir productos durables
- Diseñar productos que sean reciclables y/o reutilizables

### **Precio**

Es la cantidad de dinero que el cliente va a pagar por obtener el producto que se le está vendiendo. Evidentemente, el objetivo será siempre obtener el máximo precio posible. El *precio* (Mercadeo, p.13) no hace otra cosa más que reflejar el valor percibido del producto por parte del consumidor. El *cuadro 4 del Manual de Mercadeo* (Mercadeo, p.14), presenta algunos ejemplos de estrategia relacionada con precios.

### **Plaza o Distribución**

Serie de acciones que una empresa debe planificar y ejecutar para hacer llegar el producto hasta el cliente. Dicho de otra manera, la plaza o distribución consiste en la selección de los lugares o puntos de venta en donde se ofrecerán o venderán nuestros productos a los consumidores, así como la forma en que los productos serán trasladados hacia dichos lugares. El *cuadro 5 del Manual de Mercadeo* (Mercadeo, p.16) presenta algunos ejemplos de estrategia relacionada con plaza o distribución.

### **Promoción**

Contempla las acciones de comunicar, informar y persuadir a los potenciales clientes para que consuman los productos y/o servicios que la empresa ofrece a los precios que desea obtener.

Existen varias herramientas que se pueden utilizar en la promoción de los productos, entre las principales se encuentran: publicidad, fuerza de ventas, relaciones públicas, internet y participación en ferias y congresos, entre otros. El *cuadro 6 del Manual de Mercadeo* (Mercadeo, p.18) presenta algunos ejemplos de estrategia relacionada con promoción.

Se presentan un breve ejemplo de las “4Ps” aplicadas a cuatro segmentos de mercado potenciales:

Cuadro 3. 4 Ps para diferentes segmentos de mercado

Segmento	Producto	Precio	Plaza	Promoción
Consumidor final individual alto nivel adquisitivo	Hecho a la medida o diseño exclusivo. Materiales de primera calidad. Buen servicio al cliente.	Alto.	Entrega a domicilio.	Referencias/Relación con constructoras. Anuncios en medios escritos / internet.
Consumidor final comercial, hoteles en Pacífico central	Diseño estándar, funcional y de bajo mantenimiento. Liviano, fácil de almacenar y mover. Resiste el ambiente marino.	Medio. Esquemas de descuentos por volumen pueden dar resultado.	Entrega en proyecto. Puede tener sentido tener el taller ubicado en la región para facilitar la logística.	Vendedor visitando proyectos. Referencias/Relación con constructoras. Buena relación con el proveedor del proyecto.
Distribuidores	Estándar. Materiales de bajo costo. Bajo contenido de mano de obra.	Bajo. Descuento por volumen. Facilidades de pago / crédito.	Bodegas centrales.	Brochures, volantes Promoción en tiendas. Concursos. Buena relación con el comprador.
Mercados internacionales	Que cumpla exactamente con las especificaciones dadas.	Depende del tipo de producto.	Lo negociado con el cliente. Puede ser puesto en CR o puesto en destino. Usualmente se debe negociar cantidades por contenedor.	Ferias comerciales. Atender giras promocionales. Internet. Envío de muestras.

## **HACER USO IDÓNEO DE LA MADERA**

Una vez claras las necesidades del cliente, el segundo componente en un proceso de mejoramiento de la competitividad de la industria forestal está relacionado con el buen uso de la madera. En la industria forestal, el principal rubro de costo lo representa la madera. Se dice que la regla general es que la madera representa entre un 50% y un 70% del costo de un producto en la industria forestal. Esto por supuesto cambia de empresa a empresa y depende de los productos pero, evidentemente, el contar con un sistema productivo que saque el mayor provecho a la madera aumentará la competitividad y las posibilidades de éxito. En resumen, el objetivo es poder obtener la mayor cantidad de producto utilizable por cada pulgada de madera que ingrese al sistema.

En este sentido, es indispensable para el industrial de la madera tener noción de las características anatómicas, físicas y mecánicas de la madera, dado que estas tienen un efecto directo en cómo se deben procesar y qué productos son los que se pueden producir.

## **Propiedades anatómicas, físicas y mecánicas de la madera**

Las propiedades anatómicas de la madera (Ingeniería de la Madera, p.6), tienen impacto directo en las características de la madera, como se puede observar en detalle en la *figura 6 del Módulo de Ingeniería de la Madera* (Ingeniería de la Madera, p.13). Por su parte el conocimiento de las propiedades físicas de la madera (Ingeniería de la Madera, p.14) es de gran importancia en su industrialización, porque permiten determinar la capacidad de cada especie para un uso determinado.

Cuadro 4. Clasificación de la madera según su peso específico

Pesos específicos básicos	Término descriptivo FPL 0171	Clasificación de Costa Rica	Principales especies comerciales
Menos de 0,20 0,20 a 0,25	Extremadamente liviana Excesivamente liviana		Balsa, Jaúl, Cebo, Botarrama
0,25 a 0,30 0,30 a 0,36	Muy liviana Liviana	Liviana	
0,36 a 0,40	Moderadamente liviana		
0,40 a 0,42 0,42 a 0,50	Moderadamente liviana Moderadamente pesada	Semidura	Melina, Ciprés, Pochote, Laurel
0,50 a 0,60	Pesada		Acacia, Pino, Eucalipto, Cedro.
0,60 a 0,72 0,72 a 0,68	Muy pesada Excesivamente pesada	Dura	Manú, Roble, Surá Guayacán Real,
Más de 0,68	Excesivamente pesada		Teca, Almendro, Caoba,

Dentro de las principales propiedades físicas están el peso específico y la estabilidad dimensional, ambas fundamentales para determinar si una madera es adecuada para el uso que se espera de ella (y por lo tanto, se le podrá sacar el mayor provecho al reducir los desperdicios).

La estabilidad dimensional (Ingeniería de la Madera, p.17) es la disminución o el aumento de las dimensiones de las piezas de madera debido a los cambios de humedad, pues estas ocurren bajo el punto de saturación de las fibras (30%), por lo que la contracción no se presenta cuando la madera está húmeda. La estabilidad varía con el peso específico de las especies, el contenido de humedad y de las condiciones de secado, pero el factor que más influye en las contracciones de la madera es la posición dentro del árbol o la sección transversal (Figura 5).

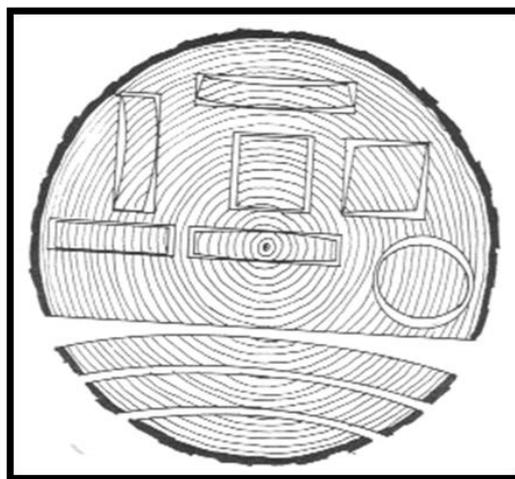


Figura 5. Contracciones o deformaciones de la tabla según la parte de la troza donde fue cortada.

Foto: JUNAC, 1980

En el siguiente cuadro se presenta la clasificación de la madera según su porcentaje de contracción.

Cuadro 5. Clasificación de la madera según su porcentaje de contracción

Contracciones	Clasificación	Principales especies comerciales
1-4%	Bajo	Balsa, Jaúl, Cebo, Botarrama
5-7%	Media	Melina, Ciprés, Pochote, Laurel, acacia, Teca, Caoba, Cedro, Pino, Eucalipto.
Mayor a 8%	Alta	Manú, Roble, Surá Guayacán Real, Almendro.

---

Las propiedades mecánicas (Ingeniería de la Madera, p.20) determinan la resistencia que tendrá la madera en aplicaciones donde están sometidas a carga o altos esfuerzos. Las propiedades mecánicas, son aquellas propiedades que permiten diseñar estructuralmente un producto en madera. Puede entenderse también como la capacidad que tiene la madera de resistir alguna carga.

En el cuadro 9 del Manual de Ingeniería de la Madera (Ingeniería de la Madera, p. 23) se presenta una comparación de las propiedades mecánicas en condición seca de la madera de 10 especies estudiadas provenientes de plantaciones de Costa Rica. Es muy importante tomar éstas en cuenta cuando se decida cuál especie es la correcta para la aplicación deseada.

### **Diseño de productos**

Otro aspecto que influye directamente en el buen uso de la madera es que los productos tengan un diseño (Diseño Industrial, p.40) que permita el mejor uso posible de la materia prima. Esto incluye aspectos tales como utilizar piezas de medidas estándar para diferentes productos y desarrollar componentes de medidas múltiplo. Adicionalmente, tratar de ajustar las medidas a las especificaciones de la materia prima. Se dice que el 80% del coste del producto se define por las decisiones tomadas en la etapa de diseño. En este aspecto, lo importante es recalcar que, cuando de esté desarrollando un nuevo producto, siempre esté presente la pregunta – estamos dando el mejor uso posible a la madera?

El proceso de diseño sirve para generar estrategias interesantes para el ahorro de materiales, reducción de uso de materias y desperdicios. Dentro de estas estrategias podemos mencionar:

- Simplificar productos, es decir que contengan pocas piezas, menos material y que se produzcan con pocos procesos.
- Uso de piezas estandarizadas o intercambiables.
- Aprovechar al máximo la madera y reducir desperdicios.
- Reutilización de los desperdicios, algunos de los usos incluyen:
  - Madera triturada utilizada en tableros y aglomerados.
  - Utilizar la mezcla orgánica descompuesta como fertilizante natural de viruta y aserrín para generar compost.
  - Creación de productos únicos con piezas desechadas o elementos decorativos.

### **Calidad de la materia prima**

Un aspecto que tiene amplio impacto en el rendimiento que se puede obtener de la madera es la calidad de la materia prima que ingresa al sistema productivo. Por lo tanto, un primer punto de control de calidad (Control de Calidad, p.23) en una industria forestal se da en la compra de las

---

trozas. En estas se pueden presentar defectos tales como los presentados en las figuras 6 hasta 14 del Manual de Calidad (Control de Calidad, p.23).

El rendimiento del aserrío de troza a tabla es un factor de gran impacto en la competitividad y los costos de una industria forestal. Se entiende como rendimiento el porcentaje de madera buena que se obtiene del proceso de aserrío de una troza.

Existen documentos de ayuda. Por ejemplo el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica cuenta dentro de su catálogo de Normas de Calidad con las siguientes normas relacionadas con la madera, que dan una base de referencia que permite establecer especificaciones de calidad claras entre proveedores e industria forestal:

1. Madera aserrada para uso general. Requisitos
2. Madera estructural – Clasificación en grados estructurales para la madera aserrada mediante una evaluación visual
3. Norma de terminología de maderas

### **Planificación para el aserrío**

Partiendo del supuesto de que se cuenta con la calidad de troza adecuada y la especie con las características correctas para el producto que se desea fabricar, se debe proceder a establecer el patrón de corte (Ingeniería de la Madera, p.25) (esquema que representa las distintas piezas de madera que van a ser aserradas en la troza, considerando los espesores de corte dados por las máquinas que se utilizan en el aserrío y el producto que se desea obtener) más adecuado para la troza antes de iniciar el procesamiento de la misma.

Para establecer el patrón de corte se debe considerar el diámetro y la forma de las trozas. La siguiente figura muestra un ejemplo de patrón de corte para trozas provenientes de plantaciones (diámetros menores).

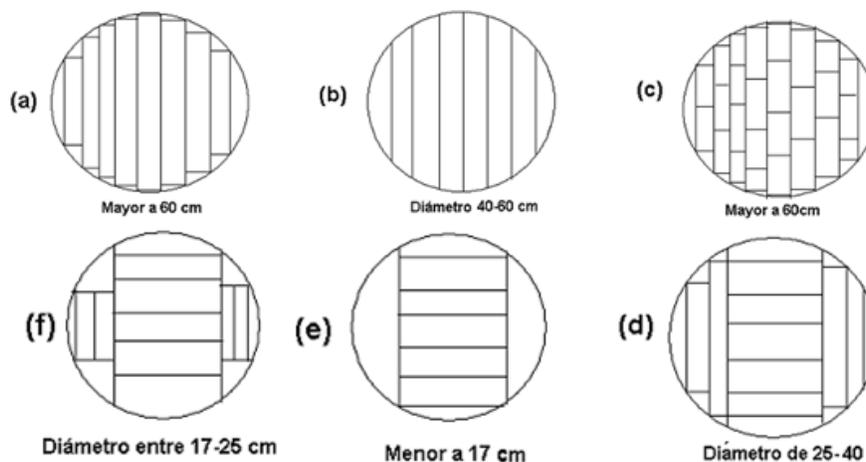


Figura 6. Patrones de corte para tozas provenientes de plantaciones.

Una vez definido el patrón de corte adecuado, el proceso de planificación debe contemplar las siguientes etapas:

- Contar con el equipo adecuado y con el mantenimiento correcto.
- Contar con sierras correctamente afiladas, tensionadas, con el ancho de corte correcto y del material correcto.
- Llevar un control del rendimiento de la troza y comparar contra el esperado.

### **Secado de madera**

El secado industrial es sumamente importante para el óptimo uso de la madera ya que por un lado, un proceso correcto disminuye la posibilidad de defectos por secado (cuadro 17 de Manual Ingeniería de la Madera, p.37) y por otro lado, disminuye los rechazos en procesos posteriores. Se recomienda, salvo en casos muy calificados, siempre el secado convencional o artificial (en hornos) (Ingeniería de la Madera, p.34).

Cuando se seca madera se debe contar con un programa de secado (Ingeniería de la Madera, p. 35) que sea adecuado para la especie y las dimensiones. Un programa de secado es la secuencia temperatura, humedad relativa y velocidad de circulación de aire a utilizar durante el secado. Un ejemplo de programa de secado se presenta a continuación:

Cuadro 6. Ejemplo de programa de secado.

Etapa	Temperatura bulbo seco (°C)	Temperatura de bulbo húmedo (°C)	Contenido de Humedad en Equilibrio (%)	Humedad Relativa (%)
Calefacción	49	47	19	91
Secado	49	46,5	17,6	88
	49	46,0	16,3	85
	49	41,0	9,9	62
	60	32,0	2,9	15
	82	54,5	3,5	26
Igualación	82	69	10	73
Acondicionamiento	82	64	13,5	88

Fuente: Programa T6-D2 establecido por Sydney *et al.* (1988).

Si por su parte está comprando madera ya aserrada y seca, asegúrese que ésta:

- ha sido secada en cámara y obtenga información de las condiciones bajo las cuales se secó.

- 
- Mida la humedad de la madera y asegúrese que cuenta con la humedad correcta para la aplicación y el lugar donde la misma será utilizada. Que la madera sea “seca” no significa que necesariamente tenga las condiciones idóneas.
  - Haga una inspección visual para verificar que no tienen ninguno de los defectos anteriormente mencionados.

### **Eficiencia en los procesos productivos**

Teniendo madera aserrada y secada correctamente, corresponde ser sumamente eficientes en cada uno de los procesos productivos posteriores, a fin de reducir los rechazos y la generación de desechos. Un primer aspecto que se debe considerar es contar con la maquinaria y equipo adecuado para el tipo de productos que se desea fabricar, el equipo que asegure el mayor rendimiento posible.

Otro tema a ser considerado es la trabajabilidad (Ingeniería de la Madera, p.46) de la madera y el efecto que esto tendrá en los diferentes procesos productivos. En el cuadro 21 del Manual de Ingeniería de la Madera, p. 49) se presenta una comparación de la trabajabilidad de la madera de 10 especies estudiadas provenientes de plantación de Costa Rica.

Con base en esto, se debe definir aspectos claves tales como velocidades de avance y de giro de las cuchillas, ángulo de corte, material de las herramientas de corte, etc. El tipo, material y el estado de las herramientas de corte, así como el ángulo de corte de las mismas (Control de Calidad, p. 29) tienen un impacto directo en la calidad de los productos de madera. La selección de la herramienta de corte correcta y su debido mantenimiento (tensionado, afilado, etc.), no solamente inciden positiva o negativamente en la calidad sino que tienen un impacto general en los costos de producción. En el cuadro 7 se presenta un ejemplo de las velocidades de giro recomendadas para las herramientas de corte de acuerdo a la especie que se procesa.

### **Manejo de residuos**

Los residuos o desechos de madera no solamente tienen un costo de material que se ha pagado y no se utiliza, sino que además suele representar un costo disponer de ellos y llegan inclusive a generar conflictos con vecinos. Por lo tanto, el contar con estrategias para su aprovechamiento traerá grandes beneficios. Se ha mencionado anteriormente que un adecuado diseño de producto (Diseño Industrial, p.41) es la base para la correcta utilización de residuos, a través del diseño de productos alternativos o componentes que puedan utilizar los desechos como materias primas.

Otras alternativas como reclasificar los pedazos de madera para la elaboración de otros productos como adornos pequeños, accesorios de oficina, etc., recolectar el aserrín para la venta a empresas

que elaboran otros productos como contrachapados o buscar utilizar la madera para generación de energía limpia pueden ser alternativas a considerar en la industria forestal.

Cuadro 7. Velocidades de giro recomendadas

TIPO DE MADERA/TIPO DE ACERO	Acero Normal	Acero HS	Acero HSS y TT	Con placa metal duro MD y Dia	
				FRESAS	SIERRAS
Madera blanda (corte longitudinal)	40 m/s	45-50	50-60	60-80	70-100
Madera semidura (corte longitudinal)		40-45	45-60	50-80	70-90
Maderas duras y cortes transversales		35-40	40-50	50-70	70-90
Tableros contrachapados		35-45	35-50	40-70	40-70
Tableros de partículas		25-30	35-50	60-80	60-80
Tableros de fibras			35-50	40-70	40-70
Tableros recubiertos			35-50	50-70	50-70

Tomado de Tecnología de la madera, Santiago Vignote Peña e Isaac Martínez Rojas, 2005

Evidentemente, lo ideal es evitar que se generen residuos. En este sentido, existen sistemas gerenciales, como por ejemplo el que contempla las herramientas de *Producción más Limpia* (Producción, p.27) que buscan prevenir la generación de desechos y reducir los desperdicios.

La Producción Más Limpia es aplicar una estrategia ambiental preventiva, en otras palabras, no actuar al final del proceso buscando qué hacer con los desechos y emisiones, sino a lo largo de todos sus pasos y etapas, integrando los productos o servicios, de manera que se pueda mejorar la eficiencia, reduciendo riesgos para los seres humanos y el medio ambiente.



Figura 7. Objetivos de la P+L

---

## **CONTROLAR LOS COSTOS**

Hasta el momento se ha comentado de la importancia de poder ofrecer a los clientes lo que ellos necesitan y hacerlo implementando medidas para hacer un uso idóneo de la madera. Estos dos temas se conjugan en un tercero de mucha importancia: controlar los costos de producción.

Un primer aspecto para la producción con un costo competitivo es adquirir las materias primas de la calidad correcta y al precio correcto. Especial importancia tiene la madera, que como se ha indicado anteriormente, suele ser el principal disparador de costos en la industria forestal.

Contando con los insumos correctos, para producir con un costo competitivo – sin afectar la calidad – es necesario tener un sistema de producción optimizado que permita una fabricación fluida y eficiente. Para lograrlo se deben considerar los siguientes aspectos:

### **Flujo de proceso optimizado**

Se conoce como flujo de procesos la secuencia de actividades que se llevan a cabo para elaborar un producto. La herramienta más útil y más sencilla, cuando se requiere analizar un proceso es el *diagrama de flujo* (Producción, p.8), el cual permite visualizar el proceso de trabajo facilitando la búsqueda de mejores opciones y oportunidades de mejora. Se presenta el ejemplo de un diagrama de flujo para una empresa que produce pisos de madera en la *Figura 1 del Manual de Producción*, (Producción, p.11).

El valor de un diagrama de flujo bien hecho es que permite identificar las actividades que no agregan valor al producto y debería forzar a los administradores del sistema productivo a cuestionarse el por qué estas actividades innecesarias se están dando y más importante, cómo pueden eliminarse. Es una técnica que se ocupa de aumentar la productividad del trabajo, eliminando todos los desperdicios de materiales, de tiempo y esfuerzo; que procura hacer más fácil y lucrativa cada tarea.

### **Distribución de planta**

La *distribución de planta* (Producción, p.15) es un concepto relacionado con la ubicación de las máquinas, los departamentos, las estaciones de trabajo, las áreas de almacenamiento, los pasillos y los espacios comunes dentro de una instalación productiva propuesta o ya existente. La finalidad fundamental de la distribución en planta consiste en organizar estos elementos de manera que se asegure la fluidez del flujo de trabajo, materiales, personas e información a través del sistema productivo.

---

Para poder determinar la adecuada distribución de planta es fundamental entender bien el proceso productivo, lo cual ya hemos logrado con el diagrama de flujo. La distribución de planta óptima es la que permite tener:

- los espacios de almacenamiento, permanente y temporal, con la extensión de área correcta y en la ubicación correcta que facilite la manipulación de materiales.
- las operaciones organizadas de manera que se disminuya el transporte de materiales y buscando que los productos vayan siempre en una misma dirección, sin devolverse.
- las condiciones adecuadas para realizar los movimientos y las inspecciones de los materiales.

### **Métodos de Trabajo**

Un estudio de tiempos y movimientos (Producción, p.18) documenta cada una de las actividades que desarrolla una persona para ejecutar una operación determinada. El objetivo es determinar qué actividades son necesarias y cuáles no, buscando que cada una de las operaciones desarrolladas por los trabajadores se haga de la forma más eficiente posible.

Usualmente una operación realizada por una persona está compuesta de varios componentes:

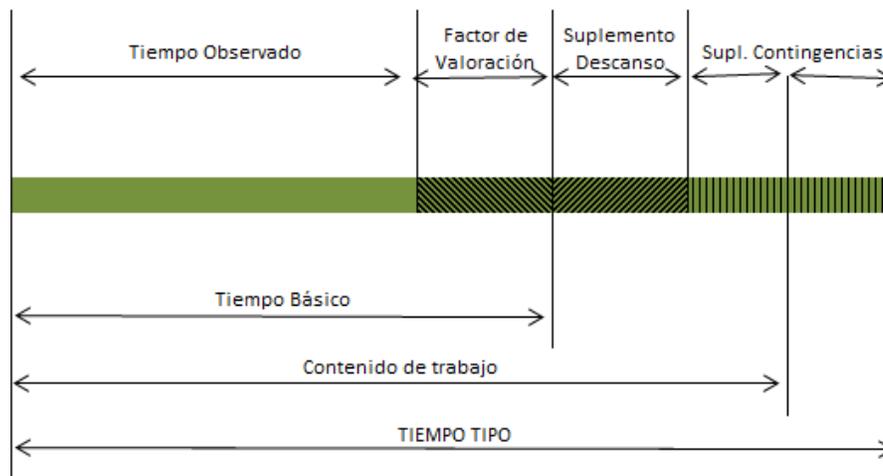


Figura 8. Componentes del tiempo tipo.

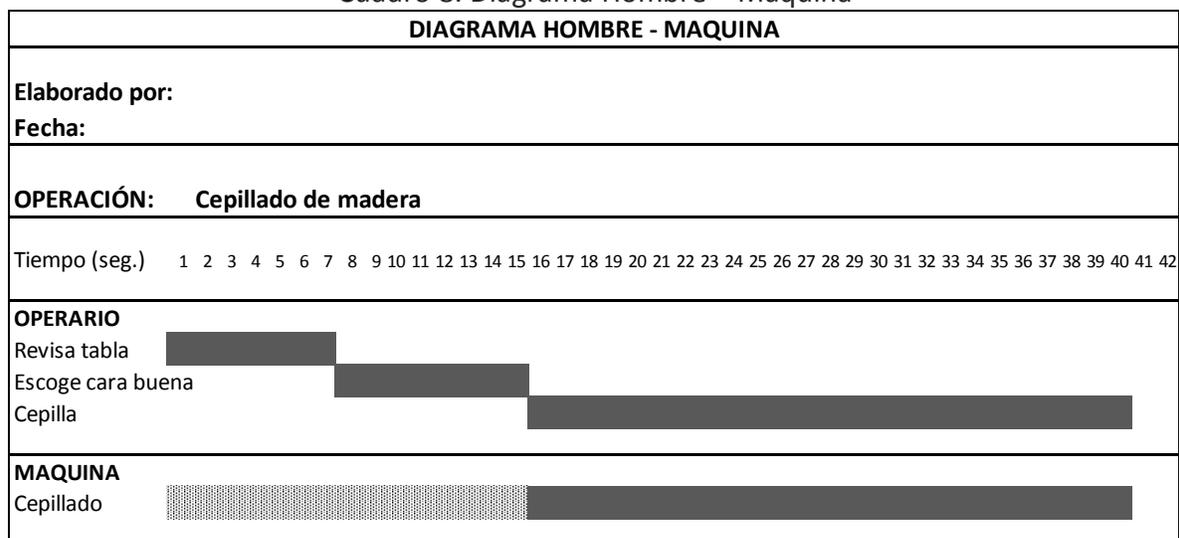
El tiempo básico (Producción, p.19) corresponde al tiempo necesario para llevar a cabo una operación si no hay ningún retraso, es decir, es el tiempo “puro” para ejecutar una actividad. Esta se determina usualmente cronometrando varias veces el tiempo que un operario toma en realizar una actividad (tiempo observado) y valorando el ritmo al cual el trabajador realiza la tarea. Por ejemplo, si un trabajador toma en promedio 40 segundos en cepillar una tabla (este promedio después de haber hecho unas 20 observaciones) y se considera que el trabajador es muy rápido, se aplica por ejemplo un factor de valoración (Producción, p.19) de 1,25. Así el tiempo básico para

esta operación será 50 segundos (40 x 1,25), entre más rápido el trabajador, más alto el factor de valoración.

El contenido de trabajo (Producción, p.19) es el tiempo básico más el tiempo suplemento (adicional) que forzosamente se debe considerar por descanso. Existen otros complementos que se conocen como de contingencia, que son los tiempos que se dan por factores no relacionados con la operación, como por ejemplo limpieza del espacio de trabajo. Cuando todos estos complementos se suman, se tiene el tiempo tipo (Producción, p.20). En un estudio de métodos de trabajo en primer lugar se debe evaluar si cada uno de los componentes del tiempo tipo pueden ser reducidos o eliminados. Posteriormente, se debe controlar el tiempo total real de la operación. Si el tiempo real es mayor, hay que buscar las causas para la improductividad. Si por el contrario, el tiempo real es menor, probablemente haya que revisar el tiempo tipo.

Una herramienta bastante utilizada en el estudio de métodos es el diagrama hombre-máquina (Producción, p.22), que es una manera de poner en forma gráfica la combinación de tiempo efectivo del operario versus el tiempo efectivo de la máquina en una operación determinada.

Cuadro 8. Diagrama Hombre – Máquina



Un diagrama hombre-máquina ayuda a definir, por ejemplo, si un operario puede manejar dos máquinas a la vez, o si por el contrario, se requiere de dos operarios para una máquina, o si tiene sentido que haya un operario enfrente de dos máquinas alimentándolas para que estas sean más productivas, etc. Es una de las principales herramientas para buscar balancear las líneas de producción y reducir tiempos muertos.

---

## **Programación de la Producción**

Un aspecto transversal del proceso de optimización de la producción es contar siempre con una adecuada programación, esto es, asignar los recursos (maquinaria y equipo, mano de obra, suministros) para lograr la producción de las cantidades necesarias de producto, al costo correcto y en los plazos establecidos de acuerdo con los compromisos adquiridos con los clientes.

La **programación de la producción** (Producción, p.23) debe:

- Ser realizada de antemano (escenario de corto y mediano plazo)
- Ser comunicada adecuadamente a todos los actores
- Considerar aspectos relacionados con
  - Recursos humanos y maquinaria – balancear la línea de producción, reducir tiempos muertos, etc.
  - Disponibilidad de suministros.
  - Prioridades con respecto a fechas de entrega.
  - Complementariedad entre productos y/o procesos.
  - Otras actividades (mantenimiento preventivo, feriados, etc.).

Una manera muy común de presentar un programa de producción es con un diagrama de barras, o diagrama Gantt.

Cuadro 9. Ejemplo Programa de Producción

<b>PROGRAMA DE PRODUCCIÓN</b>	
ORDEN No	001-14
Descripción:	1200 m2 piso ( de acuerdo a especificación XXX)
Fecha:	01-feb
Fecha entrega	21-feb
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21
<b>OPERACIÓN</b>	
Secado	■
Trazo / despunte	■
Moldurado	■
Empaque	■

Para realizar una programación de producción efectiva existe una herramienta que se conoce como el **MRP** (Producción, p.26) (por sus siglas en inglés – Material Requirement Planning), en

español “Planificación de los Requisitos de Materiales”. El MRP sugiere que para cada producto que se va a fabricar se tenga de antemano una lista completa de los materiales que se requieren para la fabricación de dicho producto. Esta explosión de materiales – o receta – debe incluir cantidades y tiempos (por ejemplo, si se debe comprar un suministro que es importado).

Cuadro 10. MRP de Producción orden de compra de 1200m2 de piso

OPERACIÓN	MATERIAL	REQUERIDO PARA	TIEMPO ENTREGA	ORDENAR	CANTIDAD
Secado	Madera	1 feb	20 días	10 enero	1,333 m2
Trazo / despunte	Tiza	16 feb	1 día	14 feb	1,2 cajas
Moldurado	Herramientas de corte	17 feb	60 días	17 dic	1 juego
Empaque	Cajas	19 feb	15 días	3 feb	1200 cajas
	Tarimas	19 feb	3 días	15 feb	10 tarimas

El poder elaborar el cuadro anterior, requiere de contar con la información necesaria de los insumos que se necesitan para cada operación. En este ejemplo, la empresa debe conocer que su rendimiento de uso de madera es del 90%, por lo tanto hay que ordenar 1,333 m2 para obtener 1,200 m2 de producto terminado. También sabe que para trazo se requiere de tiza para marcar la madera y que se necesita 1 caja cada 1,000 m2. Dado que el pedido es de 1,200 m2, probablemente se tendrá que comprar 2 cajas de tiza, entregar a producción 1,2 cajas y guardar el restante en bodega para una posterior orden. Y así sucesivamente.

### **Flujo de caja**

El buen manejo del *flujo de caja* (Finanzas, p.10) en una industria forestal es fundamental para poder asegurar que se tendrán los recursos necesarios en el momento requerido. Esto ayudará a que los procesos productivos sean más eficientes y por ende, evitar aumentos no planeados de los costos de producción.

El flujo de caja muestra lo que realmente ingresa o sale en efectivo; por ejemplo, un estado de flujo de efectivo registra el pago de una compra (que representa una salida real de efectivo) o el ingreso de un pago de un cliente (entrada real de efectivo), pero no registra la depreciación de un activo (que implica un gasto, pero no una salida de efectivo). El objetivo del flujo de efectivo es básicamente determinar la capacidad que tiene la empresa para generar efectivo para cumplir con sus obligaciones y con sus proyectos de inversión.

Para analizar la situación a futuro de efectivo en una empresa, debemos proyectar (estimar) los flujos de caja que esperamos recibir en el futuro. Para elaborar un flujo de caja proyectado,

debemos contar con la información sobre los ingresos y egresos de efectivo que se espera tendrá la empresa. Un ejemplo a continuación:

Cuadro 11. Flujo de caja proyectado

	enero	febrero	marzo	abril
<b>INGRESO DE EFECTIVO</b>				
Ingresos por ventas	34.000	86.200	88.800	90.800
<b>TOTAL INGRESO DE EFECTIVO</b>	<b>34.000</b>	<b>86.200</b>	<b>88.800</b>	<b>90.800</b>
<b>EGRESO DE EFECTIVO</b>				
Cuentas por pagar	23.500	49.000	50.500	51.000
Gastos de adm. y de ventas	17.000	17.600	18.000	18.400
Pago de impuestos			3.260	
<b>FLUJO NETO ACUMULADO</b>	<b>- 6.500</b>	<b>13.100</b>	<b>30.140</b>	<b>51.540</b>

En este ejemplo al final de enero no se va a tener el dinero para poder pagar todos los gastos y las facturas de los proveedores, lo cual muy probablemente afectará la producción. Por lo tanto el encargado de la empresa deberá tomar alguna decisión, dentro de las que puede estar:

- a. Solicitar un préstamo por un monto de €6.500 o mayor en enero, para cubrir con el faltante.
- b. Cambiar las políticas de crédito. Por ejemplo, si cobra el 50% de las ventas al contado en lugar del 40%, los ingresos de efectivo serán €42.500 en lugar de los €34.000.
- c. Negociar con los proveedores plazo de pago del 100% a 30 días.

---

## **Lean Manufacturing e Inventarios**

El controlar los costos incluye también buscar producir bajo esquemas de “lean manufacturing” (Producción, p. 4), donde se busca reducir al máximo cualquier desperdicio y bajar en lo posible todos los inventarios (Producción, p. 5) y las demoras (Producción, p. 6).

Se debe entender como producción Lean el proceso optimizado que ha eliminado gran parte o todas las operaciones o actividades que no agregan valor al producto que se fabrica. Los pasos para introducir el pensamiento lean son:

1. **Enfoque.** Se debe enfocar los esfuerzos hacia las actividades que no agregan valor.
2. **Mejorar.** Se busca eliminar o al menos disminuir toda actividad que no agrega valor, tales como demoras, desperdicios y re-procesos.
3. **Mantener.** Para estabilizar y monitorear las mejoras.
4. **Reconocimiento.** Premiar y reconocer los esfuerzos de todos los colaboradores.

Una de las principales “grasas” en un sistema productivo son los inventarios:

- materias primas.
- materiales en proceso.
- productos terminados.

Los inventarios tienen costos asociados a su manejo, movimientos, acomodo y seguimiento, costos que no agregan valor al producto, únicamente consumen las ganancias. Una producción “lean” busca eliminar al máximo la presencia de inventarios en la fábrica. Es indispensable para cualquier empresa, no solo reducirlos, sino que llevar un adecuado control de los inventarios (Finanzas, p.24)

Otro gran tema que la producción “lean” busca eliminar son las demoras, que ocurren en tres diferentes formas:

1. Espera entre actividades del proceso.
2. Demoras por desperdicios o reprocesos.
3. Demoras a causa de grandes lotes en producción (el último artículo debe estar terminado para que el primero pueda pasar a la siguiente actividad o proceso).

Estas demoras deben eliminarse, para esto se tienen estas alternativas:

1. Eliminando esperas entre operaciones del proceso (mediante una adecuada programación de producción).
2. Trabajando en forma paralela en lugar de secuencial.
3. Implementando Six Sigma (Control de Calidad, p.8) para reducir o eliminar los defectos y variaciones que provocan desperdicios y reprocesos.
4. Reduciendo el tamaño del lote de producción (a lo más pequeño posible, ojalá una unidad).

---

## **Eficiencia energética**

Después de madera y mano de obra, el gasto en energía suele ser el principal disparador de costo de una industria forestal. Por lo tanto, buscar esquemas de *eficiencia energética* (Producción, p. 33) tendrá un impacto importante en los costos de operación. Se estima que los motores eléctricos suponen la mayor partida del consumo de electricidad en la industria, el 65%.

El ahorro energético en la industria va ligado a muchos factores, tales como instalaciones bien dimensionadas, tipos de arranques de los motores, uso de variadores de frecuencia, el no trabajar horas pico o punta que es la de mayor precio en el día, arranques de las maquinas escalonadamente.

Otro aspecto fundamental es la inversión en motores de alta eficiencia. La experiencia confirma que por cada dólar invertido en la compra de un motor, 100 dólares más se gastarán en su funcionamiento durante los siguientes 10 años. Estos gastos implican principalmente consumos energéticos y también necesidades de mantenimiento. Por lo tanto, los costos de funcionamiento de un motor son mucho mayores que los de compra.

En resumen, algunas de las acciones que la industria forestal puede tomar para reducir el consumo de energía son las siguientes:

### **Aserraderos**

- Desarrollar indicadores de consumo de energía eléctrica.
- Reducir y controlar la demanda de energía eléctrica.
- Reemplazar motores de baja eficiencia o estándar por motores de alta eficiencia.
- Reducir consumo de combustibles fósiles optimizando procesos de transporte y movimiento de materiales.

### **Transformación secundaria**

- Aprovechar la iluminación natural en algunas áreas de proceso.
- Instalar láminas traslúcidas en algunas áreas de proceso.
- Sustituir equipos de mayor consumo por uno más eficiente.
- Planificar el uso de las máquinas para el control de demanda de potencia.

---

## **PRODUCIR CON CALIDAD**

Retomando los temas estudiados – conocer al cliente, uso de la madera y control de costos, todos están relacionados entre sí por el tema de producir con calidad.

El producir con calidad – entendiéndose por calidad el producir consistentemente de acuerdo a las especificaciones del cliente - no solamente dará una mayor satisfacción a los clientes sino que reducirá costos y permitirá un mejor uso de la madera. De ahí la importancia de contar con un sistema de control de calidad (Control de Calidad, p.5).

Un sistema de control de calidad contempla todas las acciones, herramientas y mecanismos cuyo objetivo sea prevenir o detectar a tiempo elementos en un proceso productivo que impidan cumplir con las especificaciones establecidas. Fundamentalmente tiene dos componentes:

- Preventivo – acciones que se toman para evitar que un problema se dé.
- Correctivo – acciones que se toman para identificar y corregir problemas de calidad en el proceso productivo.

Mediante los procesos de control de calidad, se busca obtener la cantidad y variedad de datos que brinden información para tomar las acciones correctivas que permitan eliminar los errores, defectos y desperdicios.

Los costos de calidad (Control de Calidad, p.6) se pueden clasificar dentro de cuatro conceptos principales los que se pueden ver en detalle en el Cuadro 1 del Manual de Calidad, p. 7:

- Costos de prevención
- Costos de fallas internas
- Costos de evaluación (detección)
- Costos de fallas externas

Los costos de calidad en general no agregan valor al producto, por esta razón la empresa debe mantenerlos bajo control, con el fin de que no vayan a afectar la competitividad de la organización.

## **Especificaciones de calidad**

A efectos de producir con calidad es indispensable contar con especificaciones de calidad claras (Control de Calidad, p.11). Las especificaciones de calidad son una descripción en forma escrita de las características claves de los insumos (el material que entra) y/o los productos (el material que sale) de una o varias operaciones. Ejemplos de especificaciones de calidad se presentan en el Anexo 1 del Manual de Calidad, p.38.

Como se comentó anteriormente, el objetivo primordial de un sistema de control de calidad es producir de acuerdo a los requerimientos del cliente. Por lo tanto, cualquier acción de prevención

---

y control de la calidad debe partir de una definición clara de cuáles son los elementos o características que se buscan en el producto que se fabrica, para poder así tener un parámetro contra el cual comparar lo que se está produciendo. Estas especificaciones deben ser debidamente comunicadas a todos los miembros de la organización.

### **Control de calidad**

Producir con calidad debe convertirse en una filosofía de la organización, ser una actividad donde todos las personas en la industria están completamente involucradas y cuyas acciones se ejecutan periódicamente. Para esto hay una serie de herramientas de control y análisis:

Muestreo e inspección (Control de Calidad, p.12): Inspección es la acción de revisar las características medibles y visuales de un insumo o producto para confirmar que cumple con las especificaciones esperadas. Cuando la población es pequeña y los costos de la evaluación, así como el tiempo de la inspección lo permiten, la inspección puede ser del 100%, es decir, del total de la población.

Sin embargo, se pueden presentar situaciones que impiden la inspección al 100% y por lo tanto se debe aplicar un muestreo, esto es, un procedimiento que permite decidir, con base en la información obtenida de una parte de la población, si el lote o población cumple con las especificaciones de calidad. El tamaño de la muestra se determina con base en una fórmula que se explica con detalle en el Manual de Calidad (Control de Calidad, p.12) y la frecuencia estará determinada por los siguientes aspectos:

- Si se ha detectado falta de pericia o dominio del proceso por parte de algún trabajador, se debe tomar una muestra con mayor frecuencia que en el caso de trabajadores con experiencia.
- El costo de cada etapa del proceso, si es de muy alto costo se debe mantener bajo un control estricto.
- Dependiendo de la dificultad y costo del reproceso.

Se recomienda que los datos obtenidos de las inspecciones se documenten, puede ser simplemente escribiéndolos en una hoja de papel, de manera tal que estén disponibles para su posterior evaluación y análisis. El documentar la calidad es un elemento fundamental de cualquier sistema de calidad.

Gráficos de control (Control de Calidad, p.14): Una vez que se cuenta con las especificaciones de calidad, se realizan las inspecciones y se recopilan los datos, estos deben ser procesados para dar información que sea útil para la toma de decisiones y el mejoramiento continuo. Una de las herramientas más útiles son los gráficos de control. En forma muy resumida, un gráfico de control funciona de la siguiente manera:

Estamos produciendo pisos de madera, con piezas con largos variables. La especificación indica que las piezas de largos menores a 24" sean un 14% del total de las piezas (valor esperado), con un 25% como máximo (límite superior de control) y un 4% como mínimo (límite inferior de control).

De acuerdo al plan de inspección establecido se mide esta característica obteniendo los siguientes resultados: La primera muestra dio un 9% de piezas cortas, la segunda un 13%, la tercera un 18% y así sucesivamente.... En un gráfico de control esto se representa de la siguiente manera:

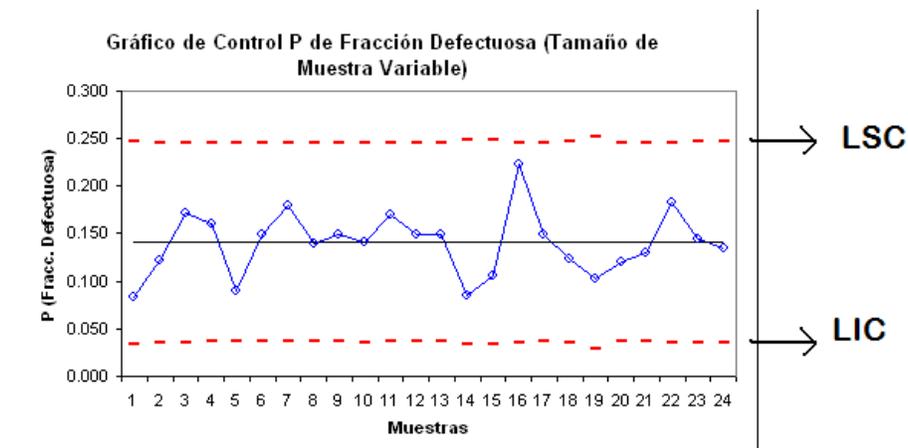


Figura 9. Ejemplo de un gráfico de control.

En este ejemplo, el proceso se encuentra bajo control, todos los datos están dentro de los límites. Por lo tanto la producción puede continuar. En caso de que hubiera datos que se salen de los límites, se deberá detener la producción y definir un plan de acción que puede ir desde ajustar una máquina, hasta mejorar el control de calidad de la materia prima (puede estar ingresando al proceso mucha madera corta que debería quedar en la etapa anterior) e inclusive hasta tener que renegociar con el cliente las especificaciones del producto.

Es importante mencionar que se debe siempre intentar utilizar el equipo o las herramientas idóneas para realizar las mediciones. Para una descripción de los principales instrumentos de medición en la industria de la madera, por favor referirse al *Anexo 2 del Manual de Calidad, p.40*.

### **Mejoramiento continuo**

Es obligación de cualquier industria estar evaluando las causas por las cuales se dan problemas de calidad, para resolverlas. Tanto el análisis como el trabajo de resolver los problemas de calidad en forma permanente se conoce como mejoramiento continuo. Existen algunas herramientas sencillas pero efectivas para este fin.

**Principio de Pareto** (Control de Calidad, p.16): El principio de Pareto indica que el 80% de los problemas son ocasionados por el 20% de las causas identificadas. Esta es una herramienta para

priorizar acciones con base en cuáles son las causas de problemas más importantes que hay que atacar y deja de lado los aspectos que no tienen injerencia fuerte sobre el problema analizado.

Siguiendo con el ejemplo de la empresa productora de pisos de madera, en la inspección que se realiza, se revisan las cuatro características que de acuerdo con la especificación de calidad son importantes: largo, ancho, espesor y golpes de manejo. Cada vez que hay un valor que se sale de especificación (que está por encima o debajo de los límites de control) se registra, la información se organiza, obteniéndose un gráfico conocido como diagrama de Pareto (Control de Calidad, p.18) como se muestra a continuación:

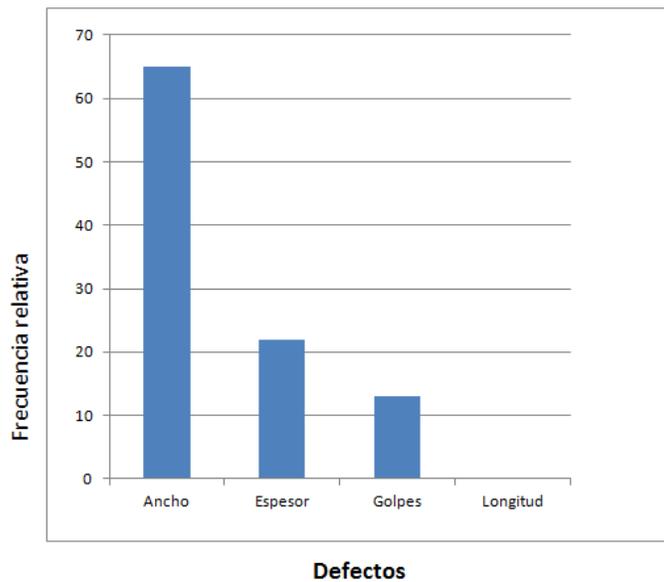


Figura 10. Diagrama de Pareto.

Este cuadro presenta que el principal problema es el ancho de las piezas y que, resolviendo solamente este problema, se elimina el 65% de los rechazos de producto que se están dando en la operación. Por lo tanto, el principal enfoque será resolver este problema de ancho.

**Diagrama Causa – Efecto** (Control de Calidad, p.18): Este cuadro permite ver las diferentes causas que generan un problema de calidad, organizarlas por categoría y establecer soluciones.

Siguiendo con el ejemplo del problema de ancho de las piezas de pisos de madera, una simplificación del diagrama causa – efecto se presenta en la figura 11. Una vez elaborado el diagrama el orden en que se resuelvan o ataquen puede ser de acuerdo con el siguiente cuadro:

		Impacto	
		Alto	Bajo
Implementación	Fácil	1	2
	Difícil	3	4

Se inicia con las causas de fácil implementación y alto impacto y así siguiendo la secuencia. En el ejemplo anterior, el ajuste de la máquina – fácil implementación – puede ser la principal causa del problema – alto impacto, por lo que sería la primera acción a considerar.

DIAGRAMA CAUSA - EFECTO		
<b>Problema:</b> Ancho de las piezas no cumple con especificación		
<b>Descripción:</b> Un 75% de las piezas inspeccionadas han estado fuera de especificación en su ancho. El ancho de la pieza es parejo a lo largo de la misma pero por debajo del límite inferior especificado		
CATEGORIA	CAUSAS	ACCIONES
MATERIA PRIMA	Tabla que ingresa viene angosta	Incrementar muestreo de entrada para inspeccionar ancho Informar al departamento anterior del problema
	Tabla que ingresa presenta pandeo por canto	Incrementar muestreo de entrada para inspeccionar pandeo por canto Informar al departamento anterior del problema
	Tabla viene húmeda y contrae después del proceso	Medir humedad de entrada
AJUSTE MÁQUINA	Máquina está mal ajustada en el ancho	Revisar ajuste
	Ejes de los voladores tienen mucho juego	Inspección del departamento de mantenimiento
	La guía de entrada está mal ajustada	Revisar ajuste

Figura 11. Diagrama Causa – Efecto

### **Tormenta de ideas - identificación de acciones correctivas**

La tormenta o lluvia de ideas (Control de Calidad, p.20) es una técnica de grupo para la generación de ideas nuevas y útiles y se utiliza para identificar problemas y sus posibles soluciones. Para desarrollar una tormenta de ideas lo que primero es definir cuál es el problema que se debe resolver. Esta definición debe ser lo más precisa posible, para que permita enfocar la discusión.

Para llevar a cabo un proceso de lluvia de ideas se recomienda seguir los siguientes pasos:

- Nombrar un facilitador o moderador. Esta persona tendrá como función asignar la palabra y tomar nota de **todas** las ideas.
- Una vez agotadas todas las posibles ideas, viene la etapa de análisis. Una buena técnica es agrupar ideas que se parezcan o que tengan algún impacto común.

- Una vez agrupadas, las ideas se analizan, discuten y seleccionan las que tiene mayor potencial, cuáles son fáciles de implementar o pueden tener un impacto más inmediato.
- Al final, se debe sintetizar para que las ideas se conviertan en un plan de acción concreto, que contemple responsables y plazos.
- También es recomendable que se establezcan los mecanismos de control para medir después de que las acciones han sido ejecutadas y verificar que se ha logrado el resultado esperado.

### **Círculos de Calidad**

Es una práctica o técnica utilizada en las organizaciones en la que un grupo de trabajadores se reúnen voluntariamente y en forma periódica en reuniones programadas, para buscar soluciones a los problemas que afectan a su área de trabajo. Las principales características de un Círculo de Calidad (Control de Calidad, p.21):

- Son grupos pequeños de participación voluntaria.
- Los miembros pertenecen a la misma unidad, área o equipo de trabajo.
- La estructura es lineal, es decir, todos tienen el mismo poder.
- El líder será el moderador de las discusiones y buscará alcanzar consensos.
- El equipo es quien elige el problema sobre el que desean trabajar.
- Existe un asesor que les brinda consejo y asesoría pero no es miembro del equipo.

El siguiente diagrama esquematiza el proceso de círculos de calidad:



Figura 12. Proceso para Círculos de Calidad

---

## **Mantenimiento**

Un *sistema de mantenimiento* (Control de Calidad, p.33) adecuado que permita que la maquinaria y el equipo operen correctamente, es parte fundamental de un sistema de control de calidad preventivo.

El mantenimiento tiene influencia directa sobre seis puntos dentro de la empresa:

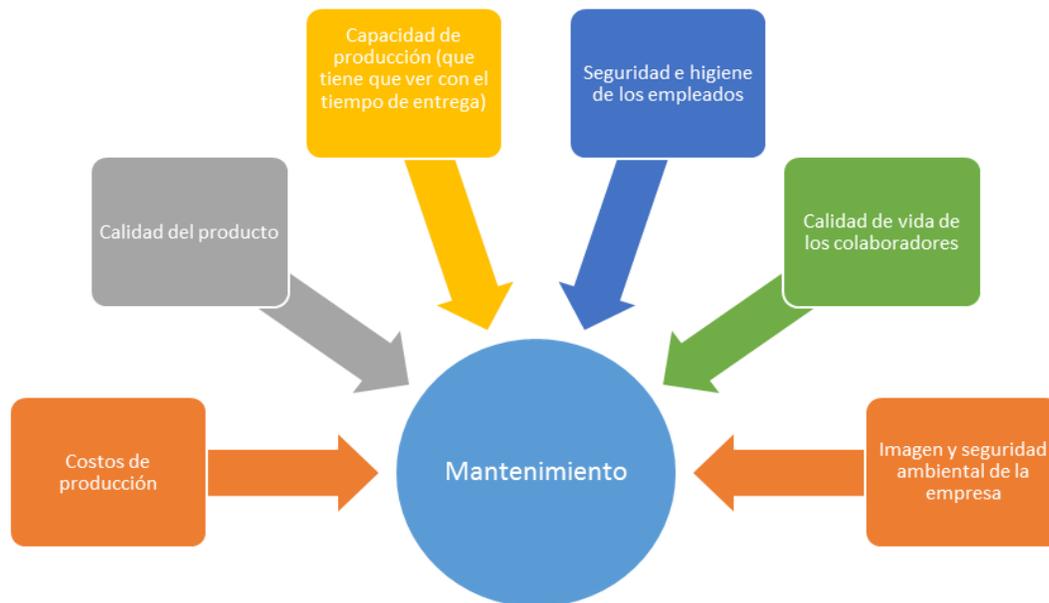


Figura 13. Influencia del mantenimiento en la empresa.

Existen tres tipos de mantenimiento de las máquinas:

1. Mantenimiento preventivo.
2. Mantenimiento predictivo.
3. Mantenimiento correctivo.

*Mantenimiento preventivo* (Control de Calidad, p.34). Su objetivo es reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas que permitan la reparación o renovación oportuna de los elementos de una máquina. Dentro de las ventajas del mantenimiento preventivo se encuentran:

- Detectar fallas repetitivas.
- Disminuir los puntos muertos por paradas.
- Optimizar la vida útil de los equipos.
- Disminuir costos de reparaciones.
- Detectar los puntos débiles en las instalaciones.
- Disminuir los riesgos de accidentes.

---

Algunos criterios para realizar el mantenimiento preventivo son:

- Cantidad de horas de uso.
- Involucramiento de todos en la empresa.
- No obstaculizar el trabajo diario.

Algunas acciones del mantenimiento preventivo son:

- Limpieza de los componentes y herramientas de corte, acabado, etc.
- Lubricación de las piezas.
- Inspecciones periódicas de los componentes.
- Cambio de piezas desgastadas.

Mantenimiento predictivo (Control de Calidad, p.37) busca predecir la falla antes de que ésta se produzca, adelantarse a la falla o al momento en que el equipo o componente puede dejar de trabajar en sus condiciones óptimas. Para realizarlo se utilizan herramientas y técnicas de monitoreo de parámetros físicos.

Mantenimiento correctivo (Control de Calidad, p.37) repara una vez que se ha producido el fallo y el paro súbito del equipo o instalación. En este caso se repara cada componente a medida que va fallando, razón por la cual, normalmente, los tiempos para volverla a poner en funcionamiento pueden ser muy largos y, más aún, si fallan elementos distintos.

Con frecuencia, en este tipo de mantenimiento no se guarda una historia del comportamiento de cada máquina, porque los registros que se efectúan de las intervenciones son muy escasos.

---

## **EVALUAR EL DESEMPEÑO FINANCIERO**

El propósito de todo negocio es hacer dinero, por lo tanto, es indispensable para el industrial forestal contar con las herramientas que le permitan evaluar el desempeño financiero de su empresa. Las principales herramientas son el balance general o de situación y el estado de pérdidas y ganancias. Estos deben ser elaborados y analizados en forma periódica (preferiblemente en forma mensual) y conllevan la disciplina de separar la información del negocio de la información personal, así como del orden para poder contar con toda la información necesaria para elaborar estos documentos.

### **Balance General**

El *balance general o de situación* (Finanzas, p.4) es una especie de fotografía que retrata la situación financiera / contable de una empresa en una cierta fecha. Gracias a este documento, el empresario cuenta con información elemental sobre su negocio, fundamentalmente qué se tiene y qué se debe.

El balance general consta de tres partes:

Activos: bienes que la empresa tiene. Suelen clasificarse en tres tipos:

- Activos circulantes (Finanzas, p.4). Son aquellos capaces de convertirse fácilmente en dinero efectivo, como por ejemplo: El efectivo en caja y los bancos, las cuentas y los cheques por cobrar, los inventarios de materias primas, productos terminados, productos en proceso.
- Activos fijos (Finanzas, p.4) Incluyen todos los inmuebles y los bienes muebles que la empresa tiene y que le son básicos para el desempeño de su actividad, como por ejemplo: maquinaria y equipo, edificios y terrenos, vehículos. Estos activos están sometidos a depreciación, es decir, al desgaste que sufren por el uso, lo que causa que cada año de uso su valor disminuye y se convierte en un gasto de producción.
- Otros activos (Finanzas, p.5). En esta clasificación se incluyen los activos que no pertenecen a ninguna de las dos categorías anteriormente citados, como por ejemplo: adelantos pagados a proveedores, derechos de patente o autor.

Pasivos (Finanzas, p.5): se compone por las deudas, las obligaciones bancarias y los impuestos por pagar. Se clasifican en tres categorías:

- **Pasivos corrientes**. Los que la empresa debe pagar en el plazo menor a un año.
- **Pasivos a largo plazo**. Los que la empresa debe pagar en más de un año.
- **Otros pasivos**. Son los que no se incluyen en ninguna de las dos clasificaciones anteriores.

---

Patrimonio (Finanzas, p.5): La diferencia entre activos y pasivos.

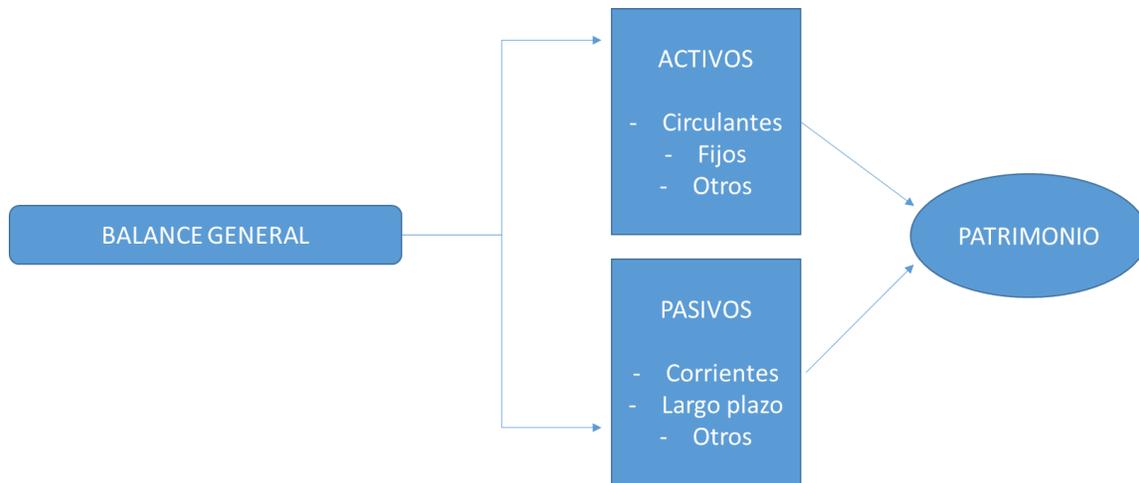


Figura 14. Resumen Balance General

El patrimonio, para entenderlo de una mejor manera, es lo que le quedará al dueño de la empresa si vende todo lo que tiene y paga todo lo que debe. Entre mayor el patrimonio, más dinero tienen los dueños de la empresa. Es por esta razón que es muy importante estar llevando bien el balance general de la empresa, al final de cuentas, es el que le dice al dueño el verdadero valor de su negocio.

Un ejemplo de un balance general típico se presenta en el Apéndice 1 de este documento.

### **Estado de Resultados:**

El estado de pérdidas y ganancias (Finanzas, p.7), muestra la utilidad o pérdida de la operación de la empresa en un período determinado, usualmente un mes, pero puede ser un trimestre o un año. Entre más frecuente, mejor. Desde el punto de vista financiero, reviste una importancia fundamental pues el empresario utiliza el estado de resultados para determinar el grado de éxito de su negocio o para determinar la presencia de un problema (especialmente en los gastos) en el que se requiera acciones correctivas.

Un estado de resultados se compone principalmente de:

- **Ingresos:** Usualmente la principal fuente de ingreso son las ventas. Puede haber otros ingresos como alquileres, otros servicios (ej: instalación o reparación en sitio), etc.
- **Costo de ventas o de material utilizado.** Valor de los insumos utilizados durante el período para la producción.
- **Utilidad bruta:** es la diferencia entre las ventas y el costo de material utilizado.

- 
- **Gastos.** Dentro de los gastos pueden estar, entre otros:
    - Sueldos y salarios
    - Electricidad, teléfono y otros gastos similares, como servicio de internet, etc.
    - Gastos generales: pueden incluir gastos relacionados por ejemplo con promoción y publicidad), mantenimiento de maquinaria y equipo o compra de repuestos, etc.
    - Pólizas, impuestos, prestaciones.
  - **Utilidad antes de impuestos:** Es la ganancia que queda después de restar todos los gastos a la utilidad bruta.
  - **Impuesto sobre la renta:** Toda empresa debe cumplir con su responsabilidad social y pagar los impuestos que corresponda. Estos deben ser registrados como gastos de la operación. La ganancia que quede después de impuestos es el dinero libre que le queda al empresario disponible. Este puede ser retirado de la empresa en forma de ganancias o reinvertido en la empresa para el desarrollo de nuevos productos, compra de equipo, mejorar la posición de flujo de caja, etc.

El mensaje acá es muy sencillo. Si el objetivo de un negocio es generar ganancias, esto debe ser medido y controlado en forma contante y ordenada. Requiere que tanto las ventas como los gastos y los inventarios se lleven en forma ordenada y documentada y el resumen de estos resultados, se presenta en el estado de resultados, que es un documento que debe ser de revisión y análisis obligatorio para cualquier industrial forestal, independientemente del tamaño o naturaleza de su empresa. Un ejemplo de un estado de resultados típico se muestra el Apéndice 2.

### **Costo de producción**

Al determinar el precio de un producto (usualmente determinado por condiciones del mercado) se debe tener claridad de cuál es el costo real del mismo, a fin de asegurarse de que cuando se haga la venta de este producto se tenga una ganancia o, en su defecto, si es imposible producir con un costo menor que el precio al que hay que vender, probablemente será mejor no hacer el negocio que hacerlo y perder. La contabilidad de costos (Finanzas, p.15) analiza cómo se distribuyen los costos que genera una empresa. La contabilidad de costos permite:

- Conocer en que costos incurre la empresa en cada fase de elaboración de sus productos.
- Valorar las existencias de productos en curso, semi-terminados y terminados (en función de los costos en los que hasta ese momento hayan generado).
- Detectar posibles actividades, productos o clientes en los que la empresa pierde dinero.
- Fijar los precios de venta conociendo que margen obtiene en cada producto.

Mientras que la contabilidad general tiene unas normas y criterios muy determinados, que son de obligado cumplimiento para todas las empresas, en la contabilidad de costos cada entidad tiene plena libertad para establecer aquel sistema que mejor se adapte a sus necesidades.



Figura 15. Comparación Contabilidad General vs Contabilidad de Costos

Los costos de una empresa (Finanzas, p.16) se pueden clasificar en función de diversos criterios.

Cuadro 12. Resumen clasificación de costos

CLASIFICACIÓN DE COSTOS		
MODALIDAD	ASIGNACIÓN	NIVEL DE ACTIVIDAD
Materias primas	Directos	Fijos
Mano de obra	Indirectos	Variables
Servicios		Semi-fijos
Depreciaciones		Semi-variables
Financieros		
Provisiones		
Otros		

### Cálculo de costos de producción

El método de costos distribuye entre los productos la totalidad de los costos en los que incurre la empresa, ya sean costos directos o costos indirectos.

Los costos directos no plantean ningún problema de asignación, ya que se conoce objetivamente en qué proporción es responsable cada tipo de producto de los mismos. Esto contempla, por ejemplo, cuánta madera se necesita por pieza, o cuántas horas hombre, o cuánto barniz, o cuántos tornillos o cola o cualquier otro de los costos directos que puede tener un producto. Esto debe ser

determinado en forma correcta, pues es la información básica para el cálculo total del costo de un producto (se recomienda estudiar el apartado de *especificaciones de calidad* (Control de Calidad, p.11) y *MRP* (Producción, p.26).

Posteriormente se debe hacer la asignación de los costos indirectos. Estos pueden ser salarios administrativos, pago de energía eléctrica y otros servicios, gastos de mercadeo, impuestos, etc. es decir, egresos que no están directamente relacionados a los productos pero sí con la operación de la industria.

Para esta asignación de costos indirectos se debe seleccionar algún criterio de asignación. Cada empresa es libre de seleccionar aquel criterio de reparto que estime más conveniente, lo importante es que se trate de un criterio lógico que guarde relación con la generación del costo. Lo otro es muy importante que una vez seleccionado el parámetro de asignación, este se debe mantener constante, pues cambiar los criterios de asignación de un ejercicio para otro haría que los datos no serán comparables y se perderá parte de la utilidad de la contabilidad de costos (comparación con ejercicios pasados para ver cómo evolucionan los ingresos, costos y márgenes de los productos). Por ejemplo, se podría pensar que criterios de asignación podrían ser los siguientes:

Cuadro 13: Criterios para asignación de costos indirectos

GASTO	DETALLE	CRITERIO ASIGNACIÓN
Sueldos	Salarios administrativos	Volumen de ventas en ¢
Luz y teléfono	Luz	Cantidad madera por producto
	Teléfono	Volumen de ventas ¢
Gastos Generales	Alquiler	Cantidad madera total
	Publicidad	Volumen de ventas ¢
Póliza riesgo		Horas hombre
Impuestos		Volumen Ventas en ¢
Prestaciones		Horas hombre

En el *Manual de Finanzas* (Finanzas, p.19) se presenta un ejemplo de cómo calcular el costo de producción de una silla de madera. La información correcta de los costos de un producto permite:

- Determinar si el producto está generando pérdidas o ganancias.
- Poder determinar si es posible dar descuentos a clientes para poder ganar un nuevo negocio.
- Comparar entre productos.
- Determinar problemas con los costos.

## **APÉNDICE 1. BALANCE GENERAL**

Fábrica de Muebles Antigua, S.A

### **BALANCE GENERAL**

Al 30 de Septiembre de 2013 y 2012

	<b>2013</b>	<b>2012</b>
Activos		
Activos Circulantes		
Bancos e inversiones	103.622.019	99.636.371
Cuentas por Cobrar	3.456.745	2.273.480
Inventarios	212.967	347.982
Total Activos Circulantes	107.291.731	102.257.741
Activos Fijos		
Mobiliario y Equipo	3.194.461	3.194.461
Depreciación Acumulada	-336.660	-283.419
Total Activos Fijos	2.857.801	2.911.042
<b>Total Activos</b>	<b>110.149.532</b>	<b>105.168.783</b>
Pasivo y Patrimonio		
Pasivos		
Pasivos a Corto Plazo		
Cuentas por Pagar	981.228	723.564
Total Pasivos a Corto Plazo	981.228	723.564
Pasivos a Largo Plazo		
Documentos por Pagar	3.456.744	4.052.856
Total Pasivos a Largo Plazo	3.456.744	4.052.856
Total Pasivos	4.437.972	4.776.420
Patrimonio		
Capital Social	100	100
Utilidades Acumuladas	105.611.560	100.292.363
Total Patrimonio	105.711.560	100.392.363
<b>Total Pasivo y Patrimonio</b>	<b>110.149.532</b>	<b>105.168.783</b>

## **APÉNDICE 2. ESTADO DE RESULTADOS**

Fábrica de Muebles Antigua, S.A.

### **ESTADO DE RESULTADOS**

Para el año que termina el 30 de septiembre de 2013

	<b>2013</b>	<b>2012</b>
Ingresos		
Ventas	17.401.407	16.736.154
Costo de Ventas		
Inventario Inicial	347.982	343.395
Compras	3.442.619	3.415.753
Inventario Final	212.967	347.982
Total Costo de Ventas	3.577.542	3.411.258
Utilidad Bruta	13.823.865	13.324.896
Gastos		
Sueldos Pagados	4.696.452	4.861.871
Luz y Teléfono	1.196.855	2.052.199
Gastos Generales	1.559.172	1.668.206
Póliza Riesgos del Trabajo	36.432	36.432
Impuestos Municipales	7.481	2.831
Prestaciones Sociales	417.254	330.438
Total Gastos	7.913.646	8.951.977
Utilidad antes de Impuesto sobre Renta	5.910.219	4.372.919
Impuesto sobre la Renta	591.022	437.292
Utilidad Neta del Periodo	5.319.197	3.935.627



Proyecto REDD+

**“Mejora y conservación de las reservas de carbono mediante actividades forestales y el consumo de madera mediante el aumento de las capacidades gerenciales en el sector industrial forestal”**

**“MÓDULO DE CAPACITACIÓN PARA EL INDUSTRIAL FORESTAL”**

---

AGOSTO, 2014

---

**“MEJORA Y CONSERVACIÓN DE LAS  
RESERVAS DE CARBONO MEDIANTE  
ACTIVIDADES FORESTALES Y EL  
CONSUMO DE MADERA MEDIANTE  
EL AUMENTO DE LA CAPACIDADES  
GERENCIALES EN EL SECTOR  
INDUSTRIAL FORESTAL”**

---

## OBJETIVO GENERAL

Aumentar la capacidad gerencial de los mandos medios y altos de la industria forestal, con el fin de que aprovechen las ventajas competitivas del uso de la madera en actividades de construcción y mueblería.

---

# Selección de Temática

AUMENTO DE LAS CAPACIDADES  
GERENCIALES EN EL SECTOR  
INDUSTRIAL FORESTAL.

**(Usuarios)**

Análisis de Situación

- a. Indique por favor cuáles considera las mayores debilidades desde el punto de vista del suministro por parte de los industriales de la madera en Costa Rica.
- b. Qué requeriría Ud. para comprar más productos de madera fabricados localmente?

AUMENTO DE LAS CAPACIDADES  
GERENCIALES EN EL SECTOR  
INDUSTRIAL FORESTAL.

**(Productores)**

Análisis de Situación

- a. Indique por favor los cuatro temas que considera las mayores debilidades desde el punto de vista gerencial de los industriales de la madera.
- b. De acuerdo a su experiencia y conocimiento de la realidad país, cuál considera es nivel académico promedio del industrial forestal?

---

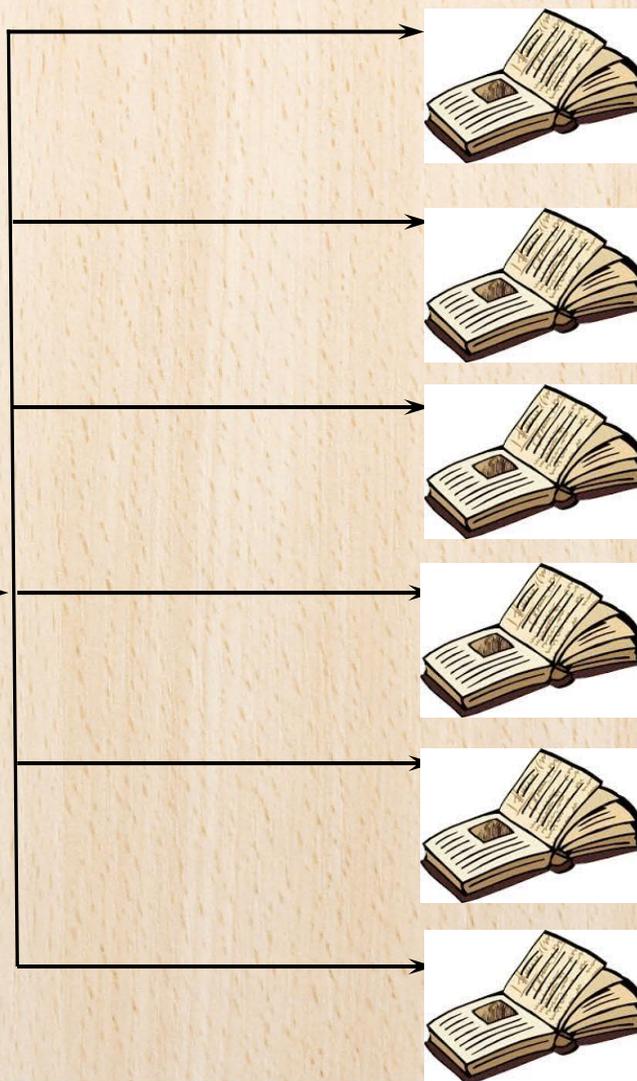
# Selección de Temática

Aspectos claves para elevar la competitividad de la industria forestal:

- Conocer al cliente
- Hacer uso idóneo de la madera
- Controlar los costos
- Producir con calidad
- Evaluar el desempeño financiero de la empresa

# Cómo funciona?

**Modulo  
Capacitación**



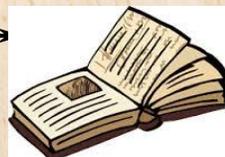
**Ingeniería de la madera**



**Diseño**



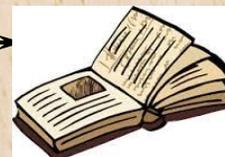
**Producción**



**Control de calidad**



**Finanzas**



**Mercadeo**

# Cómo funciona?

## Estudio de Mercado

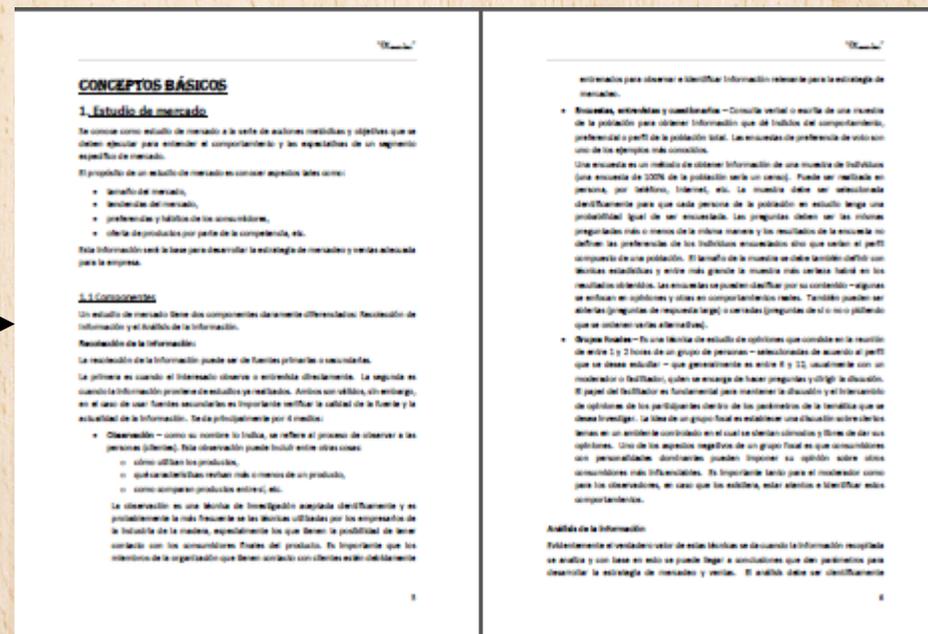
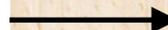
*Estudio de mercado* (Mercadeo, p.5) es la serie de acciones metódicas y objetivas que se ejecutan para conocer aspectos tales como:

- tamaño del mercado,
- tendencias del mercado, preferencias y hábitos de los consumidores,
- oferta de productos por parte de la competencia, etc.

Un estudio de mercado tiene dos componentes claramente diferenciados: Recolección de Información y el Análisis de la Información.

**Recolección de la Información:** Se da principalmente por 3 medios:

- Observación – como su nombre lo indica, se refiere al proceso de observar a las personas (clientes). Esta observación puede incluir entre otras cosas:
  - cómo utilizan los productos,
  - qué características revisan más o menos de un producto,
  - como comparan productos entre sí, etc.



En el módulo de capacitación se hace referencia al manual temático y la página.

En los manuales temáticos se desarrolla el tema en detalle y con ejemplos

# • **Conocer al cliente**

- **Hacer uso idóneo de la madera**
- **Controlar los costos**
- **Producir con calidad**
- **Evaluar el desempeño financiero de la empresa**



---

# Conocer al cliente

El cliente quien debe ser el centro de gravedad a través del cual se generan todas las actividades y la planeación de la estrategia de la empresa.

- Quién debería ser nuestro cliente? Para contestarlo, se debe realizar una evaluación para comprender cuáles son las posibilidades reales de nuestra industria de competir y a partir de ahí determinar a qué mercados dirigirse.
- Esto se puede lograr con la ejecución de un análisis FODA.

---

## Análisis FODA – Pag. 28 Mercadeo

Busca, a través de la mecánica de lluvia de ideas, listar todas las

- fortalezas,
- oportunidades,
- debilidades,
- amenazas

que la empresa tiene con respecto a una situación dada.

Ejemplos?

---

## *Ejemplo de estrategia basada en FODA*

- Una empresa con recursos humanos bien capacitados

---

## *Ejemplo de estrategia basada en FODA*

- Una empresa con recursos humanos bien capacitados (**fortaleza**)

---

## *Ejemplo de estrategia basada en FODA*

- Una empresa con recursos humanos bien capacitados (**fortaleza**)
- Se conoce de un proyecto que va a iniciar en la zona de influencia que requerirá una serie de productos que nuestra empresa puede proveer

---

## *Ejemplo de estrategia basada en FODA*

- Una empresa con recursos humanos bien capacitados (**fortaleza**)
- Se conoce de un proyecto que va a iniciar en la zona de influencia que requerirá una serie de productos que nuestra empresa puede proveer (**oportunidad**).

---

## *Ejemplo de estrategia basada en FODA*

- Una empresa con recursos humanos bien capacitados (**fortaleza**)
- Se conoce de un proyecto que va a iniciar en la zona de influencia que requerirá una serie de productos que nuestra empresa puede proveer (**oportunidad**).
- Nuestra ubicación es correcta

---

## *Ejemplo de estrategia basada en FODA*

- Una empresa con recursos humanos bien capacitados (**fortaleza**)
- Se conoce de un proyecto que va a iniciar en la zona de influencia que requerirá una serie de productos que nuestra empresa puede proveer (**oportunidad**).
- Nuestra ubicación es correcta (**fortaleza**)

---

## *Ejemplo de estrategia basada en FODA*

- Una empresa con recursos humanos bien capacitados (**fortaleza**)
- Se conoce de un proyecto que va a iniciar en la zona de influencia que requerirá una serie de productos que nuestra empresa puede proveer (**oportunidad**).
- Nuestra ubicación es correcta (**fortaleza**), tenemos asegurada la materia prima (**fortaleza**).
- No contamos con la maquinaria suficiente para poder producir los volúmenes que se requerirán con la calidad solicitada.

---

## *Ejemplo de estrategia basada en FODA*

- Una empresa con recursos humanos bien capacitados (**fortaleza**)
- Se conoce de un proyecto que va a iniciar en la zona de influencia que requerirá una serie de productos que nuestra empresa puede proveer (**oportunidad**).
- Nuestra ubicación es correcta (**fortaleza**), tenemos asegurada la materia prima (**fortaleza**),
- No contamos con la maquinaria suficiente para poder producir los volúmenes que se requerirán con la calidad solicitada (**debilidad**).

---

## *Ejemplo de estrategia basada en FODA*

- Una empresa con recursos humanos bien capacitados (**fortaleza**)
- Se conoce de un proyecto que va a iniciar en la zona de influencia que requerirá una serie de productos que nuestra empresa puede proveer (**oportunidad**).
- Nuestra ubicación es correcta (**fortaleza**), tenemos asegurada la materia prima (**fortaleza**),
- No contamos con la maquinaria suficiente para poder producir los volúmenes que se requerirán con la calidad solicitada (**debilidad**).
- El proyecto es de unos inversionistas extranjeros que nadie conoce

---

## *Ejemplo de estrategia basada en FODA*

- Una empresa con recursos humanos bien capacitados (**fortaleza**)
- Se conoce de un proyecto que va a iniciar en la zona de influencia que requerirá una serie de productos que nuestra empresa puede proveer (**oportunidad**).
- Nuestra ubicación es correcta (**fortaleza**), tenemos asegurada la materia prima (**fortaleza**),
- No contamos con la maquinaria suficiente para poder producir los volúmenes que se requerirán con la calidad solicitada (**debilidad**).
- El proyecto es de unos inversionistas extranjeros que nadie conoce (**amenaza**).

---

## *Ejemplo de estrategia basada en FODA*

Posibles cursos de acción:

- Ofrecer al proyecto solamente una línea de productos muy específica, donde la capacitación de la mano de obra sea clave (productos de ebanistería)
- Buscar financiamiento para adquirir la maquinaria y equipo que le permita una oferta más amplia de productos.
- Llegar a un acuerdo con el proveedor de materia prima para amarrar precios y cantidades y poder ser agresivo con los precios ofertados.
- Solicitar al proyecto un adelanto o un contrato firmado que sea ejecutable en caso que el proyecto no pueda cumplir con los compromisos de compra.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
* *	* *
DEBILIDADES	AMENAZAS
* *	* *

- **Práctica aplicada**

---

## Estudio de Mercado – Pag. 5 Mercadeo

*Estudio de mercado* es la serie de acciones metódicas y objetivas que se ejecutan para conocer aspectos tales como:

- tamaño del mercado,
- tendencias del mercado, preferencias y hábitos de los consumidores,
- oferta de productos por parte de la competencia, etc.

---

## Estudio de Mercado – Recolección de Información

- **Observación** – como su nombre lo indica, se refiere al proceso de observar a las personas (clientes). Esta observación puede incluir entre otras cosas:
  - cómo utilizan los productos,
  - qué características revisan más o menos de un producto,
  - como comparan productos entre sí, etc.
- **Encuestas, entrevistas, cuestionarios, grupos focales, etc.**

## Estudio de Mercado – Análisis de Información

La información se puede analizar cualitativa o cuantitativamente.

- Cuantitativa

cuando los datos pueden ser tabulados, graficados y manipulados matemáticamente.

- Cualitativa

cuando se da una narración escrita de los resultados, puede ser más profunda pero también más subjetiva.



## Segmentación de Mercado – Pag 7 Mercadeo



- Se conoce como *segmentación de mercado* el proceso de dividir un mercado general en porciones o segmentos más pequeños, bajo la premisa de que estos segmentos tendrán características y/o necesidades similares.
- La ventaja de poder dividir el mercado en segmentos es que teniendo un grupo limitado y homogéneo de potenciales clientes permite enfocar todos los elementos de la estrategia de mercadeo para buscar llegarle a este segmento de mercado específico.

# Segmentación de Mercado



**Geográfica** (por provincia, por ciudad, zona rural y zona urbana, zonas frías y zonas calientes o zonas húmedas y zonas secas)

**Demográficas** (clase alta, media o baja, edad, género, nivel de ingreso o educación, nacionalidad, etc.)

**Psicológicas / culturales** (modo o estilo de vida, nivel de uso del producto, comportamiento, etc.)

# Segmentación de Mercado – Pag. 8 Mercadeo

Producto: Sillas		
Geográfico	Demográfico	Cultural
<p>Si las sillas se utilizaran en la zona costera, ofrecer sin componentes que se oxiden.</p> <p>Si las sillas van a ser utilizadas en una zona de altas temperaturas, promocionar diseños que sean frescos.</p> <p>Podría pensarse que un cliente en Heredia prefiere un tapiz rojo y amarillo y en Alajuela rojo y negro, por ejemplo.</p>	<p>Un cliente en una casa de un residencial exclusivo querrá un producto de con mejores materiales aunque le pueda costar más.</p> <p>Un cliente de mayor edad favorece sillas que sean 100% de maderas conocidas. Una pareja joven, podría preferir sillas que mezclen maderas, sin importar la especie, con otros materiales como metal o plástico.</p>	<p>No espera lo mismo un cliente que quiere una silla para una piscina que uno que la quiere para un salón de fiestas.</p> <p>No es lo mismo una silla que va para un uso comercial en un restaurante que para un uso residencial en una casa.</p> <p>No espera la misma calidad un cliente que manda a hacer un mueble a la medida que uno que lo compra en un almacén.</p>

# Nicho de Mercado

Un nicho de mercado es un segmento cuyas necesidades no están siendo cubiertas, parcial o totalmente, por la oferta actual del mercado.

Una empresa que pueda identificar un nicho de mercado y sus necesidades y pueda a la vez ajustar su oferta de productos para satisfacerla, tendrá la oportunidad de trabajar con menos competencia y obteniendo mejores precios.



---

## Nicho de Mercado – características

- Usualmente es pequeño, comparado con el tamaño del mercado total
- Hay mayor disposición a pagar un sobreprecio por los productos que satisfagan estas necesidades específicas y tienen una buena predisposición para adquirir los productos que satisfagan sus necesidades.
- Tienen capacidad de compra – buen nivel adquisitivo
- Existen pocas empresas proveedoras / poca competencia.

# Nicho de Mercado – Pag.- 20 Mercadeo

## Certificación forestal voluntaria

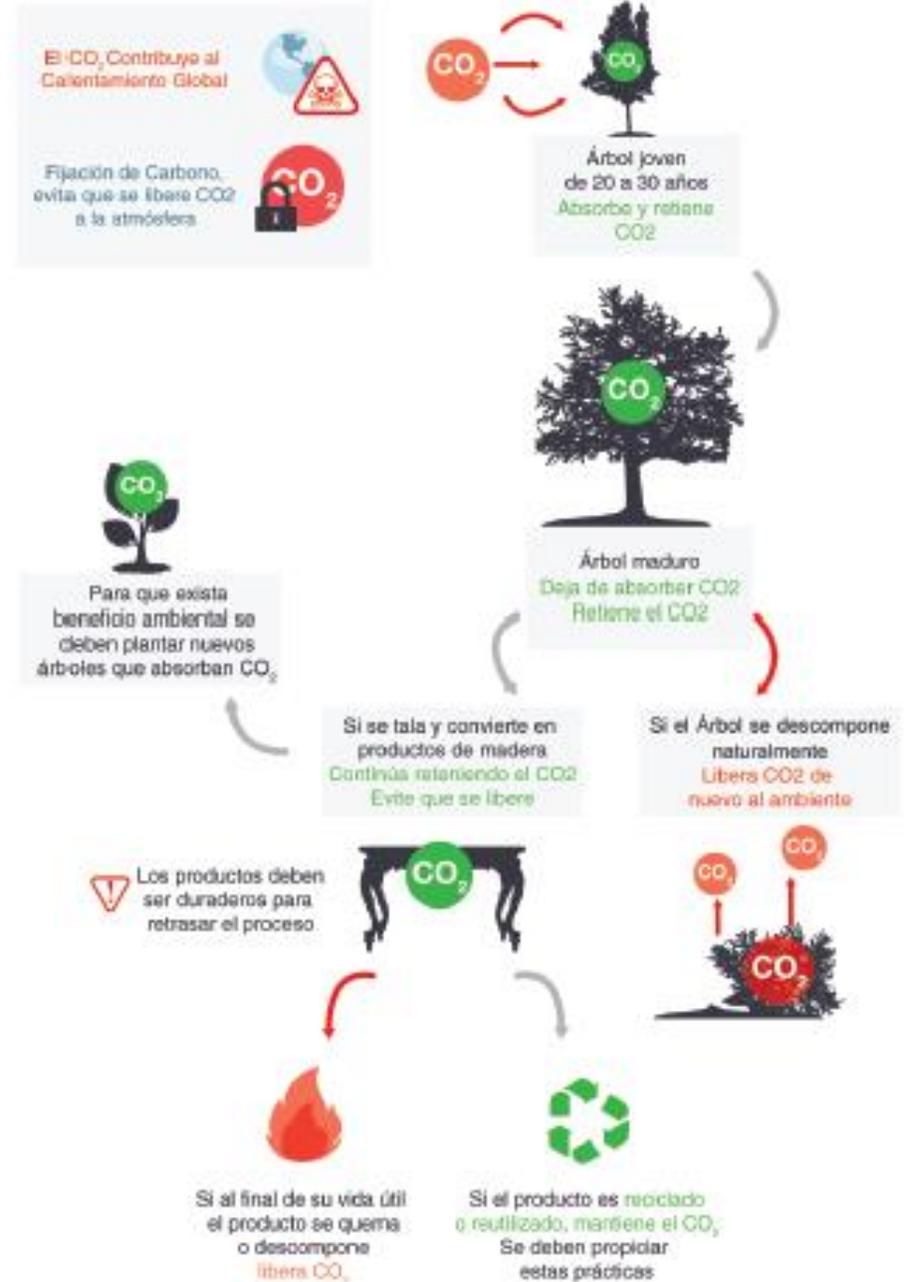
Existen esquemas de certificación voluntaria (Mercadeo, p.20). El Forest Stewardship Council (FSC) es el estándar más conocido a nivel internacional y permite a empresas certificar que sus productos de madera provienen y están fabricados en forma sustentable.

Empresas certificadas pueden incluir el logo en sus productos.



# Captura de carbono

Los productos de madera aportan positivamente a la protección del medio ambiente, secuestrando carbono que de otra manera iría a la atmósfera.



---

## Captura de carbono

La madera es un producto mucho más limpio desde el punto de vista de huella de carbono que otros productos alternativos, como el plástico o el aluminio.

*“Cada metro cúbico de madera usado como sustituto de otros materiales de la construcción reduce las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera en una media de 1,1 t de CO<sub>2</sub>. Si añadimos esto a las 0,9 t de CO<sub>2</sub> almacenadas en la madera, cada metro cúbico de madera ahorra un total de 2 t de CO<sub>2</sub>.”*

## Estrategia de Mercado – Pag. 10 Mercadeo

Una vez comprendidas las necesidades de los potenciales clientes, se deberá diseñar una estrategia de mercadeo y ventas. Una de las herramientas más utilizadas para la elaboración de esta estrategia de mercadeo y ventas es la conocida como las “4P”, que son

- Precio
- Producto
- Plaza
- Promoción

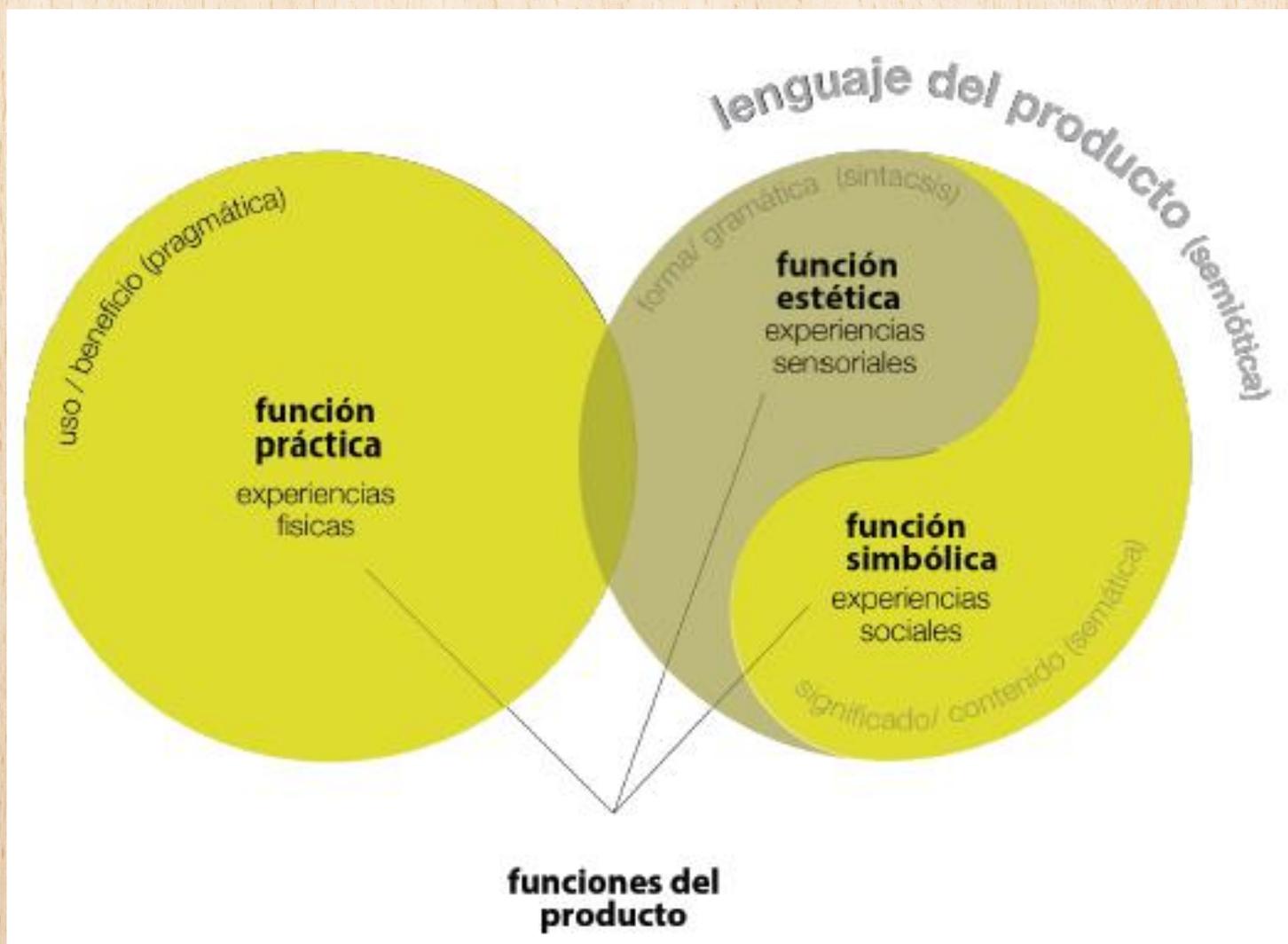


---

# Estrategia de Mercado – Producto

Producto es todo lo que se pueda vender.

Es todo lo tangible (bienes muebles u objetos, tales como sillas, mesas, puertas, madera aserrada, vigas, molduras, etc.) como intangible (servicios tales como instalación, mantenimiento, etc.) que una empresa pueda ofrecer al mercado para satisfacer las necesidades o los deseos de potenciales clientes.



# Estrategia de Mercado – Producto

Pag. 13 Mercadeo

Acción	Aplicado a una silla (ejemplos)
Modificar los productos / mejorar el diseño para agregarles o cambiarles características físicas o funcionales – nuevos tamaños, colores, texturas, firmas, materiales, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combinar madera con otros materiales para hacerla más liviana</li> <li>• Introducir nuevos colores de telas más modernos</li> <li>• Cambiar el diseño del respaldo para que sean más cómodas</li> </ul>
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar calidad de materiales y acabados para clientes que puedan pagar más</li> <li>• Reducir calidad de materiales y acabados para mercados más sensibles al precio.</li> </ul>
Complementar productos existentes con nuevos servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrecer el tapizado parte del producto.</li> <li>• Ofrecer servicio de reparación en sitio</li> </ul>
Ampliar la línea de productos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrecer mesas que hagan juego con las sillas</li> <li>• Introducir sillas para niños y bebés</li> </ul>
Diferenciar productos vía marcas, empaques, etc., para dar a los productos características más adecuadas dependiendo del mercado meta que se atiende.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos tipos de silla, una barata y una cara. La cara se puede vender con una cubierta de cartón para darle una mayor percepción de valor al cliente.</li> </ul>

---

## Diseño :

Pensar antes de hacer o pensar antes de realizar un producto.

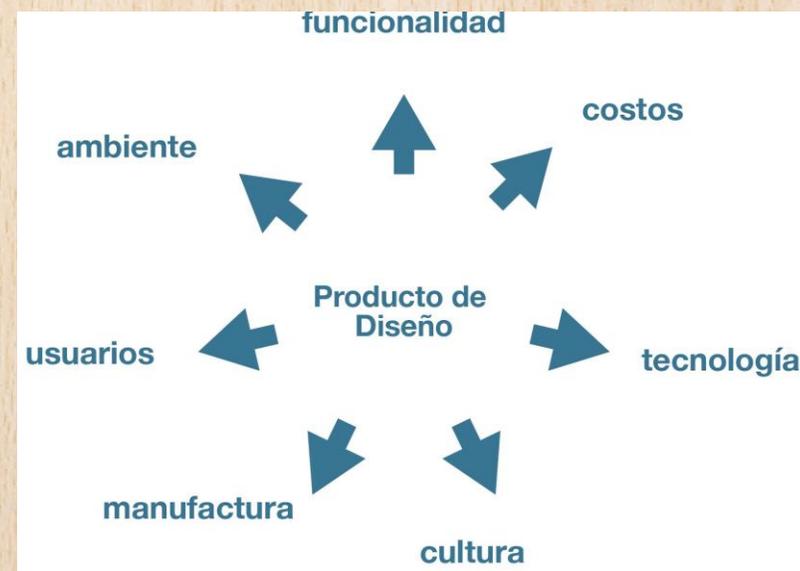
---

## Diseño artesanal – el más usual – Pag. 3 Diseño

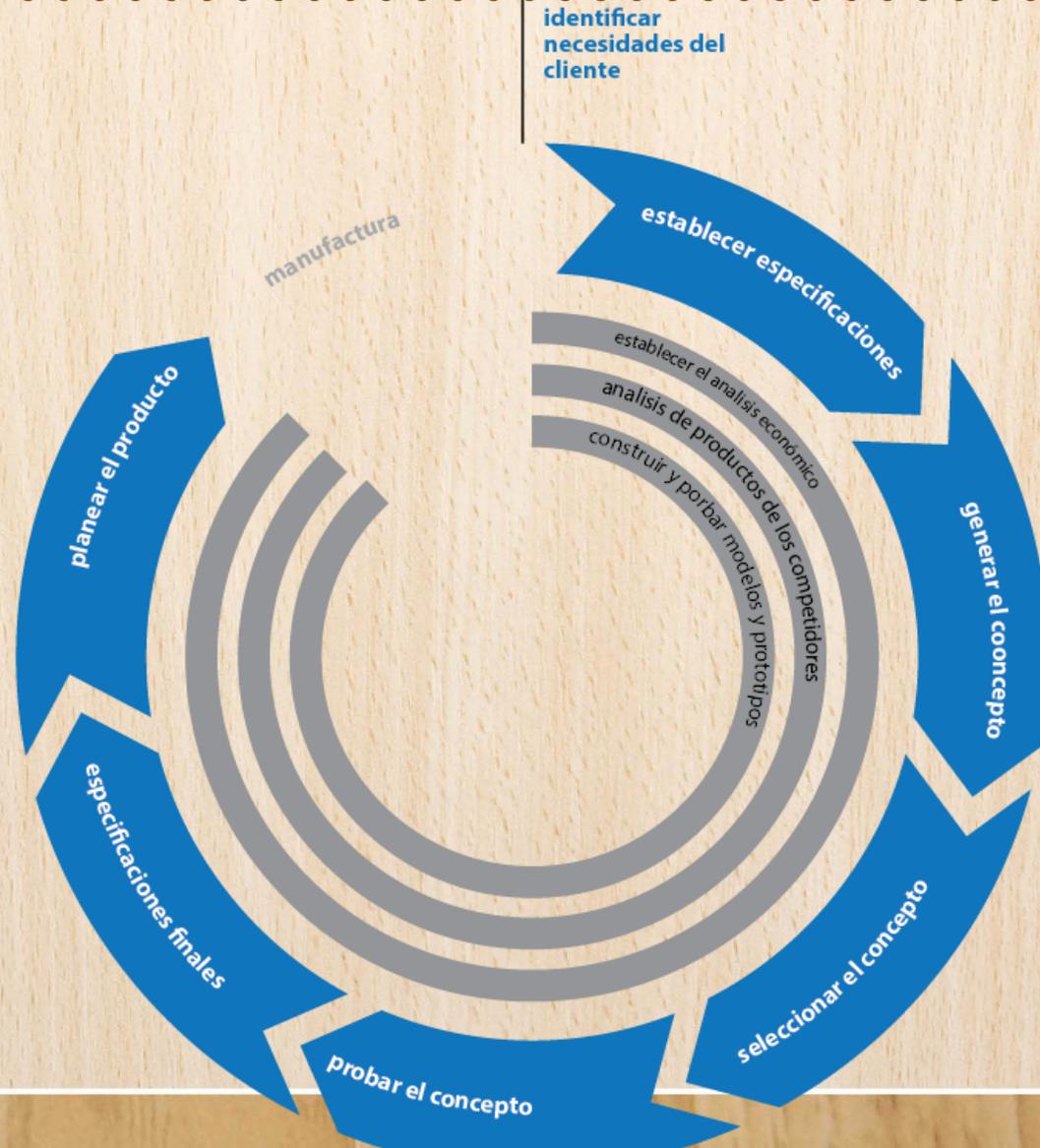
- No hay planos previos
- Proceso de “tanteo”
- La evolución puede generar características discordantes, como irregularidades en el funcionamiento o pérdida de valores estéticos.
- El acopio de información se da a través del mismo producto.
- No tiene series de producción estándares lo que puede afectar los costos.
- La inversión de tiempo por proyecto es alta lo que aumenta los costos.

## Diseño – Pag. 6 Diseño

- Incrementa el valor de los productos ante los usuarios
- Introduce eficiencia y eficacia al sistema productivo (diseño no es solo apariencia, incluye manufactura, materiales, etc.).
- Genera nuevos productos – nuevos mercados
- Diferencia de la competencia
- Incide positivamente en el medio ambiente
- Mejora la comunicación empresa - usuario



## Diseño Pag. 5



---

# Diseño – Estrategias

- Innovar en el producto
- Investigar materiales de bajo impacto (costo, ambiental, seguridad)
- Diseñar para reducir los desperdicios de producción
- Diseñar para reducir los costos del empaque
- Diseño para disminuir el impacto durante el uso del producto
- Diseñar para producir productos durables
- Diseñar productos que sean reciclables y/o reutilizables

# Diseño – Cómo evaluar la gestión?

Diseño Pag. 17

Aspecto Analizado	Preguntas
Usuario y mercado	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Conoce a usted a su mercado meta y sus necesidades?</li> <li>¿Responde el producto a las necesidades?</li> <li>¿Sabe como lo perciben sus clientes?</li> <li>¿Qué medidas se pueden tomar para mejorar la imagen de su empresa en caso de ser necesario, o para tomar ventajas de sus fortalezas?</li> </ul>
Competidores	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Conoce a sus competidores?</li> <li>¿Qué aspectos los diferencian, cuáles elementos permiten su éxito?</li> <li>¿Qué puedo aprender de ellos?</li> </ul>
Estrategia	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Tiene una estrategia para diferenciarse en el mercado?</li> <li>¿Su estrategia considera la evolución a futuro?</li> <li>¿Ha considerado oportunidades para mejorar su producto y empresa (organización, personal, producción, otros)?</li> <li>¿Ha considerado posibles amenazas y como reaccionar ante ellas?</li> </ul>
Organización y colaboradores	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cómo son las relaciones con sus colaboradores internos y externos? ¿De qué manera pueden mejorarse?</li> <li>Sus empleados conocen sus objetivos, los esfuerzos en conjunto intentan alcanzar esos objetivos?</li> <li>¿Requiere nuevas relaciones con proveedores</li> </ul>
Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cómo se promociona y por cuales medios lo lleva a cabo? ¿Han sido efectivo? ¿Cómo puedo mejorarlo?</li> </ul>
Procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Que características innovadoras puedo incluir para generar mayores beneficios en los procesos?</li> <li>¿La logística de transporte es adecuada?</li> </ul>

# Estrategia de Mercado – Precio – Pag 13

## Mercadeo

Es la cantidad de dinero que el cliente va a pagar por obtener el producto que se le está vendiendo.

Evidentemente, el objetivo será siempre obtener el máximo precio posible.

El precio no hace otra cosa más que reflejar el valor percibido del producto por parte del consumidor.



# Estrategia de Mercado – Precio

Pag. 14 Mercadeo

Acción	Aplicado a una silla(ejemplos)
<p>Manejar diferentes líneas de productos con diferentes niveles de precio para atacar mercados distintos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sillas fabricadas con maderas menos costosas a un precio menor y maderas más costosas a un precio mayor.</li> <li>• Sillas con diseño básico y sencillo a un precio menor o hechas a la medida con un precio mayor</li> </ul>
<p>Rebajar precios al inicio para obtener clientes o proyectos de gran escala a corto, mediano o largo plazo o para acelerar la introducción de un producto “x” en el mercado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar a un nuevo hotel un primer pedido a precios de descuento para amarrar la compra de todas las sillas del hotel posteriormente.</li> </ul>
<p>Aumentar los precios en ciertos productos con características específicas para vía precio dar una percepción de mayor valor percibido al consumidor meta</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una silla con un tapiz nuevo puede cobrarse más cara que el resto y ofrecerse como producto exclusivo a ciertos clientes con mayor poder adquisitivo. Aunque el costo sea el mismo que otros productos similares</li> </ul>
<p>Reducir precios en líneas críticas para la competencia para debilitarla</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrecer al costo un modelo de sillas similar o igual a uno que venda uno de los competidores para poder venderle a sus clientes posteriormente otros productos a un precio más alto</li> </ul>
<p>Ofrecer descuentos por pronto pago, para manejar los contra-ciclos de los productos, etc.</p>	

---

# Estrategia de Mercado – Plaza – Pag. 15

## Mercadeo

Serie de acciones que una empresa debe planificar y ejecutar para hacer llegar el producto hasta el cliente. Consiste en la selección de los lugares o puntos de venta en donde se ofrecerán o venderán los productos a los consumidores, así como la forma en que los productos serán trasladados hacia dichos lugares.

---

# Estrategia de Mercado – Plaza

- A través de qué canales se distribuirá el producto?
- Dónde se comercializará el producto?
- Será distribuido al por mayor o al por menor?
- A través de intermediarios o directamente al cliente final?

Cada uno de estos elementos determinará la facilidad con la cual los clientes podrán tener acceso a nuestros productos. También tendrán un impacto importante en el posible precio final del producto.

# Estrategia de Mercado – Plaza – Pag. 16 Mercadeo

Acción	Aplicado a una silla (ejemplos)
Utilizar intermediarios con el objetivo de lograr una mayor cobertura del mercado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratar de vender a través de cadenas de tiendas o almacenes que tengan presencia en muchos lugares</li> <li>• Buscar intermediarios en otros países – importadores, distribuidores, o empresas locales que apoyen la exportación.</li> </ul>
Vender directamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abrir un local comercial propio</li> <li>• Visitar directamente a los potenciales clientes: casas, hoteles, restaurantes, oficinas, etc.</li> <li>• Contar con una ubicación céntrica para que los clientes lleguen fácilmente.</li> </ul>
Implementar la opción de ventas a través de internet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear una página web a través de la cual se puede vender el producto.</li> <li>• Utilizar páginas web existentes de compra y venta de productos.</li> </ul>
Contar con flotilla propia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir si tiene sentido vender las sillas en el taller u ofrecer el servicio de entrega de las sillas a domicilio o en las bodegas del cliente.</li> </ul>

---

# Estrategia de Mercado – Promoción – Pag 17

## Mercadeo

El componente de promoción de una estrategia de mercadeo es el que contempla las acciones de comunicar, informar y persuadir a los potenciales clientes para que consuman los productos y o servicios que la empresa ofrece a los precios que desea obtener.

---

# Estrategia de Mercado – Promoción

- Publicidad.
- Publicity
- Fuerza de ventas.
- Relaciones públicas.
- Comunicación interactiva.
- Participación en congresos, ferias comerciales, ruedas de negocios, etc.

# Estrategia de Mercado – Promoción

Ejemplo correo masivo:

De: La Mueblería--Ventas y Servicio al Cliente [mailto:ventas@lamuebleria.biz]  
Enviado el: viernes, 04 de julio de 2014 03:49 p.m.  
Para: La Mueblería--Ventas y Servicio al Cliente  
Asunto:



Saludos Cordiales,

Atención y Servicio al Cliente

*La Mueblería*

[www.lamuebleria.biz](http://www.lamuebleria.biz)

[www.facebook.com/LaMuebleria](https://www.facebook.com/LaMuebleria)

Cel. 8854-3079

# Estrategia de Mercado – Promoción

Búsqueda en Google:

The screenshot shows a Google search for "mueblerias costa rica" on a Windows 7 desktop. The search results page displays several advertisements and organic search results for furniture businesses in Costa Rica. The desktop taskbar at the bottom includes icons for Internet Explorer, Calculator, File Explorer, Word, Chrome, Excel, PowerPoint, Outlook, and Skype. The system tray shows the date and time as 10:52 a.m. on 03/08/2014.

Address bar: [https://www.google.co.cr/webhp?sourceid=chrome-instant&rlz=1C1TSNS\\_enCR484CR555&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=mueblerias%20costa%20rica](https://www.google.co.cr/webhp?sourceid=chrome-instant&rlz=1C1TSNS_enCR484CR555&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=mueblerias%20costa%20rica)

Search bar: mueblerias costa rica

Navigation: Web, Imágenes, Noticias, Vídeos, Más, Herramientas de búsqueda

Results: Cerca de 1.560.000 resultados (0,34 segundos)

- Muebles Exclusivos - Tel 24538003 - nalakalu.com**  
Anuncio [www.nalakalu.com/](http://www.nalakalu.com/) • 2453 8003  
Camas, sofás, mesas Varios estilos y a la medida.
- Furniture in Costa Rica - FineFurnitureOfSarchi.com**  
Anuncio [www.finefurnitureofsarchi.com/](http://www.finefurnitureofsarchi.com/) •  
Handmade To Your Specifications . Avoid costly shipping. Locally Made
- Mueble de segunda - Encuentra24.com**  
Anuncio [www.encuentra24.com/clasificados](http://www.encuentra24.com/clasificados) •  
compra y venta de Muebles usados en Clasificados de Costa Rica  
clasificados gratis - anuncios clasificados - anuncios de electronica - mascotas
- Mueblerías de Costa Rica**  
[mueblerias.directoriosdecostarica.com/](http://mueblerias.directoriosdecostarica.com/) •  
Mueblerías CR es el más completo y actualizado directorio de Mueblerías y afines de Costa Rica. Digite en el buscador el nombre o descripción del Mueble  
...
- Mueblería San Judas - Sarchí, Costa Rica.**  
[www.muebleriasanjudas.com/](http://www.muebleriasanjudas.com/) •  
Muebles para Oficina Muebles para Dormitorio Souvenirs Costa Rica. Costa Rica Furniture Sarchí Mueblería Souvenirs Sarchí. Madera y Vidrio; Comedor ... Comedor - Nosotros. - Plaza de Artesanía. - Contacto.
- Somos una mueblería en Costa Rica dedicada al diseño d...**  
[www.intercasar.com/](http://www.intercasar.com/) •  
Crea tu mundo, vivi tu estilo. Intercasa Costa Rica presenta nueva colección Ditali: Diseño italiano que podrás encontrar en piel de la más alta calidad.
- RC Muebles Alajuela Costa Rica: Home**  
[www.rcmuebles.com/](http://www.rcmuebles.com/) •  
FABRICACION Y VENTA DE MUEBLES, MUEBLES EN GENERAL SALA, COMEDOR,CAMAS ,COMODAS,MUEBLES PARA COCINA,CENTROS DE ...
- Quiénes somos | La Artística**  
[www.laartistica.net/quienes-somos/](http://www.laartistica.net/quienes-somos/) •  
La Artística es la mueblería con más trayectoria de Costa Rica. Establecida en San José, Costa Rica desde 1933, se ha enfocado en ofrecer una amplia gama  
...
- Muebles Sarchí - Costa Rica**  
[www.mueblesarchi.com/](http://www.mueblesarchi.com/) •  
Nuestra empresa esta dispuesta siempre a atender todas las exigencias de

# Estrategia de Mercado – Promoción

Página web:

The screenshot shows a web browser displaying the website [www.finefurnitureofsarchi.com](http://www.finefurnitureofsarchi.com). The browser's address bar shows the URL and a search icon. The website has a dark wood background and features a navigation menu with links for Home, Our Gallery, Furniture, Wall Beds, and Outdoor G. A search bar is located at the top right. Below the navigation, there is a section titled "Closets and Baths" with a central banner for "Fine Furniture Of Sarchi.Com Handcrafted Furniture". The banner includes the text "Experience Us Once and You Will Never Forget®" and "Our Contact information is at the bottom of every page." Below the banner, there are four thumbnail images labeled "Custom Kitchens", "Custom Baths", "Custom Closets", and "Our Gallery". A section titled "A Few Reasons To Have Us Build Your New Furniture" lists several benefits of the company's services, such as no theft or damaged furniture, hand-made furniture, use of natural kiln-dried wood, and a 99% on-time production commitment. The browser's taskbar at the bottom shows various application icons and the system tray with the date and time (10:56 a.m., 03/08/2014).

# Estrategia de Mercado – Promoción

Página web:

Selecciona una categoría ▼

BUSCAR

- Productos
- [Fincas para uso forestal](#) (11)
- [Material Genético](#) (13)
- [Madera en Pie](#) (9)
- [Madera rolliza ó en troza](#) (14)
- [Semi-bloque](#) (0)
- [Bloque Limpio](#) (2)
- [Bloque Rústico](#) (0)
- [Madera aserrada](#) (16)
- [Tableros Aglomerados](#) (1)
- [Tableros Alistonados](#) (2)
- [Tableros MDF](#) (1)
- [Tableros Contrachapados](#) (3)
- [Muebles, Puertas, Molduras y otros elementos decorativos de madera](#) (18)
- [Edificaciones o soluciones constructivas de madera](#) (0)
- [Maquinaria, equipos, herramientas e insumos para uso forestal y/o industria de la madera](#) (17)



Localización

- [Alajuela](#)
- [Cartago](#)
- [Guanacaste](#)
- [Heredia](#)
- [Limón](#)
- [Puntarenas](#)
- [San José](#)

Recientemente Publicados



[CENIZARO EN BLOQUE Y TABLA AL MEJOR Precio / 8658-0318](#)

800 CRC ¢ - Siquirres (Limón) - 15/08/2014  
Maderas finas de Cenizaro en varias medidas. Bloques de 2-3 pulgs así como también...



[FINCA CON TECA, MELINA, POCHOTE Y RON RON](#)

1.700.000 US\$ - Santa Ana (San José) - 11/08/2014

Productos Recomendados

[Empresa Forestal MITI S.A.](#)

★★★★★ 1 votos

[PISO MADERA SURA](#)

★★★★★ 1 votos

[Arboles Forestales Plantas Ornamentales](#)

★★★★★ 1 votos

[Pago de servicios ambientales](#)

★★★★★ 1 votos

[Decks en maderas autoctonas resistentes a la intemperie](#)

★★★★★ 1 votos

[Logística para exportación Inq Gabriel Segnini](#)

★★★★★ 1 votos

Proveedores Recomendados



# Estrategia de Mercado – Promoción – Pag. 18 Mercadeo

Acción	Aplicado a una silla (ejemplos)
Creación de “combos” de productos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrecer por ejemplo 5 sillas por el precio de 4, o mejorar la calidad del tapiz sin aumentar el costo si se compran por lo menos 6 unidades.</li> <li>• Ofrecer las sillas más baratas si el cliente compra también la mesa.</li> </ul>
Crear sorteos o concursos dentro de clientes o intermediarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrecer rifar una cena a fin de mes en un restaurante entre todos los clientes que compren al menos X cantidad de sillas o al cliente que más compre en un mes dado.</li> </ul>
Dar obsequios o regalías a clientes (tomando siempre en cuenta consideraciones de buena ética de negocios)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regalar a la dueña de casa un bonito arreglo floral cuando se le entregan las sillas que han comprado.</li> <li>• Invitación a cenar o regalar una botella de vino a los responsables de comprar de nuestros principales clientes</li> <li>• Organizar una pequeña fiesta / coctel en un lugar agradable e invitar a ciertos clientes seleccionados.</li> </ul>
Promoción en medios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medios escritos como periódicos o revistas especializadas en temas de muebles, decoración o bienes raíces.</li> <li>• En internet, en redes como Facebook o Google o a través de páginas web especializadas.</li> <li>• Directorios telefónicos o empresariales</li> </ul>

# Estrategia de Mercado – Promoción

Acción	Aplicado a una silla (ejemplos)
<p>Participar en ferias o exposiciones de negocios u organizar eventos de promoción invitando a clientes potenciales (“open house”)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ferias especializadas como Expocasa y similares</li> <li>• Ruedas de negocios como las organizadas por Procomer o las Cámaras empresariales</li> <li>• Invitar a clientes potenciales a visitar las instalaciones de la industria para explicarles de primera mano las virtudes y ventajas de los productos que ahí se fabrican. Se pueden usar presentaciones tipo “Power Point”</li> </ul>
<p>Promoción</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alquiler de espacio en vallas</li> <li>• Imprimir y repartir volantes</li> <li>• Preparar y repartir muestras</li> <li>• Tarjetas de presentación.</li> <li>• Catálogos – pueden ser fotos, ojalá de buena calidad, de sillas fabricadas anteriormente o recortes de revistas especializadas con modelos de sillas que eventualmente se podrían fabricar u ofrecer.</li> </ul>
<p>Rotular vehículos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En caso que la empresa tenga vehículos propios, rotular con el nombre de la empresa, teléfono, correo electrónico y el tipo de productos que fabrica. Es un buen medio ya que es móvil y puede tener amplio impacto.</li> </ul>

# Estrategia de Mercado – Pag. 23 Mercadeo

Segmento	Producto	Precio	Plaza	Promoción
Consumidor final individual alto nivel adquisitivo	Hecho a la medida o diseño exclusivo. Materiales de primera calidad.  Buen servicio al cliente	Alto	Entrega a domicilio	Referencias/Relación con constructoras Anuncios en medios escritos / internet
Consumidor final comercial, hoteles en Pacifico central	Diseño estándar, funcional y de bajo mantenimiento. Liviano, fácil de almacenar y mover.  Resiste el ambiente marino	Medio,  Esquemas de descuentos por volumen pueden dar resultado	Entrega en proyecto  Puede tener sentido tener el taller ubicado en la región para facilitar la	Vendedor visitando proyectos  Referencias/Relación con constructoras  Buena relación con el proveedor del proyecto.
Distribuidores	Estándar. Materiales de bajo costo Bajo contenido de mano de obra	Bajo Descuento por volumen Facilidades de pago / crédito.	Bodegas centrales	Brochures, volantes Promoción en tiendas Concursos  Buena relación con el comprador.

• Conocer al cliente

• **Hacer uso idóneo de la  
madera**

• Controlar los costos

• Producir con calidad

• Evaluar el desempeño financiero de la empresa



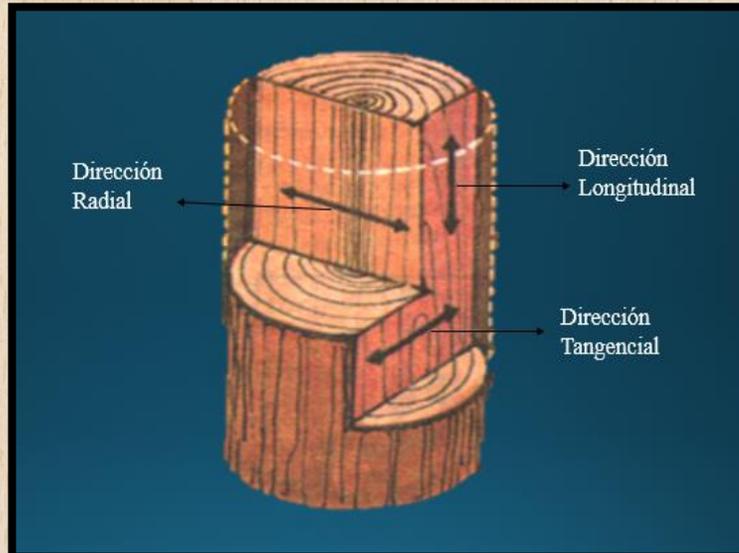
---

## Uso idóneo de la madera

- Se dice que la regla general es que la madera representa entre un 50% y un 70% del costo de un producto en la industria forestal.
- El contar con un sistema productivo que obtenga la mayor cantidad de producto utilizable por cada pulgada de madera que ingrese al sistema, aumentará la competitividad y las posibilidades de éxito.
- Es indispensable para el industrial de la madera tener noción de las **características anatómicas, físicas y mecánicas de la madera**, pues estas tienen un efecto directo en cómo se deben procesar y qué productos son los que se pueden fabricar.

# Propiedades anatómicas de la madera – Pag. 6 IdM

## Planos de la madera:



### Plano tangencial:

La tabla es cortada paralela o tangente a los anillos de crecimiento



### Plano radial:

La tabla es cortada paralelo a los radios o perpendicular a los anillos de crecimiento.



Anillo de crecimiento

### Plano oblicuo:

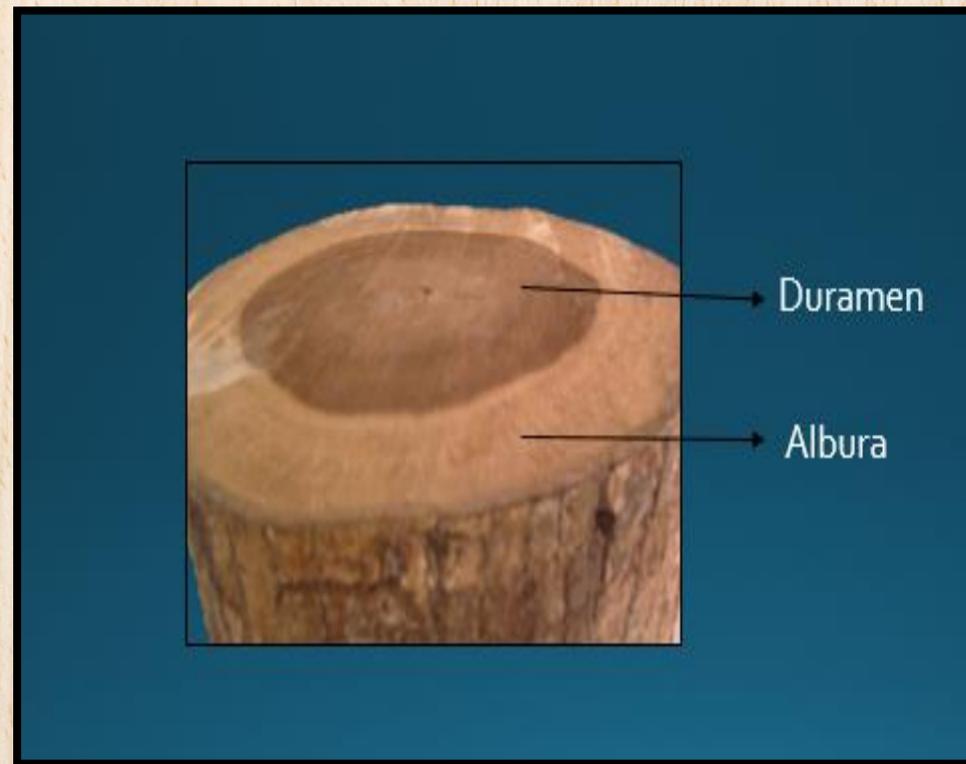
La tabla es cortada en una parte de la troza que contiene madera de corte tangencial y madera de corte radial.



Parte de corte tangencial Parte de corte radial

# Propiedades anatómicas

- Albura
- Duramen
- Grano (Pag. 8 IdM)
- Textura
- Color
- Olor
- Sabor
- Lustre



# Características de la madera

Relación entre la estructura anatómica de la madera y sus propiedades y comportamiento tecnológico.

Densidad



A menor concentración de fibras y menor espesor de la pared celular; menor densidad de la madera. Entre menor sea el diámetro y la frecuencia de los poros, mayor será la densidad.

Resistencia

A mayor presencia de la pared celular, mayor es la resistencia de la madera. Los poros concentrados en ciertas regiones disminuyen la resistencia de la madera en esa área.

Durabilidad Natural

A mayor abundancia de parénquima, menor durabilidad natural de la madera, por ser fácil penetración y tener cantidades de almidón, que podría ser alimento para los agentes destructores de la madera como los insectos o los hongos.

Permeabilidad

El paso de los líquidos en la madera, se da a través de elementos anatómicos que cumplen funciones de conducción como: vasos, fibras y parénquima.

Trabajabilidad

Maderas con alto cantidad de poros presentan dificultad de dar una superficie liza; alta densidad (paredes celulares gruesas y poros pequeños) y presencia de cristales, aumenta el desgaste de las herramientas de corte.

Estabilidad Dimensional

Al extraer la madera del árbol los elementos anatómicos se encuentran llenos de agua. Cuando es aserrada esta madera, empieza a perder humedad produciendo contracciones en la madera.

Encolado y Aplicación de acabados.

Poros grandes absorben gran cantidad de cola y pintura. Poros muy pequeños carecen de falta de adherencia.

Capacidad de Combustión

La madera de alta densidad produce mucho calor por tanto se considera como buena fuente de calor.

Apariencia decorativa

Betas de la madera son producidas por la presencia de anillos de crecimiento. La presencia de poros en la madera afecta su apariencia.

---

## Propiedades físicas – Pag. 14 IdM

*El conocimiento de las propiedades físicas de la madera es de gran importancia en su industrialización, porque permiten determinar la capacidad de cada especie para un uso específico.*

# Propiedades físicas – contenido de humedad

## Agua libre:

- humedad dentro de la madera
- forma líquida
- eliminada durante las primeras horas del secado o días después de que el árbol se corta.

## Agua atada:

- agua en la pared celular de las fibras
- produce contracciones en la madera cuando se elimina en secado o hinchamiento cuando se humedece.

## Agua de constitución:

- forma parte de la madera
- se puede eliminar solamente cuando la madera es quemada.

El contenido de humedad se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Contenido de humedad (\%)} = \left[ \frac{\text{Peso húmedo} - \text{Peso seco}}{\text{Peso seco}} \right] * 100$$

Por ejemplo, si se tiene una pieza de madera cuyo peso en verde es de 350 gramos; luego se lleva al horno y alcanza un peso seco de 150 gramos, en ese momento el contenido de humedad de la pieza, acorde con la ecuación siguiente, es de 133 %.

$$\text{Contenido de humedad (\%)} \text{ en pieza de } 350 \text{ gramos.} = \left[ \frac{350 - 150}{150} \right] * 100 = 133\%$$

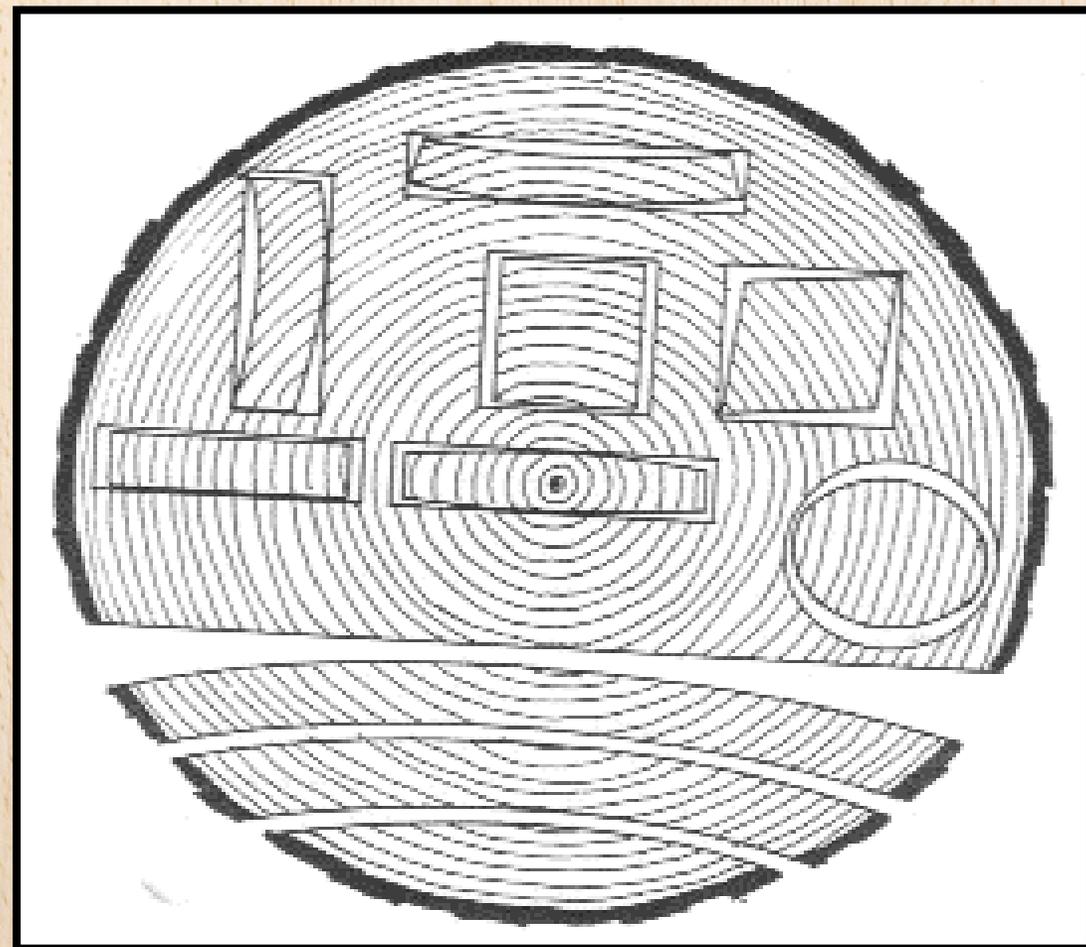
# Propiedades físicas – peso específico

Pesos específicos básicos	Término descriptivo FPL 0171	Clasificación de Costa Rica	Principales especies comerciales
Menos de 0,20 0,20 a 0,25	Extremadamente liviana Excesivamente liviana		Balsa, Jaúl, Cebo, Botarrama
0,25 a 0,30 0,30 a 0,36	Muy liviana Liviana	Liviana	
0,36 a 0,40	Moderadamente liviana		
0,40 a 0,42 0,42 a 0,50	Moderadamente liviana Moderadamente pesada	Semidura	Melina, Ciprés, Pochote, Laurel, Teca, Caoba
0,50 a 0,60	Pesada		Acacia, Pino, Eucalipto, Cedro.
0,60 a 0,72 0,72 a 0,86	Muy pesada Excesivamente pesada	Dura	Manú, Roble, Surá Guayacán Real,
Más de 0,86	Excesivamente pesada		Almendro,

# Propiedades físicas – estabilidad dimensional

**Estabilidad dimensional:** disminución o aumento de las dimensiones de las piezas de madera debido a los cambios de humedad.

- Varía con el peso específico de las especies, el contenido de humedad y de las condiciones de secado (tiempo, temperatura, forma de las piezas).
- El factor que más influye en las contracciones de la madera es la posición dentro del árbol o la sección transversal.



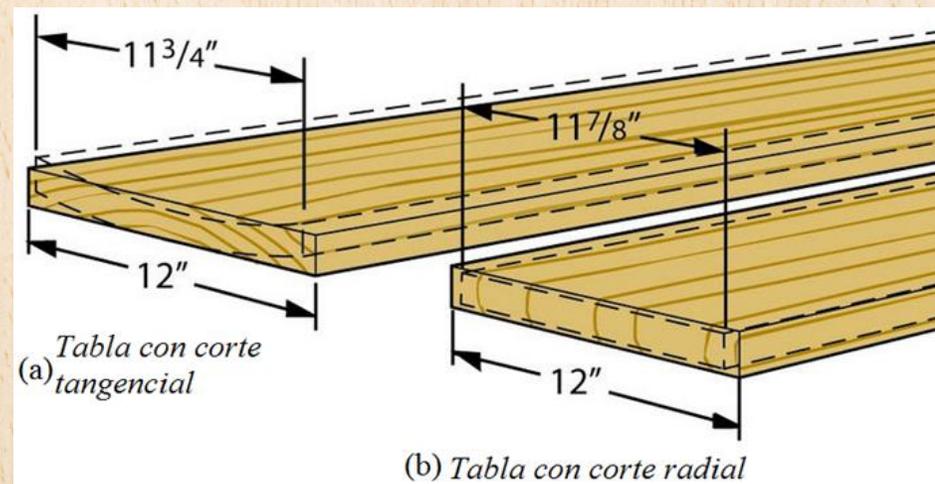
# Propiedades físicas – estabilidad dimensional

- Un aspecto importante de mencionar sobre las contracciones y el hinchamiento es que estas ocurren bajo el punto de saturación de las fibras (30%), por lo que la contracción no se presenta cuando la madera está húmeda.

Contracciones	Clasificación	Principales especies comerciales
1-4%	Bajo	Balsa, Jaúl, Cebo, Botarrama
5-7%	Media	Melina, Ciprés, Pochote, Laurel, acacia, Teca, Caoba, Cedro, Pino, Eucalipto.
Mayor a 8%	Alta	Manú, Roble, Surá Guayacán Real, Almendro.

# Propiedades físicas – estabilidad dimensional

- Contracciones en el corte tangencial:
- Contracciones en el corte radial:



## Contracciones volumétricas:

- cambio de volumen debido a la pérdida de humedad
- suma de todas las contracciones
- normalmente es mayor en las piezas de madera con mayor densidad.

**Hinchamiento:** lo contrario a la contracción, aumento de las dimensiones de las piezas, se refiere a la absorción de agua, lo que produce aumento de peso y aumento en dimensiones de las piezas de madera.

---

## Propiedades mecánicas – Pag. 20 IdM

Son aquellas propiedades que permiten diseñar estructuralmente un producto en madera. Puede entenderse también como la capacidad que tiene la madera de resistir alguna carga o esfuerzo.

La carga es la acción o fuerza que actúa sobre un cuerpo o estructura para cambiar su forma (deformación). Se identifican tres tipos de carga:

Tipo de carga	Descripción	Ejemplo
Muerta	Es una carga permanente en la estructura de madera y puede ser el peso de las láminas de zinc sobre una viga de madera.	
Instantánea	Es momentánea, como cuando una persona está sentada en una silla.	
Súbita	Se da por un período de tiempo intermedio, como al golpear una pared fuertemente con el puño cerrado.	

# Propiedades mecánicas – tipos de carga –

## Cuadro 8 Pag. 21 IdM

Las propiedades mecánicas se pueden ver afectadas por los siguientes factores:

- **Porcentaje del contenido de humedad:** al secar la madera se aumentan las propiedades mecánicas.
- **Nudos:** aumenta la resistencia a la compresión, pero disminuye las demás propiedades.
- **Dimensiones de las piezas de madera:** para aumentar la resistencia a una carga, es necesario aumentar las dimensiones de la pieza de madera.
- **Otros:** especie, duración de la carga, condiciones climáticas, incidencia de rayos ultravioleta (degrada la celulosa), degradación por ataque de agentes como termitas, hongos, etc.

# Propiedades mecánicas – Pag. 23 IdM

Propiedad de la madera		<i>Acacia mangium</i>	<i>Alnus acuminata</i>	<i>Bombapcosi s quinata</i>	<i>Cupressus lusitánica</i>	<i>Gmelina arborea</i>	<i>Swietenia macrophylla</i>	<i>Tectona grandis</i>	<i>Terminalia amazonia</i>	<i>Terminalia oblonga</i>	<i>Vochysia guatemalensis</i>
Compresión	//	290	340	87	143	318	480	425	179	375	213
	⊥	156	240	107	241	-	472	396	223	353	145
Tensión ⊥ (kg/cm <sup>2</sup> )	Tangencial	40	30	18	16	-	30	22	23	27	21
	Radial	26	28	10	14	-	26	21	17	28	16
Tensión (kg/cm <sup>2</sup> )	//	677	897	430	522	447	746	912	567	651	394
Flexión estática (kg/cm <sup>2</sup> )	MOR	519	784	358	576	503	897	951	746	723	404
	MOE x 10 <sup>3</sup>	77	123	55	71	83	94	131	119	81	64
Cortante paralelo a la fibra (kg/cm <sup>2</sup> )	Tangencial	91	99	53	101	63	87	71	94	84	69
	Radial	79	96	47	94	68	79	62	75	76	63
Clivaje (kg/cm <sup>2</sup> )	Tangencial	9	5	3	2	-	7	4	4	7	8
	Radial	6	5	3	3	-	5	3	4	7	7
Dureza janka (kg)	Axial	147	398	157	298	285	296	490	384	280	184
	Lateral	191	290	100	187	271	318	488	225	338	103
Extracción de clavos (kg)	Axial	24	23	17	37	-	35	30	44	48	19
	Lateral	19	31	20	48	-	37	35	58	39	20

// = paralelo a las fibras

⊥ = perpendicular a las fibras

---

# Diseño

El proceso de diseño sirve para generar estrategias interesantes para el ahorro de materiales, reducción de uso de materias y desperdicios.

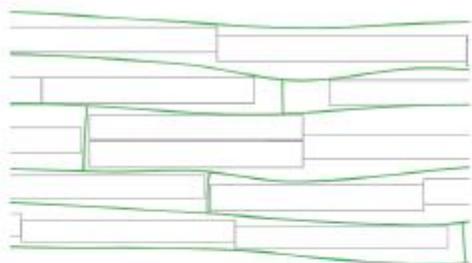
---

## Diseño – Estrategias

- Simplificar productos, es decir que contengan pocas piezas, menos material y que se produzcan con pocos procesos.
- Uso de piezas estandarizadas o intercambiables.
- Reutilización de los desperdicios, algunos de los usos incluyen:
  - \* Madera triturada utilizada en tableros y aglomerados.
  - \* Utilizar la mezcla orgánica descompuesta como fertilizante natural de viruta y aserrín para generar compost.
  - \* Creación de productos únicos con piezas desechadas o elementos decorativos.

# Diseño

Aprovechar al máximo la madera y reducir desperdicios. Por ejemplo la empresa Bolefloor, con su lema “La vida no es una línea recta”, crea tablonces curvos, aprovechando la forma del árbol del que proviene, en vez de realizar cortes rectos a las piezas. No hay dos diseños iguales, los tablonces se encajan tipo rompecabezas y el diseño es a la medida. Se utilizan en techos, pisos, paredes, muebles y otros.



Productos con tablonces curvos de la empresa Bolefloor.



Figura. Chissick Design. Mobiliario creado a partir de madera de desecho.

---

## Calidad de la materia prima – Pag. 23 Calidad

Un aspecto que tiene amplio impacto en el rendimiento que se puede obtener de la madera es la calidad de la materia prima que ingresa al sistema productivo.

**El rendimiento del aserrío de troza a tabla es un factor fundamental de control en un proceso industrial forestal, probablemente uno de los que más impacto tengan en la competitividad y los costos de una industria forestal.**



Nudo



Pudrición



Médula



Curvatura



Reventadura



Bifurcación

---

# Calidad de la materia prima

- Cada uno de los defectos debe ser considerado a la hora de comprar una troza, ya que tendrán un efecto directo en el rendimiento durante el proceso de aserrío.
- Trozas que presenten uno o varios de los defectos anteriores debe ser rechazada o su precio debe ser negociado para ajustarlo al rendimiento real que se espera se obtendrá de la troza.
- Para trozas de diámetros mayores se considera entre el 70% y el 80% como un rendimiento aceptable, para trozas de plantación entre el 40% y el 50%.

**Cuál es su rendimiento?**

---

# Calidad de la materia prima

Existen documentos de ayuda. Por ejemplo el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica cuenta con las siguientes normas relacionadas con la madera, que dan una base de referencia para establecer especificaciones de calidad claras entre proveedores e industria forestal:

- Madera aserrada para uso general. Requisitos
- Madera estructural – Clasificación en grados estructurales para la madera aserrada mediante una evaluación visual
- Norma de terminología de maderas

# Planificación para el aserrío – patrón de corte

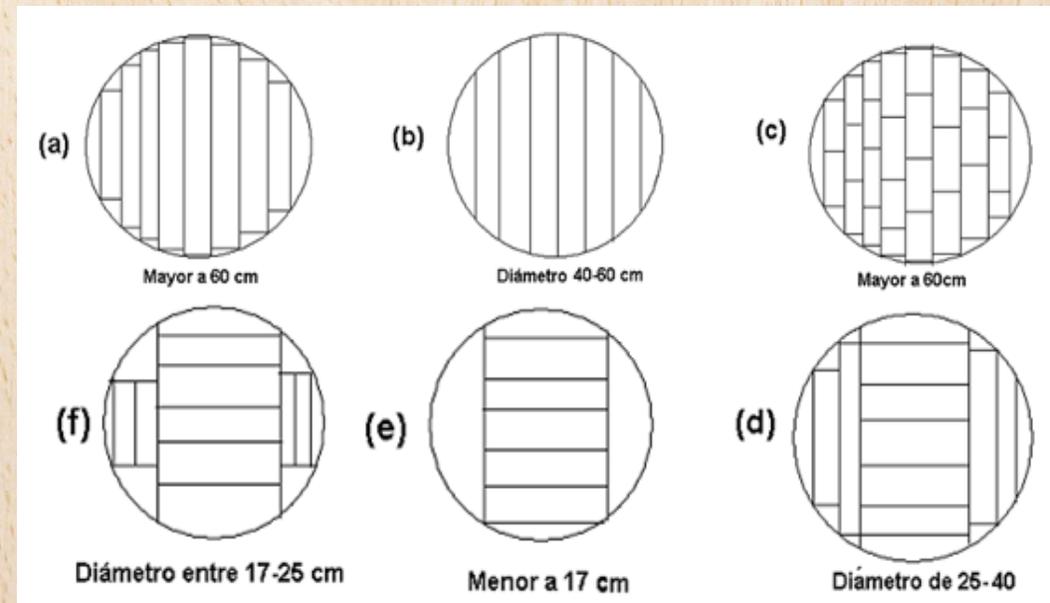
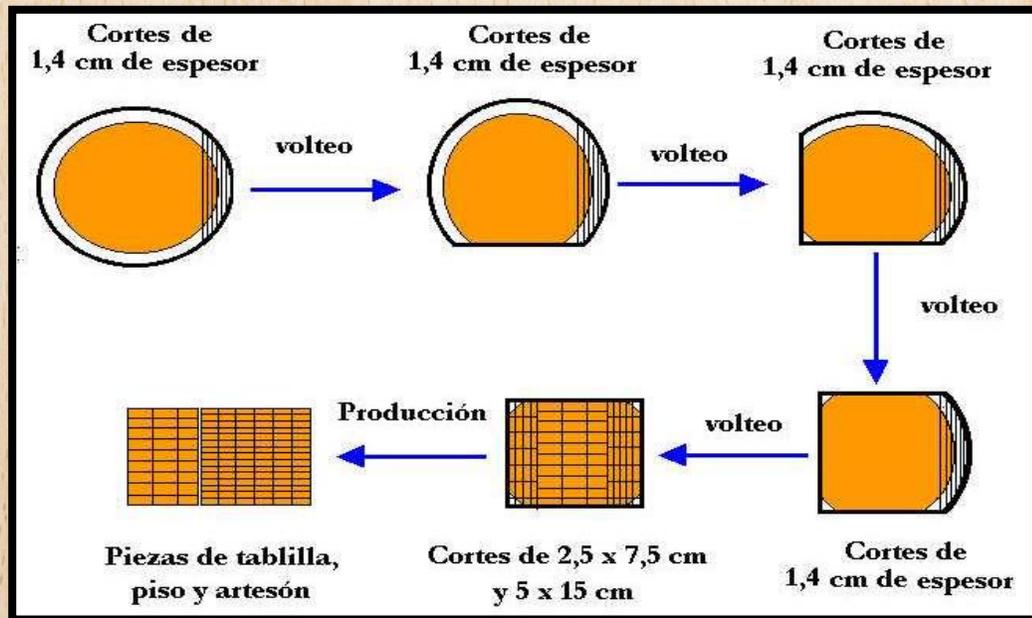
— Pag. 24 IdM

En este esquema se representan las distintas piezas de madera que van a ser aserradas en la troza, considerando los espesores de corte dados por las máquinas que se utilizan en el aserrío y el producto que se desea obtener.

Para establecer el patrón de corte se debe considerar el diámetro de la troza e incluso la forma de las trozas, así como la capacidad del proceso de aserrío.

# Planificación para el aserrío – patrón de corte

Algunos patrones de corte utilizados en las trozas provenientes de bosque natural (diámetros mayores) y para las trozas provenientes de plantaciones (diámetros menores):



---

# Planificación para el aserrío – patrón de corte

Una vez definido el patrón de corte adecuado, el proceso de planificación debe contemplar las siguientes etapas:

- Contar con el equipo adecuado y con el mantenimiento correcto.
- Contar con sierras correctamente afiladas, tensionadas, con el ancho de corte correcto y del material correcto
- Llevar un control del rendimiento de la troza y comparar contra el esperado.

## Secado de madera – Pag. 32 IdM

- El secado industrial es sumamente importante para el óptimo uso de la madera ya que por un lado, un proceso correcto disminuye la posibilidad de defectos por secado y por otro lado, disminuye los rechazos en procesos posteriores.
- Se recomienda, salvo en casos muy calificados, siempre el secado convencional o artificial (en hornos).



El programa de secado es la secuencia temperatura, humedad relativa y velocidad de circulación de aire a utilizar durante el secado artificial y generalmente son utilizados hornos convencionales. Se compone de las siguientes etapas:

- Etapa preparatoria o de calefacción
- Etapa de secado
- Etapa de post-secado

Pag. 35 IdM

Ejemplo de Programa de secado

Etapa	Temperatura bulbo seco (°C)	Temperatura de bulbo húmedo (°C)	Contenido de Humedad en Equilibrio (%)	Humedad Relativa (%)
Calefacción	49	47	19	91
Secado	49	46,5	17,6	88
	49	46,0	16,3	85
	49	41,0	9,9	62
	60	32,0	2,9	15
	82	54,5	3,5	26
Igualación	82	69	10	73
Acondicionamiento	82	64	13,5	88

# Defectos de secado de madera



## Defecto

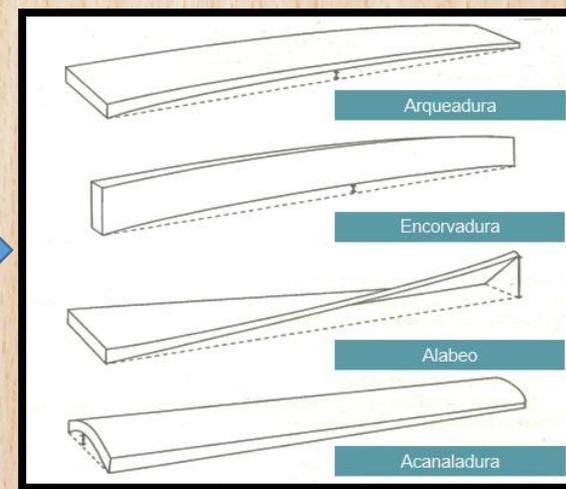
**Grietas.** Se pueden presentar por los extremos, en las caras de las piezas o bien en algunos casos se presentan en la parte interna (Figura 46). Este defecto ocurre una separación de los las fibras y no alcanzan mucha profundidad.



**Reventaduras:** por lo general se presentan por lo extremos y pueden alcanzar varios centímetros a lo largo de la tabla

**Endurecimiento superficial:** se produce al aplicar alta temperatura al inicio del proceso de secado y se reconoce por que la madera se percibe endurecida

**Torceduras o Pandeos:** Las torceduras se dan principalmente por un apilado incorrecto en la cámara de secado y son deformación de la pieza de madera. Varios tipos de torceduras pueden presentarse: acanaladura, arqueadura, encorvadura y alabeo.



---

# Recomendaciones para un buen secado

- Si durante las primeras etapas del secado se endurece la parte superficial de la pieza de madera esto generará bolsas de humedad, es recomendable utilizar temperaturas más altas y humedad relativa más alta de los que se está utilizando.
- Escoger un buen programa de secado o apropiado para la especie.
- Secar una sola especie y no tratar de mezclar especies.
- Evitar fugas en las cámaras de secado.
- Usar controles de temperatura y humedad apropiados y calibrados.
- Usar separadores de 2,5 cm (1 pulgada) para madera sobre 1,5 pulgadas de espesor y separador de 19 mm (3/4) para madera de 1,5 pulgadas, alineados correctamente.

---

## Si está comprando madera seca

- Verifique que ha sido secada en cámara y obtenga información de las condiciones bajo las cuales se secó.
- Mida la humedad de la madera y asegúrese que cuenta con la humedad correcta para la aplicación y el lugar donde la misma será utilizada. Que la madera sea “seca” no significa que necesariamente tenga las condiciones idóneas.
- Haga una inspección visual para verificar que no tienen ninguno de los defectos anteriormente mencionados.

---

# Eficiencia en los procesos productivos

Teniendo madera aserrada y secada correctamente, corresponde ser sumamente eficientes en cada uno de los procesos productivos posteriores, a fin de reducir los rechazos y la generación de desechos.

Un primer aspecto que se debe considerar es contar con la maquinaria, el equipo y las herramientas adecuadas para el tipo de productos que se desea fabricar y el tipo de madera que se procesará.

# Eficiencia en los procesos productivos

El equipo deberá asegurar el mayor rendimiento posible – proceso controlado, herramientas con línea de corte fina, bajo nivel de rechazo, etc. La selección de la herramienta de corte correcta y su debido mantenimiento (tensionado, afilado, etc.), no solamente inciden positiva o negativamente en la calidad sino que tienen un impacto general en los costos de producción.



---

## Trabajabilidad de la madera – Pag. 46 IdM

La trabajabilidad se refiere a la respuesta que presenta una madera con respecto al trabajo manual o la acción de herramientas manuales o eléctricas. Una madera posee buena trabajabilidad cuando responde bien al corte con sierra y al cepillado, lijado, taladrado, moldurado, escopleado, torneado, tallado, etc.



Propiedad de madera	Parámetro	Acacia mangium	Alnus acuminata	Bombapcosis quinata	Cupressus lusitánica	Gmelina arborea	Swietenia. macrophylla	Tectona grandis	Terminalia amazonia	Terminalia oblonga	Vochysia guatemalensis
Cepillado	Clasificación	Buena calidad	Mediana calidad	Excelente calidad	Buena calidad	Buena calidad	Buena calidad	Mediana calidad	Buena calidad	Buena calidad	Mediana calidad
	Defectos	Grano vellosos y arrancados	Grano vellosos y arrancados	Grano vellosos leve y suave	Leve grano vellosos y arrancados	Grano rasgado y vellosos	Leve grano vellosos y arrancados	Grano vellosos y arrancados	Leve grano vellosos y arrancados	Leve grano vellosos y arrancados	Grano vellosos y arrancados
	Recomendación	Angulo de ataque=15° y velocidad de 6 m/min	Angulo de ataque=15° y velocidad de 6 m/min	Angulo de ataque de 15° y velocidad de 6 m/min	Angulo de ataque de 30° y velocidad de 6-20 m/min	Angulo de ataque de 30° y velocidad de 6-15 m/min	Angulo de ataque de 15° y velocidad de 20 m/min	Angulo de ataque de 10° y velocidad de 9-12 m/min	Angulo de ataque de 30° y velocidad de 20 m/min	Angulo de ataque de 30° y velocidad de 6 m/min	Angulo de ataque de 30° y velocidad de 20 m/min
Lijado	Clasificación	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil
	Presencia de defectos	Pocas marcas de lijas	Pocas marcas de lijas	Pocas marcas de lijas	Pocas marcas de lijas	Pocas marcas de lija	Pocas marcas de lijas	Pocas marcas de lijas	Pocas marcas de lijas	Pocas marcas de lijas	Pocas marcas de lijas
	Recomendación	Ligado normal	Ligado normal	Ligado normal	Ligado normal	Ligado normal	Ligado normal	Ligado normal	Ligado normal	Ligado normal	Ligado normal
Taladrado	Clasificación	Excelente calidad	Moderada calidad	Excelente calidad	Excelente calidad	Moderada calidad	Excelente calidad	Moderada calidad	Buena calidad	Buena calidad	Moderada calidad
	Presencia de defectos	Pocos defectos	Grano arrancado	Leve astillamiento	Leve astillamiento	Leve astillamiento	Pocos defectos	Leve astillamiento	Pocos defectos	Leve astillamiento	Grano arrancado

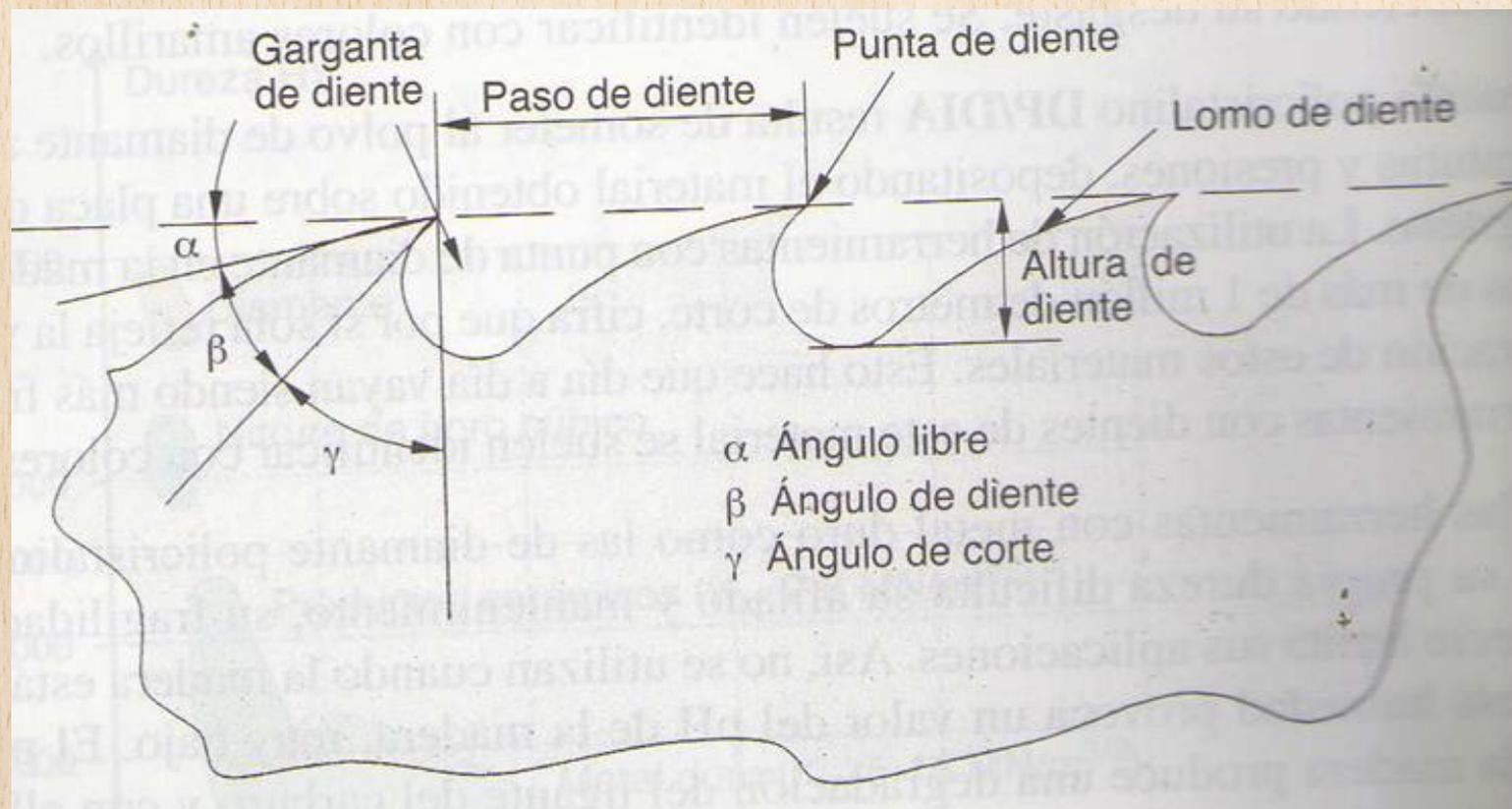
---

## Herramienta de corte – Pag. 29 Calidad

La selección de la herramienta de corte correcta y su debido mantenimiento (tensionado, afilado, etc.), tienen un impacto directo en el aprovechamiento de de madera. la calidad sino que tienen un impacto general en los costos de producción.

## Ángulo de corte – Pag. 30 Calidad

Los ángulos de corte persiguen una mayor eficacia del corte, un menor desgaste de la herramienta y un mejor desalojo de la viruta o aserrín.



Lo ideal sería que todos los ángulos anteriores fuesen muy grandes, pero no pueden sumar entre los 3 más de  $90^\circ$

Debe existir una adecuada relación entre los tres que depende de:

- tipo de herramienta,
- la dureza y dirección de corte de la madera
- la velocidad de avance de la madera y de la herramienta.

---

# Ángulo de corte

- **Angulo libre o de desahogo:** debe ser mayor en maderas blandas que en duras, este ángulo también interviene en la facilidad o dificultad de desalojo de la viruta arrancada, entre más grande mejor funciona.
- **Angulo de la herramienta o de diente:** si es muy pequeño la herramienta perderá filo rápidamente, hasta incluso romperse, por esta razón interesa mucho que este ángulo sea lo más grande posible.
- **Angulo de corte:** es el ángulo con que la herramienta se introduce en la madera, así entre más grande sea, menos fuerza de corte se ocupará.

---

### **Paso y altura del diente**

El espacio donde alojara la viruta se logra dejando un espacio entre diente y diente, con una longitud que se denomina paso, y con una profundidad que se denomina altura del diente. La relación entre el paso y la altura del diente debe oscilar en alrededor de 3.

### **Forma del diente**

La forma del diente debe buscar que el volumen de viruta alojable en la garganta sea máximo.

### **Traba o trisque**

El grueso del diente de un lado a otro conocido como grueso de corte o kerf, suele ser el doble del ancho de la sierra. El diente recalcado con carburo de tungsteno o estelita tiene muchas más ventajas que el trabado (diente derecho e izquierdo), se puede aumentar la velocidad de alimentación de la madera consiguiendo la misma calidad de corte.

---

### **Velocidad de avance o corte**

Velocidades de avance muy rápidas, obligan a realizar mordidas muy grandes y por tanto a reducir la calidad de los cortes. La garganta debe tener volumen suficiente para alojar la viruta, no sirve aumentar de forma indiscriminada el número de dientes para aumentar la velocidad de avance, si luego la disminución del área de la garganta impide completar el corte.

### **Velocidad de la herramienta (velocidad de giro):**

Cuanto mayor sea la velocidad, a igualdad de producción, mejor es la calidad del corte. O a igualdad de calidad de corte, una mayor velocidad permite una mayor velocidad de avance y por tanto una mayor productividad.

Por los efectos negativos de velocidades elevadas de herramienta, se recomienda velocidades operativas de corte entre 35 y 90 m/s variables con la dureza de la madera y con el tipo de acero de la herramienta.

# Herramientas de corte

## Velocidades de giro recomendadas

TIPO DE MADERA/TIPO DE ACERO	Acero Normal	Acero HS	Acero HSS y TT	Con placa metal duro MD y Dia	
				FRESAS	SIERRAS
Madera blanda (corte longitudinal)	40 m/s	45-50	50-60	60-80	70-100
Madera semidura (corte longitudinal)		40-45	45-60	50-80	70-90
Maderas duras y cortes transversales		35-40	40-50	50-70	70-90
Tableros contrachapados		35-45	35-50	40-70	40-70
Tableros de partículas		25-30	35-50	60-80	60-80
Tableros de fibras			35-50	40-70	40-70
Tableros recubiertos			35-50	50-70	50-70

Tomado de Tecnología de la madera, Santiago Vignote Peña e Isaac Martínez Rojas, 2005

---

## Manejo de residuos

Uno de los principales problemas que enfrenta la industria forestal industrial es la generación y disposición de los desechos.

Siendo la madera el insumo más valioso en la industria forestal, reducir o reutilizar productos de desecho se puede convertir en un elemento clave para disminuir los costos y aumentar la competitividad de las empresas

---

# Manejo de residuos

Los residuos tienen un costo de material que se ha pagado y no se utiliza y además representa un costo disponer de ellos y llegan inclusive a generar conflictos con vecinos.

Un adecuado *diseño de producto* es la base para la correcta utilización de residuos, a través del diseño de productos alternativos o componentes que puedan utilizar los desechos como materias primas.

Otras alternativas:

- clasificar los pedazos de madera para la elaboración de otros productos como adornos pequeños, accesorios de oficina, etc.,
- recolectar el aserrín para la venta a empresas que elaboran otros productos como contrachapados
- buscar utilizar la madera para generación de energía limpia.

- **Otras ideas?**

# Producción más Limpia – Pag. 27 Producción

Lo ideal es evitar que se generen residuos.

Las herramientas de Producción más Limpia buscan prevenir la generación de desechos y reducir los desperdicios.

## Procesos

- Ahorro de materias primas y Energía
- Eliminación de materias primas tóxicas
- Reducción en cantidad y toxicidad de desechos y emisiones

## Desarrollo y Diseño de Productos

- Reducción de impactos negativos a lo largo del ciclo de vida del producto, desde la extracción de la materia prima hasta el producto final

## Servicios

- Se consideran los temas ambientales en el diseño y entrega de servicios

---

## Producción más limpia

- La Producción Más Limpia aplica una estrategia ambiental preventiva, en otras palabras, no actuar al final del proceso buscando qué hacer con los desechos y emisiones, sino a lo largo de todos sus pasos y etapas, integrando los productos o servicios, de manera que se pueda mejorar la eficiencia, reduciendo riesgos para los seres humanos y el medio ambiente.
- Ver cuadro 6, Pag. 30 Producción

---

# Sugerencias para reducir desechos

Algunas de las acciones generales que coadyuvan al reducir la generación de desechos – por ende al mejor uso de las materias primas:

- Mejorar las tecnologías de fabricación y cuidar el mantenimiento de la maquinaria y optimizar el proceso productivo y el aseguramiento de la calidad (temas revisados con detalle anteriormente en este documento y en el módulo de calidad)
- Utilizar materias primas de buena calidad o buscar nuevas alternativas de materias primas
- Adecuado entrenamiento de personal, haciendo conciencia en la importancia de reducir los desperdicios
- Reciclaje interno

## Las 5 “S” – Pag. 39 Producción

Las 5 “S” es una metodología de trabajo cuyas palabras que dan origen a su nombre son: Seiri – Seito – Seiso – Seiketsu – Shitsuke.

Cada una de estas es una etapa del proceso de implementación, es esta etapa podemos ver su traducción al español.

Etapa 1	SEIRI	CLASIFICAR
Etapa 2	SEITON	ORDENAR
Etapa 3	SEISO	LIMPIAR
Etapa 4	SEIKETSU	MANTENER
Etapa 5	SHITSUKE	DISCIPLINAR

---

# Algunas sugerencias para reducir desechos

## Aserraderos

- Crear registros para medir la cantidad de residuos e indicadores de rendimiento de la madera y controlar el rendimiento periódicamente.
- Reutilizar los subproductos como el aserrín para la elaboración de nuevos productos, por ej: que puedan ser utilizados como fuente de energía en algunas industrias.
- Teoría de “la cascada”. Buscar soluciones para los subproductos que se generan de las operaciones principales.
- Uso rápido. Es recomendable utilizar los subproductos en un plazo de tiempo corto, para evitar su deterioro. Para hacerlo eficientemente, es preferible tener un sistema de clasificación de subproductos de una vez a la salida de la operación donde se genera.

# Algunas sugerencias para reducir desechos

## Transformación secundaria

- Estandarización de los cortes de piezas
- Compra de madera de la mejor calidad
- Reclasificar los pedazos de madera para la elaboración de otros productos como adornos pequeños, accesorios de oficina, etc. (ver módulo de diseño de productos)
- Recolectar el aserrín para la venta a empresas que elaboran otros productos como contrachapados.

- Conocer al cliente
- Hacer uso idóneo de la madera
- **Controlar los costos**
- Producir con calidad
- Evaluar el desempeño financiero de la empresa



---

# Controlar costos de Producción

- Un primer aspecto para la producción con un costo competitivo es adquirir las materias primas de la calidad correcta y al precio correcto. Especial importancia tiene la madera, que como se ha indicado, suele ser el principal disparador de costos en la industria forestal.
- Contando con los insumos correctos, para producir con bajo costo – sin afectar la calidad – es necesario tener un sistema de producción optimizado que permita una fabricación fluida y eficiente.

---

# Flujo de proceso optimizado – Pag. 8 Producción

**Flujo de procesos:** secuencia de actividades que se llevan a cabo para elaborar un producto.

La herramienta más útil y más sencilla, cuando se requiere analizar un proceso es el *diagrama de flujo*, el cual permite visualizar el proceso de trabajo facilitando la búsqueda de mejores opciones y oportunidades de mejora.

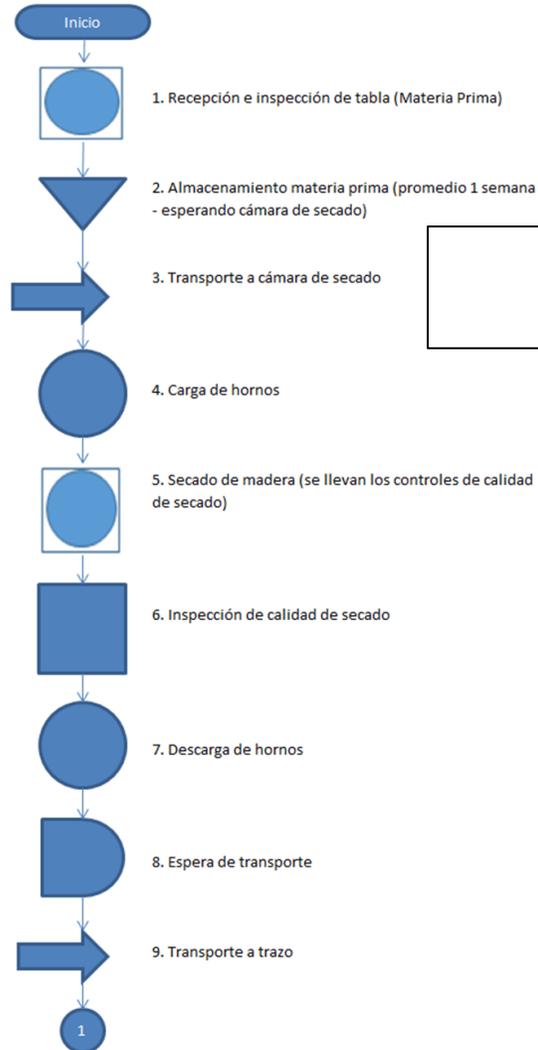
# Diagrama de Flujo

Ejemplo:  
pisos de madera

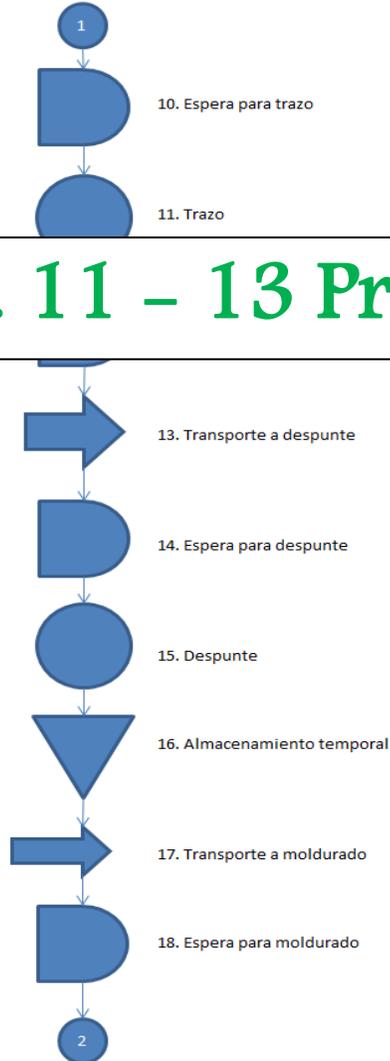


Actividad	Símbolo	Descripción	Agrega Valor / No agrega Valor
Operación		Actividad que produce o realiza algo	Agrega valor al producto
Transporte		Se refiere a los movimientos que se realizan o transportes del producto de un lugar a otro	No agrega valor al producto
Inspección		Verificación de la calidad o la cantidad de producto en proceso.	No agrega valor al producto
Demora		El proceso se detiene a la espera de algún material, secado del producto, espera para ingresar al siguiente paso.	No agrega valor al producto
Almacenaje		El producto se almacena temporalmente bajo estrictos controles de inventario y sus movimientos	No agrega valor al producto
Actividad combinada		Este símbolo denota la realización de una operación junto con una inspección. Se combinan dos símbolos para especificar que en el momento se realizan dos operaciones al mismo tiempo	Puede o no agregar valor al producto

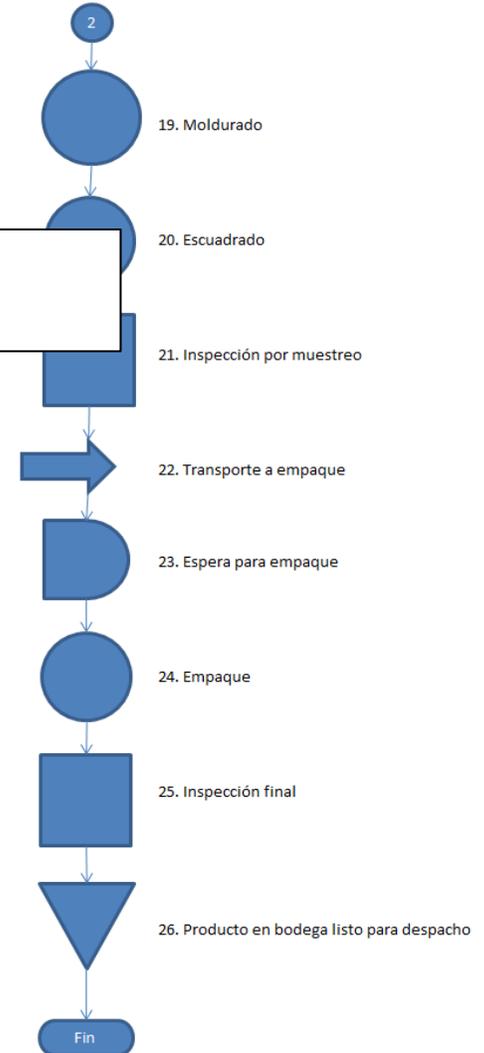
**Figura 1. DIAGRAMA DE FLUJO  
FABRICACION DE PISO SOLIDO**



Continuación Figura 1



Continuación Figura 1



**Pag. 11 - 13 Producción**

---

# Diagrama de flujo – análisis

El análisis del diagrama de flujo permite ver de primera entrada la siguiente información:

- De 26 operaciones listadas 9 agregan valor al producto y 17 (casi el doble) no lo hacen.
- Las 17 actividades que no generan valor se desglosan de la siguiente manera:
  - 3 almacenamientos
  - 6 demoras
  - 5 transportes
  - 3 inspecciones

---

## Diagrama de flujo – análisis – Pag. 14 Producción

- Se puede eliminar o disminuir alguno de los transportes? Por ejemplo las operaciones trazo / despunte, no se podrían hacer en una sola operación disminuyendo así una transporte y dos demoras?
- Dado que se tiene tanto transporte de materiales, contamos con el equipo idóneo para hacerlo?
- Por qué hay tantas demoras? Qué causa que la madera no pueda ser procesada de inmediato cuando llega a una operación

---

# Diagrama de flujo – análisis – Pag 14 Producción

- Cuánto es en tiempos las demoras? Cuánto representa este tiempo en dinero?
- Son las inspecciones de calidad necesarias?
- Podemos cuantificar cuántas horas hombre estamos utilizando para transportar material, controlar inventarios e inspeccionar productos? Cuánto representa esto de nuestro costo total?

---

# Diagrama de flujo

- Lo importante es entender cómo esta herramienta funciona para analizar un proceso y cómo genera información útil para buscar la mejora continua en los aparatos productivos.
- **Práctica aplicada**

---

## Distribución de planta – Pag. 15 Producción

- La distribución de planta: ubicación de las máquinas, los departamentos, las estaciones de trabajo, las áreas de almacenamiento, los pasillos y los espacios comunes dentro de una instalación productiva propuesta o ya existente.
- La finalidad fundamental de la distribución en planta consiste en organizar estos elementos de manera que se asegure la fluidez del flujo de trabajo, materiales, personas e información a través del sistema productivo.

---

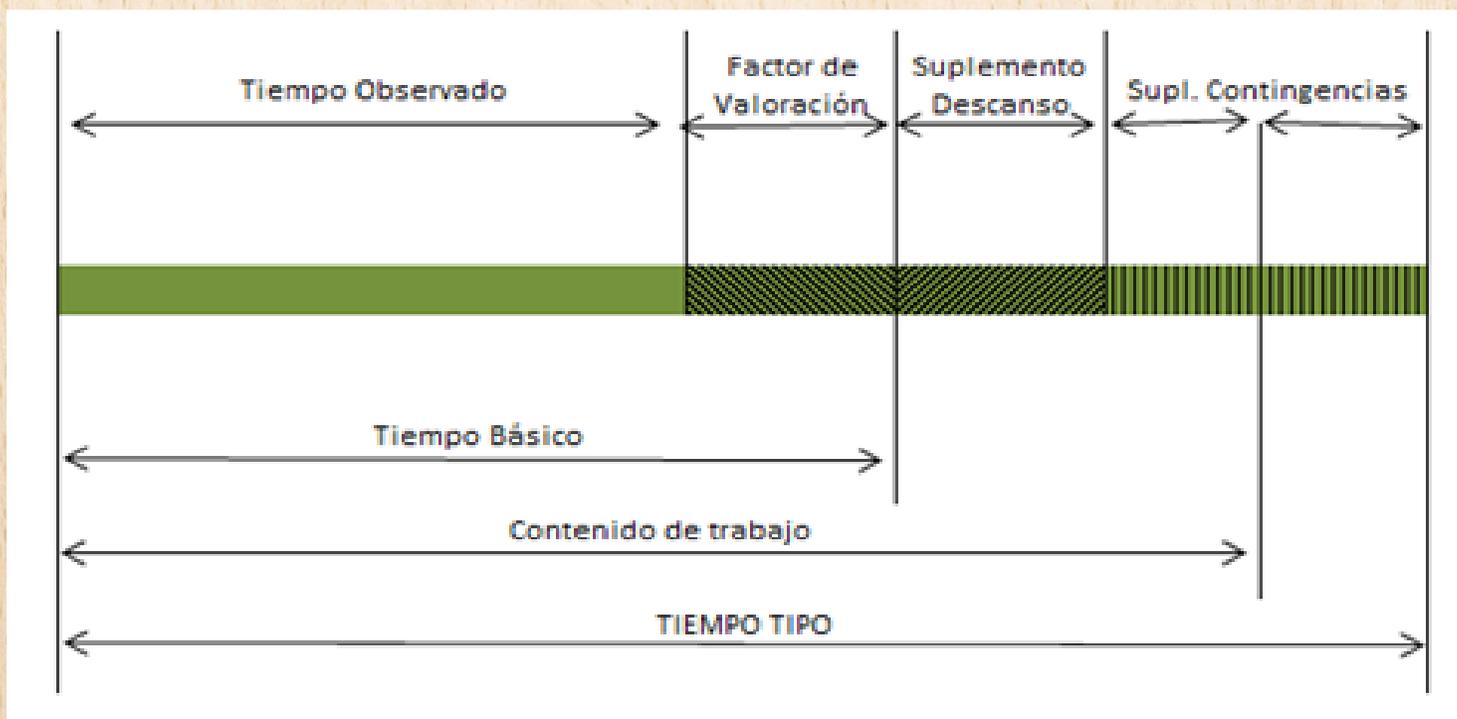
# Características de una adecuada distribución

- Utilizar el espacio y la mano de obra eficientemente.
- Eliminar los cuellos de botella.
- Eliminar los movimientos inútiles o redundantes para reducir costos
- Facilitar la entrada, salida y ubicación de los materiales, productos o personas.
- Incorporar medidas de seguridad.
- Promover las actividades de mantenimiento necesarias.
- Proporcionar un control visual de las operaciones o actividades.

## Métodos de trabajo – Pag .18 Producción

- Un estudio de tiempos y movimientos documenta cada una de las actividades que desarrolla una persona para ejecutar una operación determinada.
- El objetivo es determinar qué actividades son necesarias y cuáles no, buscando que cada una de las operaciones desarrolladas por los trabajadores se haga de la forma más eficiente posible.





Se debe controlar el tiempo total real de la operación.

Si el tiempo real es mayor, hay que buscar las causas para la improductividad.

Si por el contrario, el tiempo real es menor, probablemente haya que revisar el tiempo tipo.

# Diagrama hombre – máquina – Pag 22

## Producción

- Establece la combinación de tiempo efectivo de operario versus máquina, para entender los tiempos muertos.
- Permitiría por ejemplo definir si un operario puede manejar dos máquinas a la vez, o si se requiere de dos operarios para una máquina, o si tiene sentido que haya un operario enfrente de dos máquinas alimentándolas para que estas sean más productivas, etc.
- Es una de las principales herramientas para buscar balancear las líneas de producción y reducir tiempos muertos.

# Diagrama hombre - máquina

DIAGRAMA HOMBRE - MAQUINA																																											
Elaborado por:																																											
Fecha:																																											
<b>OPERACIÓN: Cepillado de madera</b>																																											
Tiempo (seg.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	
<b>OPERARIO</b>																																											
Revisa tabla	█																																										
Escoge cara buena								█																																			
Cepilla																█																											
<b>MAQUINA</b>																																											
Cepillado	▒															█																											

Esta herramienta también puede funcionar como diagrama hombre-hombre o diagrama máquina - máquina.

---

# Diagrama hombre - máquina

Lo que este diagrama nos permite es observar que del total de la duración de la operación, 15 segundos, es decir, el 37,5% del tiempo, la máquina no está trabajando efectivamente, sino que esta “esperando” que el operario haga una labor de revisión y escogencia.

Opciones:

- tener una operación previa de revisión y selección de tablas,
- que el operario utilice la primera parte de su turno con la máquina apagada ordenando las si se cuenta con más de una cepilladora,
- considerar ponerlas todas y tener una persona alimentando a todas las máquinas.

---

# Programación de la Producción

Asignar los recursos (maquinaria y equipo, mano de obra, suministros) para lograr la producción de las **cantidades necesarias** de producto, al **costo correcto** y en los **plazos establecidos** con los clientes.

Establecer un horario para la producción, respetando las prioridades de entrega de productos y buscando la mayor eficiencia de todos los factores involucrados.

La programación de la producción debe:

- Ser realizada de antemano (escenario de corto y mediano plazo)
- Ser comunicada adecuadamente a todos los actores
- Considerar aspectos relacionados con:
  - Recursos humanos y maquinaria – balancear la línea de producción, reducir tiempos muertos, etc.
  - Disponibilidad de suministros
  - Prioridades con respecto a fechas de entrega
  - Complementariedad entre productos y/o procesos
  - Otras actividades (mantenimiento preventivo, feriados, etc.)

• **Ejemplo Pag. 24 Producción**

# Programación de la Producción – Ejemplo

Pedido de 1,200 m<sup>2</sup> de piso para entregar en 21.

OPERACIÓN	Capacidad (m <sup>2</sup> )	Operarios	Pedido
Secado	3000 / 15 días	1	15
Trazo/desp.	150 / día	3	8
Moldurado	300 / día	4	4
Empaque	600 / día	3	2

- Buscar la operación con menos capacidad – conocida como cuello de botella – en este caso, trazo despunte y aumentar su capacidad a por lo menos la capacidad de la siguiente actividad.
- También se puede realizar actividades simultáneas. Por ejemplo, arrancar a moldurar el segundo día de trazo o iniciar empaque en día 3 de moldurado y dado que tiene capacidad suficiente, estar terminando cuando acaba moldurado.
- Esto reduce el tiempo total a los 20 días solicitados por el cliente.

# Programación de la Producción

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN	
ORDEN No	001-14
Descripción:	1200 m2 piso ( de acuerdo a especificación XXX)
Fecha:	01-feb
Fecha entrega	21-feb
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21
OPERACIÓN	
Secado	■
Trazo / despunte	■
Moldurado	■
Empaque	■

---

## MRP – Pag. 25 Producción

- Para cada producto que se va a fabricar se tiene de antemano una lista completa de los materiales que se requieren.
- Esta explosión de materiales – o receta – debe incluir cantidades y tiempos (por ejemplo, si se debe comprar un suministro que es importado).
- El objetivo del MRP – que debe estar coordinado completamente con el departamento de compras, es asegurarse que todos los materiales que se requieren para la fabricación de un producto que esté programado para producción estén en la cantidad correcta y en el momento correcto.

# MRP

En el caso de la orden de compra de 1200 m<sup>2</sup>, tendríamos por ejemplo lo siguiente:

OPERACIÓN	MATERIAL	REQUERIDO PARA	TIEMPO ENTREGA	ORDENAR	CANTIDAD
Secado	Madera	1 feb	20 días	10 enero	1,333 m <sup>2</sup>
Trazo / despunte	Tiza	16 feb	1 día	14 feb	1,2 cajas
Moldurado	Herramientas de corte	17 feb	60 días	17 dic	1 juego
Empaque	Cajas	19 feb	15 días	3 feb	1200 cajas
	Tarimas	19 feb	3 días	15 feb	10 tarimas

## Flujo de caja – Pag. 10 Contabilidad

- El buen manejo del flujo de caja es fundamental para poder asegurar que se tendrán los recursos necesarios en el momento requerido. Esto ayudará a que los procesos productivos sean más eficientes y por ende, evitar aumentos no planeados de los costos de producción.
- El flujo de caja muestra lo que realmente ingresa o sale en efectivo. Determina la capacidad que tiene la empresa para cumplir con sus obligaciones y con sus proyectos de inversión.



---

# Flujo de caja

Ejemplos de ingresos de efectivo son:

- el cobro de facturas,
- ganancia de intereses,
- préstamos obtenidos
- ventas de activos fijos.

Ejemplos de egresos de efectivo son:

- el pago de facturas
- el pago de impuestos
- el pago de sueldos
- el pago de préstamos o intereses
- el pago de servicios de electricidad y agua, etc.
- compra de maquinaria o equipo

---

## Flujo de caja proyectado – Ej Pag. 11 Contabilidad

- Ventas: enero: ¢85.000, febrero: ¢88.000, marzo: ¢90.000 y abril: ¢92.000. Las ventas se cobran el 40% al contado y el 60% al crédito a 30 días.
- Compra de insumos: enero: ¢47.000, febrero: ¢51.000, marzo: ¢50.000 y abril: ¢52.000. Las compras se pagan el 50% al contado y el 50% al crédito a 30 días.
- Los gastos de administración y de ventas corresponden al 20% de las proyecciones de ventas.
- Las proyecciones del pago de impuesto municipal es: marzo: ¢3.260

# Flujo de caja proyectado

## Presupuesto de flujo de caja de las cuentas por cobrar

	enero	febrero	marzo	abril
Ventas al contado (40%)	34.000	35.200	36.000	36.800
Ventas al crédito a 30 días (60%)		51.000	52.800	54.000
<b>TOTAL</b>	<b>34.000</b>	<b>86.200</b>	<b>88.800</b>	<b>90.800</b>

# Flujo de caja proyectado

## Presupuesto de flujo de caja de las cuentas por pagar

	enero	febrero	marzo	abril
Compras al contado (50%)	23.500	25.500	25.000	26.000
Compras al crédito (50%)		23.500	25.500	25.000
<b>TOTAL</b>	<b>23.500</b>	<b>49.000</b>	<b>50.500</b>	<b>51.000</b>

# Flujo de caja proyectado

Conclusiones?

	enero	febrero	marzo	abril
<b>INGRESO DE EFECTIVO</b>				
Ingresos por ventas	34.000	86.200	88.800	90.800
<b>TOTAL INGRESO DE EFECTIVO</b>	<b>34.000</b>	<b>86.200</b>	<b>88.800</b>	<b>90.800</b>
<b>EGRESO DE EFECTIVO</b>				
Cuentas por pagar	23.500	49.000	50.500	51.000
Gastos de <u>adm.</u> y de ventas	17.000	17.600	18.000	18.400
Pago de impuestos			3.260	
<b>FLUJO NETO ACUMULADO</b>	<b>- 6.500</b>	<b>13.100</b>	<b>30.140</b>	<b>51540</b>

---

# Lean Manufacturing – fabricación esbelta –

## Pag. 4 Producción

El objetivo primordial de Lean Manufacturing es eliminar toda la “grasa” en la organización, entendiendo como grasa todo lo que no agrega valor al producto final.

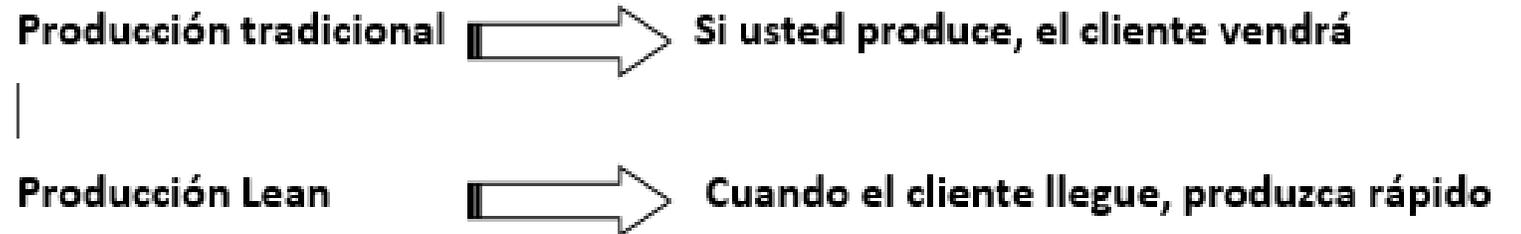
Se debe entender como producción Lean el proceso optimizado que ha eliminado gran parte o todas las operaciones o actividades que no agregan valor al producto que se fabrica.



# Inventarios – Pag. 5 Producción

Una de las principales “grasas” en un sistema productivo son los inventarios:

- materias primas
- materiales en proceso
- productos terminados.



Almacenar inventario conlleva costos asociados a su manejo, movimientos, acomodo y seguimiento, esto requiere tiempo y personal.

- Costos de control
- Costos por obsolescencia
- Costos de transportes de materiales
- Costos de bodegaje

---

# Inventarios y producción esbelta

- La prioridad es producir lo que el cliente necesita no tener los trabajadores ocupados.
- La mayoría del tiempo lo mejor que puede hacer es detener la producción. El producto terminado no vendido se convierte en desperdicio.
- Produzca solo lo necesario para nivelar la programación de la producción.
- Entre más inventario mantenga, es menos probable que usted encuentre lo que necesita cuando lo necesita. El exceso de inventario provoca desorden y esconde la escasez.

---

## Demoras – Pag. 6 Producción

Las demoras deben eliminarse, para esto se tienen estas alternativas:

- Eliminando esperas entre operaciones del proceso
- Trabajando en forma paralela en lugar de secuencial
- Implementando Six Sigma para reducir o eliminar los defectos y variaciones que provocan desperdicios y reprocesos (más detalles más adelante).
- Reduciendo el tamaño del lote de producción (a uno de ser posible)

---

## Eficiencia energética – Pag. 33 Producción

Energía suele ser un disparador de costo de una industria forestal. Buscar esquemas de *eficiencia energética* tendrá un impacto importante en los costos de operación. El ahorro energético en la industria va ligado a muchos factores:

- instalaciones bien dimensionadas
- tipos de arranques de los motores
- uso de variadores de frecuencia
- el no trabajar horas pico o punta que es la de mayor precio en el día
- arranques de las maquinas escalonadamente.

# Eficiencia energética

- Se estima que los motores eléctricos suponen la mayor partida del consumo de electricidad en la industria, el 65%.
- La experiencia confirma que por cada dólar invertido en la compra de un motor, 100 dólares más se gastarán en su funcionamiento (consumo energético y mantenimiento) durante los siguientes 10 años.
- Por lo tanto, los costos de funcionamiento de un motor son mucho mayores que los de compra.



---

# Eficiencia energética

Algunas de las acciones para reducir el consumo de energía :

## Aserraderos

- Desarrollar indicadores de consumo de energía eléctrica
- Reducir y controlar la demanda de energía eléctrica.
- Reemplazar motores de baja eficiencia o estándar por motores de alta eficiencia.
- Reducir consumo de combustibles fósiles optimizando procesos de transporte y movimiento de materiales.

---

# Eficiencia energética

Algunas de las acciones para reducir el consumo de energía :

## Transformación secundaria

- Aprovechar la iluminación natural en algunas áreas de proceso
- Instalar láminas traslúcidas en algunas áreas de proceso
- Sustituir equipos de mayor consumo por uno más eficiente
- Planificar el uso de las máquinas para el control de demanda de potencia

---

## Diseño – Pag. 44 Diseño

- Crear menos tipos de piezas y de menor complejidad para reducir montajes. Simplificar uniones
- Reducir las piezas especiales
- Hacer piezas cuya forma u orientación de montaje sea obvia.
- Uso de plantillas o dispositivos de ensamblaje
- Identificar y codificar partes y agruparlas según similitudes
- Documentar planos técnicos, despieces, dispositivos de armado, alistado de piezas y especificaciones, métodos, materiales, etc.

- Conocer al cliente
- Hacer uso idóneo de la madera
- Controlar los costos



# • **Producir con calidad**

- **Evaluar el desempeño financiero de la empresa**

---

# Definición de calidad

**IMPORTANTE: Definición de calidad:**

**Producir consistentemente de acuerdo con las especificaciones acordadas con el cliente.**

---

## Sistema de control de calidad – Pag. 5 Calidad

Un sistema de control de calidad contempla todas las acciones, herramientas y mecanismos cuyo objetivo sea prevenir o detectar a tiempo elementos en un proceso productivo que impidan cumplir con las especificaciones establecidas para satisfacer las necesidades del cliente.

---

# Sistema de control de calidad – componentes

**Preventivo** – acciones que se toman para evitar que un problema se dé:

- Adecuado entrenamiento de personal.
- Especificaciones de calidad, claras y debidamente comunicadas.
- Sistema productivo ordenado, limpio, con maquinaria en buen estado.
- Utilización de materias primas adecuadas para la aplicación.
- Herramientas correctas, afiladas, etc.
- Actividades de mejoramiento continuo con la participación del personal.

• **Correctivo** – acciones que se toman para identificar y corregir problemas de calidad en el proceso productivo:

- Muestreos e inspecciones de calidad en puntos críticos del proceso (usualmente se recomienda realizar estas actividades de inspección después de una operación con historial de dar problemas o antes de una operación irreversible o muy costosa)
- Elaboración de gráficos de control
- Reparaciones, re-procesos, ajustes de maquinaria o herramientas.

# Sistema de control de calidad – costos – Pag. 6

## Calidad

Los Costos de Calidad en general no agregan valor al producto, por esta razón la empresa debe mantenerlos bajo control, con el fin de que no vayan a afectar la competitividad de la organización. Se pueden clasificar en:

- Costos de Prevención
- Costos de Evaluación
- Costos por fallas internas
- Costos por fallas externas

# Especificaciones de calidad

Descripción en forma escrita de las características claves de los insumos (el material que entra) y/o los productos (el material que sale) de una o varias operaciones.

Fundamentales en un sistema de control de calidad

Pag 38 y 39 Calidad

## Especificaciones para compra de Madera para piso sólido

### Ancho:

Ancho 1: 102.0 mm

Ancho 2: 110.0 mm

Tolerancia: Ancho  $\pm 1.0$  mm

Si el ancho de la pieza no es uniforme o no tiene los cantos rectos, al menos debe de poder cantearse para obtener una pieza con el ancho mínimo especificado y con los cantos rectos.

### Espesor:

Dimensión: 28.0 mm

Tolerancia: Espesor  $\pm 1.0$  mm

Tomar las mismas consideraciones del ancho, en la figura 1 se ilustra el caso.

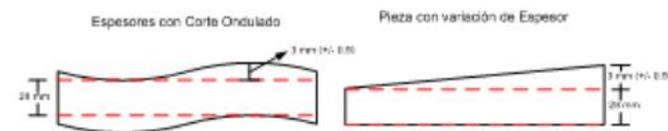


Figura 1. Variación de Espesores y Corte Ondulado

Longitud: Son permitidos los siguientes largos en pulgadas:

14-18-22-26-30-34-38-44-50-54-58-62-66-74-86-98-110-122..... + Incrementos de 12 pulg.

Piezas menores a 44" se consideran cortas y no se permite más de un 15% del total.

### Apariencia

Albura: No permitida.

Quebranzadura y Rajadura: No permitida si pasa de lado a lado de la tabla, si no cruza se permite siempre y cuando mida menos de 3 pulg de longitud

Picadura, Cáscara, Pudredumbre: No permitida.

Cepillo: 100% cepillada por cara y canto.

---

# Muestreo e inspección

Inspección es la acción de revisar las características medibles y visuales de un insumo o producto para confirmar que cumple con las especificaciones esperadas.

El muestreo es un procedimiento el cual permitirá decidir con base en la información obtenida de una parte de la población si el lote o población cumple con las especificaciones de calidad.

---

## Muestreo e inspección – Pag.12 Calidad

Cuando la población es pequeña y los costos de la evaluación así como el tiempo de la inspección lo permiten, la inspección puede ser del 100%, es decir, del total de la población.

Se hace muestreo cuando:

- El costo de inspección es muy alto o toma mucho tiempo
- La prueba es destructiva, se destruye lo que se está revisando
- El número de artículos a inspeccionar es muy elevado
- El error en el muestreo 100% puede ser más alto que cuando se realiza en una parte de los productos
- Cuando el historial de calidad del proveedor es bueno

# Tamaño de muestra

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

- N: Tamaño total de la población
- $\sigma$ : Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene un valor, se utiliza 0,5.
- Z: niveles de confianza. Es un valor constante. 95% de confianza equivale a 1,96 (más usual), 99% de confianza equivale a 2,58, a criterio del responsable del muestreo. Entre más alto el valor, más alta la “confianza” del resultado.
- e: Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, se puede utilizar 0,05 como valor de referencia.

---

# Tamaño de muestra

Ejemplo: pedido de 1200m<sup>2</sup> de piso sólido de madera y debemos realizar una inspección basada en muestreo estadístico. Tenemos entonces:

- N= 1200 – total de m<sup>2</sup> de la orden.
- $\sigma = 0.5$  (como no tenemos este valor, definimos utilizar 0.5 como se indica arriba)
- Z = 1.96. Valor correspondiente a un nivel de confianza de 95%, es decir, los resultados que obtendremos tienen una posibilidad de ser certeros del 95%
- e= 0.05 (Valor definido para este estudio)

- Desarrollando la fórmula obtenemos:

- $$n = \frac{1200 * 0.5^2 * 1.96^2}{(1200 - 1) * 0.05^2 + 0.5^2 * 1.96^2} = 193$$

Para determinar la calidad del lote, si cumple o no con las especificaciones, debemos inspeccionar una muestra de 193 m<sup>2</sup>.

---

# Tamaño de muestra

La frecuencia en que se debe realizar el muestreo estará determinada por los siguientes aspectos:

- Si se ha detectado falta de pericia o dominio del proceso por parte de algún trabajador, se debe tomar una muestra con mayor frecuencia que en el caso de trabajadores con experiencia.
- El costo de cada etapa del proceso, si es de muy alto costo se debe mantener bajo un control estricto.
- Dependiendo de la dificultad y costo del re-proceso.

Los datos obtenidos de las inspecciones se documenten.

---

## Gráficos de control – Ejemplo – Pag. 14 Calidad

Pisos de madera, con piezas con largos variables. Especificación (por m<sup>2</sup> de piso):

- largos menores a 24” son un 14% del total de las piezas.
- hasta un 25% como máximo y un 4% como mínimo de piezas menores a 24”.

Esto en un gráfico de control se manejaría de la siguiente manera:

- **Valor esperado.** Este valor es el que está especificado. En este caso sería 14%
- **Límite superior de control.** Es el máximo de tolerancia que se permite, en este caso, sería 25%
- **Límite inferior de control.** Es el mínimo de tolerancia que se permite, en este caso, sería 4%

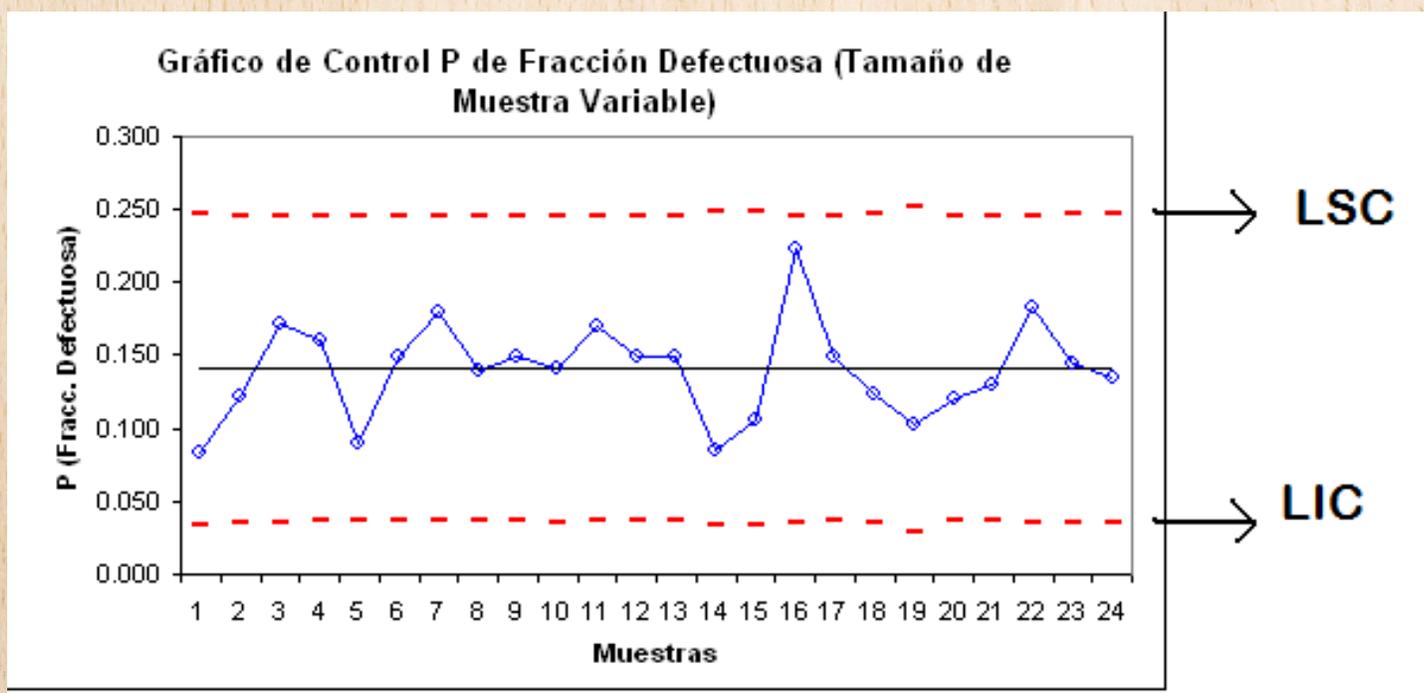
---

## Gráficos de control – Ejemplo

Suponiendo que la empresa fabrica 20 m<sup>2</sup> por hora, se inspecciona de 3.2 m<sup>2</sup> por hora (193 m<sup>2</sup> de muestra en 1200 m<sup>2</sup> de producción es da un factor de muestreo de 0.16 m<sup>2</sup> por cada m<sup>2</sup> producido) y se cuantifica la cantidad de piezas cortas. Esto se anota en una hoja de papel (se documenta), indicando el número de muestra, la hora en que se tomó la muestra y la cantidad de piezas cortas.

Resultados: muestra 1: 9% de piezas cortas, muestra 2: 13%, muestra 3: 18% y así sucesivamente.....

# Gráficos de control – Ejemplo



En este ejemplo, el proceso se encuentra bajo control, todos los datos están dentro de los límites. Por lo tanto, estamos con un proceso que tiene la capacidad de producir lo especificado y la producción puede continuar.

---

## Gráficos de control – Ejemplo

En caso de que hubiera datos que se salen de los límites, se deberá detener la producción y definir un plan de acción.

Dicho plan de acción puede ir desde ajustar una máquina, hasta mejorar el control de calidad de la materia prima (puede estar ingresando al proceso mucha madera corta que debería quedar en la etapa anterior) e inclusive hasta tener que renegociar con el cliente las especificaciones del producto.

---

# Equipo de medición

Es importante mencionar que se debe siempre intentar utilizar el equipo o las herramientas idóneas para realizar las mediciones. Por ejemplo, si se está midiendo algo donde se requiere precisión de décimas de milímetro, se debe utilizar un pie de rey y no una cinta métrica. Caso contrario, los datos no serán confiables y las conclusiones no serán correctas. (Una descripción de instrumentos de medición en [anexo 2, Pag. 40 Calidad](#)).

---

# Mejoramiento continuo

Existen algunas herramientas sencillas pero efectivas para este fin.

- Principio de Pareto
- Diagrama Causa – Efecto
- Tormenta de ideas - identificación de acciones correctivas
- Círculos de Calidad

---

## Pareto — Pag. 16 Calidad

El 80% de los problemas son ocasionados por el 20% de las causas identificadas.

El principio de Pareto es una herramienta para priorizar los aspectos que hay que tratar, cuales son las causas de problemas más importantes que hay que atacar y deja de lado los aspectos que no tienen injerencia fuerte sobre el problema que se analiza.



# Pareto

Siguiendo con el ejemplo de la empresa productora de pisos de madera. En la inspección que se realiza de 3,2 m<sup>2</sup> por hora, se revisan las cuatro medidas que de acuerdo con la especificación de calidad son importantes: largo, ancho, espesor y golpes de manejo. Cada vez que hay un valor que se sale de especificación (que está por encima o debajo de los límites de control) se registra:

Muestra	Longitud	Espesor	Ancho	Golpes
1	0	0	1	1
2	0	0	1	0
3	0	1	1	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	1	0
7	0	0	1	0
8	0	0	0	0
9	0	1	0	0
10	0	0	1	0
11	0	0	1	0
12	0	0	1	1
13	0	0	1	0
14	0	1	1	0
15	0	0	1	0
16	0	0	1	0
17	0	0	1	0
18	0	1	1	0
19	0	0	1	1
20	0	1	0	0
TOTAL		5	15	3
Frecuencia	0.0%	22.0%	65%	13.0%

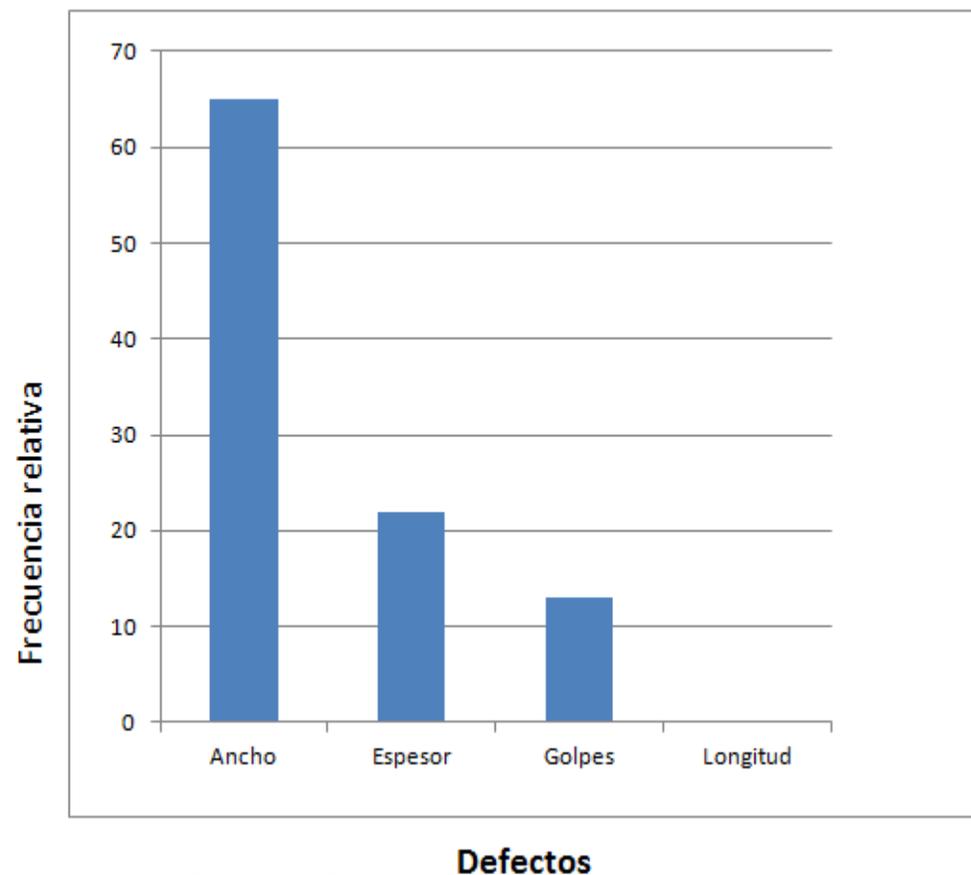
# Pareto

El principal problema es que las piezas de piso no están dando el ancho correcto.

Resolviendo este problema, se elimina el 65% de los rechazos de producto en la operación

El no contar con información organizada de esta manera puede causar que el énfasis se pueda estar dando en resolver el problema de golpes, que tal vez puede ser el más evidente y cuya solución, si bien es importante, tendrá un impacto positivo mucho menor.

Se conoce como diagrama de Pareto, a la representación en forma gráfica de los resultados de un análisis de Pareto.



## DIAGRAMA CAUSA - EFECTO

**Problema:** Ancho de las piezas no cumple con especificación

**Descripción:** Un 75% de las piezas inspeccionadas han estado fuera de especificación en su ancho.  
El ancho de la pieza es parejo a lo largo de la misma pero por debajo del límite inferior especificado

CATEGORIA	CAUSAS	ACCIONES
MATERIA PRIMA	Tabla que ingresa viene angosta	Incrementar muestreo de entrada para inspeccionar ancho Informar al departamento anterior del problema
	Tabla que ingresa presenta pandeo por canto	Incrementar muestreo de entrada para inspeccionar pandeo por canto Informar al departamento anterior del problema
	Tabla viene húmeda y contrae después del proceso	Medir humedad de entrada
AJUSTE MÁQUINA	Máquina está mal ajustada en el ancho	Revisar ajuste
	Ejes de los voladores tienen mucho juego	Inspección del departamento de mantenimiento
	La guía de entrada está mal ajustada	Revisar ajuste

## Tormenta de ideas – Pag. 20 Calidad

Técnica de grupo para la generación de ideas nuevas y útiles, que permite mediante reglas sencillas aumentar las probabilidades de innovación y originalidad. Se utiliza para identificar problemas y sus posibles soluciones.

Para desarrollar una tormenta de ideas lo que primero es definir cuál es el problema que se debe resolver. Esta definición debe ser lo más precisa posible, para que permita enfocar la discusión.

En el caso del ejemplo que hemos venido utilizando, el problema sería cómo resolver la incapacidad del proceso de producir los pisos de madera en los anchos especificados.



---

# Tormenta de ideas – Pasos

**Nombrar un facilitador o moderador.** Esta persona tendrá como función asignar la palabra y tomar nota de todas las ideas.

**Análisis** - agrupar ideas que se parezcan o que tengan algún impacto común.

**Estudiar cuál grupo de ideas tiene mayor potencial,** cuáles son fáciles de implementar o pueden tener un impacto más inmediato.

**Seleccionan de ideas** que tienen más potencial de impacto.

**Plan de acción.** Debe contemplar quién es el responsable de la implementación y cuál es el plazo para que ésta se lleve a cabo.

También es recomendable que se establezcan los **mecanismos de control** para medir después de que las acciones han sido ejecutadas y verificar que se ha logrado el resultado esperado.

---

## Círculos de calidad – Pag. 21 Calidad

Es una práctica o técnica utilizada en las organizaciones en la que un grupo de trabajadores se reúnen voluntariamente y en forma periódica en reuniones programadas, para buscar soluciones a los problemas que afectan a su área de trabajo.

---

# Círculos de calidad

## Principales características de un Círculo de Calidad

- Son grupos pequeños de participación voluntaria.
- Los miembros pertenecen a la misma unidad, área o equipo de trabajo
- La estructura es lineal, es decir, todos tienen el mismo poder
- El líder será el moderador de las discusiones y buscará alcanzar consensos
- El equipo es quien elige el problema sobre el que desean trabajar
- Existe un asesor que les brinda consejo y asesoría pero no es miembro del equipo

---

# Círculos de calidad – beneficios

- Elevan la moral de los trabajadores al sentirse reconocidos y valorados por la organización
- Sentido de trabajo en equipo, enfocados en un objetivo común
- Mejoran la productividad y la calidad del producto o servicio
- Soluciones consensuadas entre los colaboradores, genera mayor lealtad hacia la empresa al haber sido parte de la solución
- En general ahorran tiempo y mejoran la calidad

# Círculos de calidad- proceso



---

## Mantenimiento – Pag. 33 Calidad

- Parte fundamental de un sistema de control de calidad preventivo.
- La capacidad del proceso depende en gran medida del mantenimiento que se dé a la maquinaria y a las herramientas claves de producción.
- Es así como el mantenimiento no se debe ver como un “apaga incendios” en la industria, este es un activo real de la empresa, ya que está directamente relacionado con la capacidad de producir con calidad, con seguridad y rentabilidad.

# Mantenimiento



---

# Tipos de Mantenimiento

En el mantenimiento preventivo busca predecir la falla antes de que ésta se produzca.

Para realizarlo se utilizan herramientas y técnicas de monitoreo de parámetros físicos.

Requiere de una enorme disciplina para hacer un registro de todo cuanto sucede con cada componente.

---

# Tipos de Mantenimiento

En el mantenimiento correctivo, se repara una vez que se ha producido el fallo y el paro súbito del equipo o instalación. En este caso se repara cada componente a medida que va fallando, razón por la cual, normalmente, los tiempos para volverla a poner en funcionamiento pueden ser muy largos y, más aún, si fallan elementos distintos.

Con frecuencia, en este tipo de mantenimiento no se guarda una historia del comportamiento de cada máquina, porque los registros que se efectúan de las intervenciones son muy escasos.

---

# Mantenimiento Preventivo – ventajas

El mantenimiento preventivo reduce la probabilidad de reparaciones a partir de:

- Detectar fallas repetitivas.
- Disminuir los puntos muertos por paradas.
- Optimizar la vida útil de los equipos.
- Disminuir costos de reparaciones.
- Detectar los puntos débiles en las instalaciones.
- Disminuir los riesgos de accidentes.



---

# Mantenimiento Preventivo – criterios

## Cantidad de horas de uso.

El número de horas depende de las características de la máquina, equipo o herramienta, información que brinda el proveedor de las mismas. El registro de las fallas de cada componentes nos dará información para definir cada cuanto tiempo se deberá realizar el mantenimiento preventivo.

## Involucramiento de todos en la empresa.

Para que el mantenimiento preventivo tenga los efectos deseados debe constituirse en un hábito de todos los miembros de la empresa. Cada uno debe tener definidas las actividades de mantenimiento preventivo que le corresponden y el momento en que debe hacerlo.

---

# Mantenimiento Preventivo – criterios

No obstaculizar el trabajo diario.

Las actividades de mantenimiento preventivo deben programarse teniendo en cuenta que no paralicen u obstaculicen el proceso productivo, por ello se recomienda que se realice:

- Antes de empezar el trabajo del día.
- Al finalizar el trabajo del día.
- En épocas de baja producción.

Enfoque global del mantenimiento.

- La empresa debe ser vista como un todo, como un sistema en el cual, cuando falla una máquina, falla todo el proceso de transformación.

- Conocer al cliente
- Hacer uso idóneo de la madera
- Controlar los costos
- Producir con calidad



**• Evaluar el desempeño  
financiero de la empresa**

---

# Evaluar el desempeño financiero

El propósito de todo negocio es hacer dinero.

Por lo tanto, es indispensable para el industrial forestal contar con las herramientas que le permitan evaluar el desempeño financiero de su empresa. Las principales herramientas son

- el balance general o de situación
- el estado de pérdidas y ganancias.

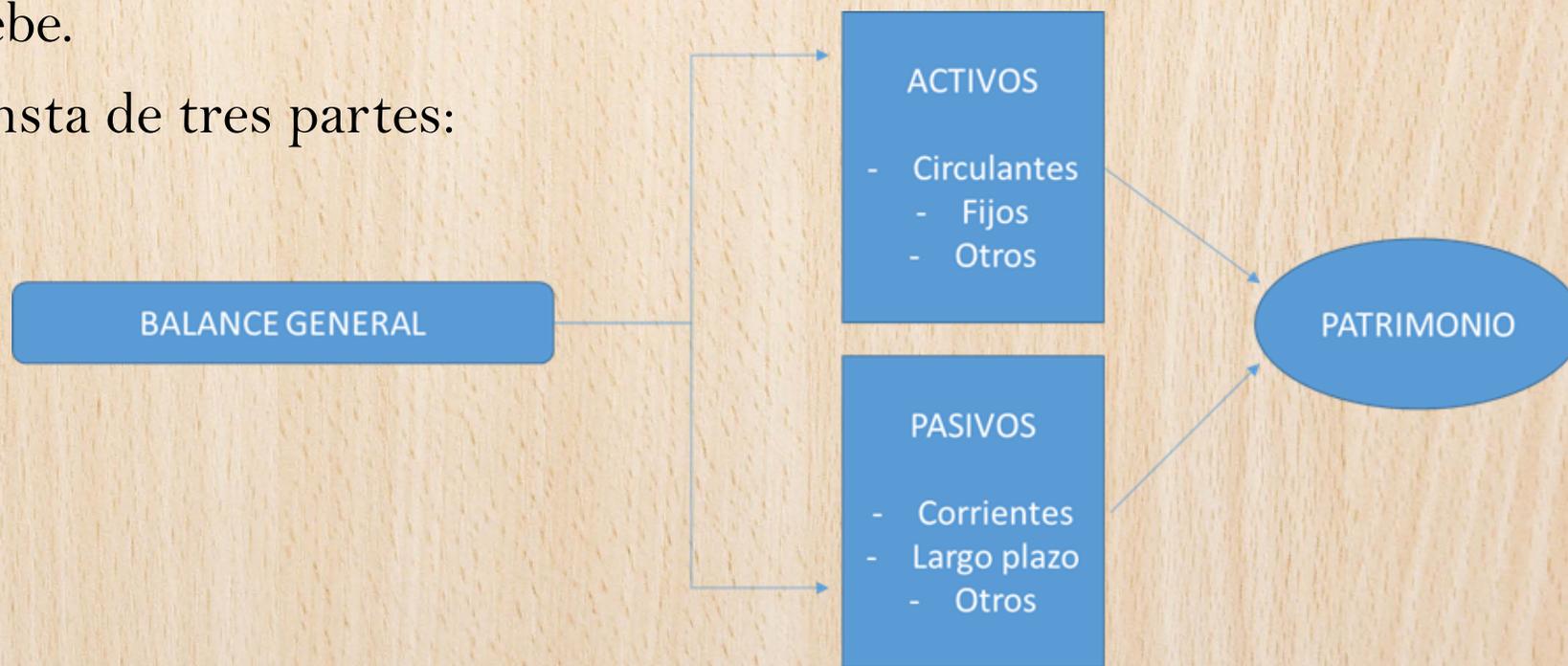
Estos deben ser elaborados y analizados en forma periódica (preferiblemente en forma mensual) y conllevan la disciplina de separar la información del negocio de la información personal, así como del orden para poder contar con toda la información necesaria para elaborar estos documentos.

## Balance General- Pag. 4 Finanzas

El balance general es una especie de fotografía que retrata la **situación financiera / contable** de una empresa en una cierta fecha. Gracias a este documento, el empresario cuenta con información elemental sobre su negocio, fundamentalmente qué se tiene y qué se debe.

El **balance general** consta de tres partes:

- activo
- pasivo
- patrimonio



---

# Activos — Pag. 4 Finanzas

Los activos son, en forma muy sencilla, los bienes que la empresa tiene. Suelen clasificarse en tres tipos:

Activos circulantes. Son aquellos capaces de convertirse fácilmente en dinero efectivo:

- El efectivo en caja y los bancos
- Las cuentas y los cheques por cobrar
- Los inventarios de materias primas, productos terminados, productos en proceso

Activos fijos. Incluyen todos los inmuebles y los bienes muebles que la empresa tiene y que le son básicos para el desempeño de su actividad:

- Maquinaria y equipo
- Edificios y terrenos
- Vehículos

Depreciación, es decir, al desgaste que sufren por el uso, lo que causa que cada año de uso su valor disminuye y se convierte en un gasto de producción. La depreciación, en realidad, es un fondo que el empresario debería guardar y ahorrar para tener el capital de reemplazar máquinas en el futuro. Es además un gasto que debe ser considerado dentro de los costos de producción y se utiliza también como un gasto válido en las declaraciones de impuestos.

- Otros activos. Activos que no pertenecen a ninguna de las dos categorías anteriormente citados:
  - Adelantos pagados a proveedores
  - Derechos de patente o autor.

---

# Pasivos

El pasivo, en cambio, se compone por las deudas, las obligaciones bancarias y los impuestos por pagar.

En el caso de los pasivos estos también pueden clasificarse en tres categorías:

- Pasivos corrientes. Los que la empresa debe pagar en el plazo menor a un año.
- Pasivos a largo plazo. Los que la empresa debe pagar en más de un año.
- Otros pasivos. Son los que no se incluyen en ninguna de las dos clasificaciones anteriores.

---

# Patrimonio

La diferencia entre activos y pasivos.

El patrimonio, para entenderlo de una mejor manera, es lo que le quedará al dueño de la empresa si vende todo lo que tiene y paga todo lo que debe.

Entre mayor el patrimonio, más dinero tienen los dueños de la empresa.

Es por esta razón que es muy importante estar llevando bien el balance general de la empresa, al final de cuentas, es el que le dice al dueño el verdadero valor de su negocio.

# Balance General

Fábrica de Muebles Antigua, S.A

BALANCE GENERAL

Al 30 de Septiembre de 2013 y 2012

Pag. 6 Finanzas

	2013	2012
<b>Activos</b>		
<b>Activos Circulantes</b>		
Bancos e inversiones	103.622.019	99.636.371
Cuentas por Cobrar	3.456.745	2.273.480
Inventarios	212.967	347.982
<b>Total Activos Circulantes</b>	<b>107.291.731</b>	<b>102.257.741</b>
<b>Activos Fijos</b>		
Mobiliario y Equipo	3.194.461	3.194.461
Depreciación Acumulada	-336.660	-283.419
<b>Total Activos Fijos</b>	<b>2.857.801</b>	<b>2.911.042</b>
<b>Total Activos</b>	<b>110.149.532</b>	<b>105.168.783</b>
<b>Pasivo y Patrimonio</b>		
<b>Pasivos</b>		
<b>Pasivos a Corto Plazo</b>		
Cuentas por Pagar	981.228	723.564
<b>Total Pasivos a Corto Plazo</b>	<b>981.228</b>	<b>723.564</b>
<b>Pasivos a Largo Plazo</b>		
Documentos por Pagar	3.456.744	4.052.856
<b>Total Pasivos a Largo Plazo</b>	<b>3.456.744</b>	<b>4.052.856</b>
<b>Total Pasivos</b>	<b>4.437.972</b>	<b>4.776.420</b>
<b>Patrimonio</b>		
Capital Social	100	100
Utilidades Acumuladas	105.611.560	100.292.363
<b>Total Patrimonio</b>	<b>105.711.560</b>	<b>100.392.363</b>
<b>Total Pasivo y Patrimonio</b>	<b>110.149.532</b>	<b>105.168.783</b>

---

## Estado de resultados – Pag. 7 Finanzas

- **Ingresos:** Usualmente la principal fuente de ingreso son las ventas, sin embargo puede haber otros ingresos como alquileres, otros servicios (instalación o reparación en sitio, por ejemplo), etc.
- **Costo de ventas o de material utilizado.** La manera más sencilla de hacerla es sumar al valor que tenían los inventarios (materias primas, suministros y productos terminados no despachados), que es un dato que se obtiene de los estados de resultados del período anterior, sumarle las compras de materiales realizadas durante el período (para lo cual es importante ser ordenados y llevar un buen registro de las mismas, con facturas, etc.) y restarle el valor de los inventarios al final del período.

---

## Estado de resultados

- **Gastos.** A la utilidad bruta se le deben restar todos los gastos en los que se incurre en el período. Esto supone que la empresa tiene un registro de los gastos ordenado, que puede ser manual, en computadora, la forma no importa, pero sí es muy importante tener un control de los gastos, centralizado preferiblemente en una sola persona. Dentro de los gastos pueden estar (se listan solamente algunos pero cada empresa deberá determinar la lista de sus gastos):
  - **Sueldos y salarios**
  - **Luz, teléfono**
  - **Gastos generales:** ej. promoción y publicidad, mantenimiento, compra de repuestos, etc.
  - **Pólizas, impuestos, prestaciones.**

# Estado de Perdidas y Ganancias

Pag. 8 Finanzas

Cuadro 2. Estado de Resultados

Fábrica de Muebles Antigua, S.A.

ESTADO DE RESULTADOS

Para el año que termina el 30 de septiembre de 2013

	2013	2012
Ingresos		
Ventas	17.401.407	16.736.154
Costo de Ventas		
Inventario Inicial	347.982	343.395
Compras	3.442.619	3.415.753
Inventario Final	212.967	347.982
Total Costo de Ventas	3.577.542	3.411.258
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>13.823.865</b>	<b>13.324.896</b>
Gastos		
Sueldos Pagados	4.696.452	4.861.871
Luz y Teléfono	1.196.855	2.052.199
Gastos Generales	1.559.172	1.668.206
Póliza Riesgos del Trabajo	36.432	36.432
Impuestos Municipales	7.481	2.831
Prestaciones Sociales	417.254	330.438
<b>Total Gastos</b>	<b>7.913.646</b>	<b>8.951.977</b>
<b>Utilidad antes de Impuesto sobre Renta</b>	<b>5.910.219</b>	<b>4.372.919</b>
<b>Impuesto sobre la Renta</b>	<b>591.022</b>	<b>437.292</b>
<b>Utilidad Neta del Periodo</b>	<b>5.319.197</b>	<b>3.935.627</b>

---

## Costos de Producción – Pag. 15 Finanzas

Al determinar el precio de un producto (usualmente determinado por condiciones del mercado) se debe tener claridad de cuál es el costo real del mismo, a fin de asegurarse de que cuando se haga la venta de este producto se tenga una ganancia o, en su defecto, si es imposible producir con un costo menor que el precio al que hay que vender, probablemente será mejor no hacer el negocio que hacerlo y perder.

La contabilidad de costos analiza cómo se distribuyen los costos que genera una empresa.

# Costos de Producción

Contabilidad general:  
normas y criterios muy  
determinados, que son de  
obligado cumplimiento  
para todas las empresas.

Contabilidad de costos:  
**cada entidad tiene  
plena libertad para  
establecer aquel  
sistema que mejor  
se adapte a sus  
necesidades.**

## CONTABILIDAD GENERAL

- Información general
- Dirigida a usuarios  
internos y externos
- Formatos pre-  
establecidos

## CONTABILIDAD DE COSTOS

- Información específica
- Dirigida a usuarios  
internos solamente
- Formatos definidos por  
la empresa

# Clasificación de costos – Pag. 16 Finanzas

CLASIFICACIÓN DE COSTOS		
MODALIDAD	ASIGNACIÓN	NIVEL DE ACTIVIDAD
Materias primas	Directos	Fijos
Mano de obra	Indirectos	Variables
Servicios		Semi-fijos
Depreciaciones		Semi-variables
Financieros		
Provisiones		
Otros		

---

# Costos de Producción

**Costo directo:** aquél que se puede asignar directamente entre los distintos productos. Por ejemplo, si una empresa fabrica muebles, el costo de la madera es un costo directo de los muebles ya que se puede determinar con certeza cuánta madera se requirió para cada mueble.

**Costo indirecto:** aquél que no se puede repartir objetivamente entre los diversos productos, ya que no se conoce en que medida cada uno de ellos es responsable del mismo.

---

## Costos de Producción – costo indirecto

- La empresa es libre de establecer los criterios de distribución que considere oportuno, con el único requisito de que sean criterios lógicos (guarden relación con la generación del costo que se va a distribuir).
- Los costos serán directos o indirectos dependiendo del tipo de compañía, de la actividad que realice, de cómo esté organizada. Puede ocurrir que un costo sea directo para una empresa e indirecto para otra, y viceversa.
- Que un costo sea directo o indirecto puede depender de los sistemas de medición y control que tenga la empresa. En una empresa el consumo eléctrico puede ser un coste indirecto. Sin embargo, si cada línea de producción tiene un contador de consumo eléctrico se podría saber con exactitud que parte de este gasto corresponde a la fabricación de cada producto, en cuyo pasaría a ser un costo directo.

# Costeo de Productos – Utilidad

- Determinar si el producto está generando pérdidas o ganancias.
- Determinar si es posible dar descuentos a clientes para poder ganar un nuevo negocio.
- Comparar la rentabilidad entre productos (sillas, mesas y camas) y determinar cuál es el más favorable para la empresa.
- Determinar problemas con los costos. Si durante el ejercicio se identifican líneas de costos que son importantes y más altas de lo razonable, el ejercicio debe exigir un análisis adicional.



# Costeo de Productos – Pag. 19 – Finanzas

Las ventas de ¢17.401.407 se desglosan de la siguiente manera:

PRODUCTO	CANTIDAD	PRECIO VENTA /UNIDAD
Sillas	20	350.000
Mesas	4	750.000
Camas	2	3,700,703.5

Se tiene costos directos de ¢3.577.542. Este costo directo, para efectos de simplificar el ejemplo, es solamente madera. Se tiene un estimado que la madera utilizada por producto es la siguiente (en PMT):

PRODUCTO	MADERA / UNIDAD	TOTAL MADERA
Sillas	100	2.000
Mesas	200	800
Camas	400	800

Es importante recalcar que el dato de cuánta madera se necesita por pieza (o cuantas horas hombre, o cuánto barniz, o cuántos tornillos o cola o cualquier otro de los costos directos que puede tener un producto) debe ser determinado en forma correcta, pues es la información básica para el cálculo total del costo. En caso de que no se tenga, será indispensable determinarla antes de realizar el costeo respectivo.

## Costeo de Productos – Costos directos

El total de madera utilizada es 3.600 pulgadas (2.000 + 800 + 800). Dado el que costo es ¢3.577.542, cada pulgada tiene un costo aproximado de ¢994 (¢3.577.542 / 3.600).

Con base en la madera utilizada por producto y el precio unitario de la madera, se tiene el costo directo para cada uno de los productos:

PRODUCTO	MADERA / UNIDAD	COSTO MADERA	COSTO POR UNIDAD
Sillas	100	994	99.400
Mesas	200	994	198.800
Camas	400	994	397.600

# Costeo de Productos – Costos Indirectos

Criterio de asignación: lógico y que guarde relación con la generación del costo.

Una vez seleccionado debe mantener constante, para facilitar la comparación con ejercicios pasados para ver cómo evoluciona.

Por ejemplo, se podría pensar que criterios de asignación en el ejemplo que estamos manejando podrían ser los siguientes:

GASTO	DETALLE	CRITERIO ASIGNACIÓN
Sueldos	Salarios administrativos	Volumen de ventas en ¢
Luz y teléfono	Luz	Cantidad madera por producto
	Teléfono	Volumen de ventas ¢
Gastos Generales	Alquiler	Cantidad madera total
	Publicidad	Volumen de ventas ¢
Póliza riesgo		Horas hombre
Impuestos		Volumen Ventas en ¢
Prestaciones		Horas hombre

Discusión

# Costeo de Productos – Costos indirectos

Con base en la información de la contabilidad de la empresa (la cual si no existe hay que generarla), tenemos los siguientes estándares:

PRODUCTO	MADERA / UNIDAD	VENTAS TOTALES	HORAS HOMBRE /unidad
Sillas	100	7.000.000	10
Mesas	200	3.000.000	15
Camas	400	7,401,407	30

Utilizando esta información, la asignación de costos se daría de la siguiente manera:

	Monto (A)	CRITERIO	Tot. Criterio (B)	Tasa asignada (A/B)
Salarios	4.696.452	Ventas en ¢	¢17.401.407	0.27
Luz	1.008.000	Uso madera	3.600 PMT	280
Teléfono	188.855	Ventas en ¢	¢17.401.407	0.01
Alquiler	1.404.000	Uso madera	3.600 PMT	390
Publicidad	155.172	Ventas en ¢	¢17.401.407	0.01
Póliza riesgo	36.432	Horas hombre	320 hh (i)	113.85
Impuestos	7.481	Ventas en ¢	¢17.401.407	0 (ii)
Prestaciones	417.254	Horas hombre	320 hh	1304

(i) El cálculo del total horas hombre se obtiene de 10 hh x 20 sillas + 15 hh x 4 mesas x 30 hh x 2 camas

(ii) Es tan bajo que es irrelevante y se puede asignar 0 costo

# Costeo de Productos

Con base en lo anterior, el cálculo del costo indirecto para una silla sería el siguiente:

	CRITERIO	Tasa asignada	Monto unidad	
Salarios	Ventas en ¢	0.27	350.000	94.500
Luz	Uso madera	280	100	28.000
Teléfono	Ventas en ¢	0.01	350.000	3.500
Alquiler	Uso madera	390	100	39.000
Publicidad	Ventas en ¢	0.01	350.000	3.500
Póliza riesgo	Horas hombre	113.85	10	1.138,50
Impuestos	Ventas en ¢	0 (ii)	350.000	0
Prestaciones	Horas hombre	1304	10	13.040
<b>TOTAL</b>				<b>¢ 182.678.5</b>

El costo directo de la silla era ¢99.400, por lo tanto:

- **El costo total de una silla sería  $\text{¢}99.400 + \text{¢}182.678.5 = \text{¢}282.078,5$**

---

# Qué sigue??

Se recomienda, en este orden:

- Leer rápidamente y por encima cada uno de los manuales temáticos.
- Estudiar con detalle el Módulo de capacitación, revisando en detalle, cuando el tema sea de interés, la referencia que se hace del manual temático.
- Se abre hasta el 30 de sept la siguiente línea para aclarar cualquier duda:
  - [jmsolera@racsa.co.cr](mailto:jmsolera@racsa.co.cr)
  - 2262-0353
- Las dudas serán respondidas por escrito.

El material será colgado en la página web de la ONF para futura referencia.



GUÁPILES

HOTEL SUERRE, 30 DE AGOSTO, 2014

NOMBRE	EMPRESA	TEL	E-MAIL
Mendi y Barbera Jore	Cuatomaras Agronomas	2520-61-70	Jomendy@Cuatomaras.com
Luis Andres Mungie	Asesora de Cobano	70182474	amungie@costarice.cr
Grethe Salazar Chavez	Asesora Cobano (Textos)	20420878	grethe@textos.com
Luis Angel Sanchez	EARTH	83410831	grsalazar@gmail.com
Raul Arce Soro	corp. TARA	89987946	rsanchez@earth.com
Hiner Ramirez H.	Corp. TARA	83795622	RaulArce@corporacionTARA.com
Genier Ramirez Portugal	Corp. TORO-CR SA	89356965	hramirez@hotmail.com
Victor Hugo Morales Piza		8845-1667	Flaminio@ICE.CO.CR
Wilberto Blancoz	tenatoost	87195897	VMORALES@EARTH.AC.CR
Manio Ramirez C	CIAGRO	8378725	Wblanco1975@gmail.com
Victor Samuells	FONAFIFO	83689797	Pmaridre@hotmail.com
Yarco Ortega	OSTIE	8623-1610	vsamuells@pnafifo.go.cr
Josue Barrios	FUNDECOR	8850-4680	motega@date.ac.cr
		85809677	cparras@fundecor.org



SAN CARLOS

HOTEL TILAJARI, 20 DE AGOSTO, 2014

NOMBRE	EMPRESA	TEL	E-MAIL
Kendall Kopper V	Cuestamoras	871841127	KKopper@Cuestamoras.net
Adolfo Delgado U.	Industrias Chota	89226583	delgado@hotmail.com
Erik Vargas Camillo	Agricultura Ind. La Lydia	83080799	erik@lalydia.co.cr
Fernando Sanchez	MCC	94229192	securitius@moderascultivados.com
Erica Leonie Reyes	MCC	57119929	erica@moderascultivados.com
Ximio Morin Galton	MCC	8873-0918	seccolo@moderascultivados.com
Alfonso González Rodríguez	MCC	87162371	tarimoes@moderascultivados.com
Jennifer Salazar	MCC	83129107	produccion@moderascultivados.com
Victor Hugo Alfaro A.	Aserradero La Marina	8372 1252	victor.halfar@hotmail.com
Jimmy Mendez	CODE FARMAS	83452598	farmadeal@codefarmas.com
Rebecca Alfaro A.	Madeformas	83110844	info@madeformas.com
Francisco Hurtado G.	Moderas OIUFra	8406-7059	giuFrg@hotmail.com
Augustin Pieters	Wood Management Sriz	8078000	pietershze@gmail.com



NICOYA

HOTEL CIELO AZUL, 28 DE SEPTIEMBRE, 2014  
10 OCTUBRE

NOMBRE	EMPRESA	TEL	E-MAIL
Olger Montoya Seledón	Novelteak Costa Rica SA	84254246	olger.montoya@novelteak.com
Mauricio Matarito	Compañía CO9	8410093	
Juan. José Jimenez J.	Canddy Investments	88461619	Jimenez@Canddyinvestments.com
ADRIAN FERRAZ	CO DOS	83169595	adrian@grupocodot.com
Hector Acevedo B	Fontafito	89151703	hace@fontafito.go.cr
Tony Morales C	Consultor	88457384	tony01mora@yahoo.com
Luis Armando Amparo	Morongo	85-815590	LuisArmando@Ampos.com
Inocencio Chaves Guevara	muebles y construcción	8712-6312	www.tutocoyote.com tutocoyote@yahoo.com
Emel Rodríguez Paniagua	ACT-Desarrollo Forestal	83475194	emel9017@gmail.com
Lubica Guindon	UNAFOR Chototeqa	831 09960	GUINDON.LUBICA@GMAIL.COM
Eloy Minda Guevara	UNAFOR Chototeqa	8723299	eloymg91@gmail.com
Asdrúbal Venegas S.	CATIE	88260454	avenegas@catie.ac.cr
CELE ANSONOLA	MADCO	83864789	MADCO_CEL@GMAIL.COM

SAN JOSÉ

HOTEL CASA CONDE, 27 Y 28 DE AGOSTO, 2014

NOMBRE	EMPRESA	TEL	E-MAIL
Carla Padilla Salas	estudiante.	8703 66 85	carla-ps@hotmail.com.
Cristian Baltodano V.	Fotofoto	25453516	cbaltodano@gmail.com
Fabriele Soto	CCF	8995 25 77	gsoto@carrierafotografos.com
JIMMY ROSAS VALERIO	ar yes-jr	83879108	ar yes-jr@yahoo.com
Heiver Arturo Segura	Clientes Agropiscicultura	88331687	haurtura@vestamoras.com
Miguel Sotiano	SBS Foresta	8806-8383	sotialva@rasa.co.cr
Johanna Jimenez	Moderables	830991228	jogjimenez@hotmail.com
Francela Bravo Chaves Solare	Solare	83360533	gerencia@solarecr.com
Adrian Guardia	M.C.A	88140216	aguardia@me.com
Geovanny Cruz Ch	M.C.A.	8377 5250	gcruzes@m.c.com.
Alberto Guardia	MCA	8937173	albertoguardia-09@hotmail.com
Antonio Flores	AMALAMADERA	8891-4540	amalamadera@gmail.com
Marcos Quezada A	Mapro	88870813	mquesada@maprocr.com



PÉREZ ZELEDÓN  
HOTEL DEL SUR, 4 DE SETIEMBRE, 2014

NOMBRE	EMPRESA	TEL	E-MAIL
María Llineth Villegas	Muebles Acabados la Magnolia	2770 2810 2770 5352	electromueblespt@gmail.com
Sussan Villegas	"	"	"
Hernán Murillo	Taller de carpintería	87510786	
Ignacio Patara Casand	Privacla	89304781	Ignacio Patara Casand@yahoo.es
Walter Gonzalez O.	Green Pallet	88168079	Walter@greenpallet.net
Viviana Gonzalez P.	Green Pallet	84083733	viviana.gonzalez90@gmail.com
Susi Segura Corrales	Aerri San Cristóbal	8354 6874	asesoradeiosanricristobal@hotmail.com
Nicol Salazar Camacho	Aerri San Cristóbal	87217964	" "
Elmer Saucedo Zúñiga	Maderas S.A.	88203476	
Luis Salazar Salazar	Coop Agr RL	2785-0249	luisalazar@coopagrui.co.cr
Diego Barantes Cardero	Coop Madereros RL	2771-4438	gerencia@coopmadereros.com