

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA
PRODUCCIÓN DE UNA PYME DEL RUBRO GRÁFICO**

RODRIGO ALFREDO BLANCO MÉNDEZ

2008

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA
PRODUCCIÓN DE UNA PYME DEL RUBRO GRÁFICO**

RODRIGO ALFREDO BLANCO MÉNDEZ

COMISIÓN EXAMINADORA	CALIFICACIONES		
	NOTA(nº)	(Letras)	FIRMA
PROFESOR GUÍA			
SR. RENÉ ESQUIVEL CABRERA :
PROFESOR CO-GUÍA			
SR. OMAR CERDA INOSTROZA :
PROFESOR INTEGRANTE			
SR. LUIS ZAVIEZO SCHWARTZMAN :
NOTA FINAL EXAMEN DE TÍTULO :

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL**

SANTIAGO DE CHILE
MARZO 2008

RESUMEN DE LA MEMORIA
PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL
POR: RODRIGO BLANCO MÉNDEZ
FECHA: 31/03/2008
PROF. GUIA: SR.

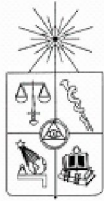
**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE UNA
PYME DEL RUBRO GRÁFICO**

El presente trabajo de título se desarrolla en una pyme que se dedica al recubrimiento, tratamiento e impresión de diferentes tipos de sustratos de papel y plástico, el cual tiene como objetivo mejorar el proceso de gestión productivo, con el propósito de lograr una administración más eficiente en aspecto como control de gastos en insumos, tiempos de fabricación, análisis y cálculo de costos y márgenes de utilidad de los distintos trabajos que se realizan o cotizan, teniendo en cuenta las restricciones de recursos que posee una Pyme.

En una primera etapa se centra en modelar y documentar los procesos, flujos de información y decisiones al interior del área de producción, así como los recursos que se emplean. Para el análisis y priorizar los problemas se usaron metodologías usadas en mejora continua de procesos. De esta etapa se decide centrar el estudio en las propuestas de mejoras en la determinación de los tiempos productivos, la forma en que se realizan el cálculo de costos y la forma de fijar los precios.

Para la estimación de los tiempos de fabricación se estudió más en detalle cuales eran los parámetros fundamentales necesarios para realizar dichas predicciones. Para la cual se realizan estudios de tiempo estándares de producción. Posteriormente, se centró en el estudio concreto del sistema de costeo, se implementaron simplificaciones y se instrumentó un sistema de costeo basado en hora centro, con el objeto de distribuir los costos directos e indirectos de los recursos involucrados en la fabricación de los trabajos. Finalmente, se aplicaron criterios de segmentación para la fijación de precios.

Los resultados de estos análisis fueron una serie de propuestas para formalizar y mejorar las predicciones de tiempo utilizado y proponer mejoras para el cálculo de presupuestos y el uso más eficiente de las materias primas, además de introducir simplificaciones a los procedimientos de cálculos de costos directos y la introducción de los costos indirectos asociados a la utilización de la maquinaria de manera de identificar que productos son más rentables para la empresa.



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE UNA PYME DEL
RUBRO GRÁFICO**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

RODRIGO ALFREDO BLANCO MÉNDEZ

**PROFESOR GUÍA:
RENÉ ESQUIVEL CABRERA**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
OMAR CERDA INOSTROZA
LUIS ZAVIEZO SCHWARTZMAN**

**SANTIAGO DE CHILE
ABRIL 2008**

Capítulo 1: Introducción

1.1 Presentación

Este estudio se desarrolla en una empresa del rubro gráfico dedicada al recubrimiento e impresión de papel y plástico. Los principales artículos fabricados por ésta son: productos en bobinas (envases flexibles, etiquetas, envoltorios de dulces, papel ceresinado, papel siliconado y generadores de anhídrido sulfuroso SO₂), además de la elaboración de impresos planos (formularios, volantes, etiquetas, estuches de cartulina) y conversión industrial (conversión de rollo a pliego y división de bobinas).

Antecedentes del Sector:

La industria gráfica está compuesta por una gran cantidad de empresas (más de 3.000), en su mayoría Pymes (Pequeñas y medianas empresas), con un volumen de ventas que el año 2001 alcanzó los USD\$ 650 millones, que equivale al 0,8% del P.I.B¹., estableciéndose como un sector muy dinámico en la renovación de maquinaria, principalmente por parte de empresas de mayor tamaño que aprovechando la apertura económica compran equipos más eficientes, y la vez liquidan su maquinaria antigua produciendo una redistribución y creación de nuevas empresas.

Es común en esta industria que los empleados de grandes empresas gráficas, luego de adquirir experiencia, se instalen en el mismo rubro con su propio negocio, pero abarcando mercados de menor exigencia en términos de calidad y volumen. Este dinamismo ha generado sobreoferta, mejora en la calidad de los productos y aumentos de eficiencia.

En la actualidad, se estima que esta industria genera más de 24.000 empleos (3,2% del sector industrial de nuestro país), requiriendo la mayoría de éstos un gran nivel de especialización lo que se ve reflejado en la alta renta promedio (\$405.548) constituyendo uno de los sectores con mejor nivel de remuneraciones, equivalente a más del doble del ingreso promedio más bajo del sector industrial.

1. LAS CIFRAS DE LA INDUSTRIA GRÁFICA (Asociación Gremial de Industriales Gráficos de Chile)
[en línea] <http://www.asimpres.cl/A007007.htm> [Consulta: 06 de junio de 2007]

Bajo el escenario actual, estas empresas se ven forzadas a reducir sus costos, mejorar sus procesos de fabricación, minimizar errores y problemas de producción, junto con responder rápida y efectivamente a solicitudes de presupuesto.

A diferencia de las grandes empresas, las Pymes se caracterizan porque:

- (i) Cuentan con un reducido personal que desempeña múltiples funciones;
- (ii) Tienen bajo poder de negociación con los proveedores;
- (iii) Existe informalidad en la comunicación al interior de la empresa;
- (iv) Poseen escasos sistemas de control y validación interna;
- (v) Cuentan con reducidas o inexistentes plataformas tecnológicas;
- (vi) Son afectadas por una alta variabilidad y estacionalidad en la demanda
- (vii) No disponen de capital para invertir en mejorar la gestión;
- (viii) Carecen de procesos formales y entidades que controlen, alimenten y validen la información.

¿Qué hace particular a este sector de otros?

Básicamente fabricación por encargo, por lo que la cantidad a producir es determinada por el cliente, ello genera que el tamaño del lote de producción en la mayoría de los casos sea inferior al lote de menor costo. Además se aprecia una alta variedad de productos, flujos de trabajos diversos, lo que se refleja en que cada partida puede tener una hoja de ruta distinta a través del conjunto de maquinarias. También se observa la externalización de algunos procesos, alta reconfiguración de maquinaria y tiempos reducidos de respuesta.

¿Cuáles son los principales problemas que motivan este trabajo?

El principal problema que motiva este trabajo es la necesidad de la empresa de controlar costos, tiempos de respuestas, y rendimientos de las materias primas en forma realista, adecuándose a las necesidades y también a las restricciones de recursos típicas del tamaño de la empresa.

También existe la necesidad de acumular información que permita generar experiencia para trabajos futuros (no cometer los mismos errores y aprender de éstos), apoyar la toma de decisiones respecto a temas productivos como secuenciación, estimación de tiempos y decisión de formatos a usar.

1.2 Descripción de la Empresa

La empresa en la que se desarrolla el trabajo surge de una compañía de mayor tamaño dedicada a la fabricación de adhesivos que necesitaba solucionar sus problema de abastecimiento de envases e impresos, además de ampliar su rubro. En sus orígenes se orientó principalmente a la producción de envases de cartulina y etiquetas. Luego anexaron unidades para la fabricación de cintas de embalaje y papel engomado, lo que derivó en la fabricación de papel siliconado. Con el tiempo se fueron sumando otros negocios como la confección de generadores de SO₂ e impresión de papeles de envolver. Después de varios años decidieron vender la empresa a los actuales dueños, convirtiéndose en lo que hoy catalogamos como una empresa familiar, quienes redujeron considerablemente su número de trabajadores y su cartera de clientes a una más segura y rentable.

En la actualidad esta empresa se enfrenta a tres problemas principales:

El primero corresponde a su situación financiera, principalmente falta de capital de trabajo, situación que se originó hace 10 años cuando se inició un proceso de contracción de su tamaño. Esta estrategia debió adoptarse debido a las consecuencias que acarreo la apertura económica de la región, la que hizo más atractivo para los principales clientes que tenía la empresa, el unificar y trasladar las plantas de fabricación a países con mejores condiciones de productividad, dejando en Chile sólo empresas dedicadas a la función de distribución, provocando para la empresa una considerable disminución en el volumen de ventas, y con ello disminuyó el crédito de los proveedores, los que aportaban un flujo de dinero, que era utilizado como capital de trabajo.

El segundo que también es consecuencia del primero, fue haberse quedado con una gran capacidad instalada, que ha sido difícil de explotar, debido a que se cayó en la trampa del financiamiento, la empresa podría vender más, pero el hacerlo significa más capital de trabajo y más incertidumbre en los plazos de cobranza, sumado a la dificultad de conseguir más dinero a un costo razonable. Es por ello que el segundo problema en palabras simples, es que se necesita vender y raíz de eso, actualmente la empresa está negociando la posibilidad asociarse y/o desarrollar nuevos productos. Este aspecto no será tratado en este trabajo, debido a que en estos precisos momentos se está en negociaciones con los nuevos socios y los productos a desarrollar tienen un carácter de reservado.

El tercer gran problema es el que se aborda acá, y está relacionado con las nuevas exigencias de calidad, precio y servicio que los clientes tienen debido a que la alta competencia los lleva a exigir altos estándares a sus proveedores. Además, los márgenes en este tipo de productos han disminuido fuertemente. Hace 10 años un fabricante podía reponer un producto

defectuoso y este hecho no generaba pérdidas pues la contribución de cada artículo era lo suficientemente alta como para pagar gran parte de la totalidad del reemplazo del producto rechazado, hoy en día la ganancia por cada artículo no permite cubrir la reposición de éstos, de ahí la importancia de evitar elaborar productos defectuosos o que no cumplan las especificaciones solicitadas. Los clientes no aceptan fallas o atrasos sobre todo si sus productos van a mercados externos, por lo que cualquier error puede derivar en la pérdida definitiva del cliente.

1.3 Antecedentes Generales de la Empresa

La empresa cuenta con un capital que asciende a los 300 millones de pesos, y trabajan 17 personas, 4 de ellos en el área administrativa y el resto en producción, con ventas brutas mensuales del orden de los 20 millones.

La empresa se especializa en la fabricación de productos impresos especiales de papel y plástico que son usados por otras empresas como envases o insumos en procesos productivos o como parte de un producto final.

Más antecedentes de la maquinaria y la forma en que se organiza la empresa se pueden ver en el “Anexo D: Introducción a la Empresa.”

Los principales productos elaborados por la empresa son:

Papel Siliconado: Es usado principalmente por las empresas que fabrican toallas higiénicas en el producto final, es básicamente una cinta de papel que protege el autoadhesivo, tiene propiedades antiadherentes y debe ser desprendida por el cliente final para dejar expuesta la zona con adhesivo y de esa manera permitir la fijación de la toalla a la prenda. Además es utilizada como desmoldante de diversos productos como ceras, hot-melt, caucho y para la elaboración de diversos artículos autoadhesivos como sobres de correo, bolsas de courier, trampas de ratón, cuadros, molduras, transfers para estampado de prendas y calzado, calcomanías y en la elaboración de papel autoadhesivo.

Papel Ceresinado: Es un papel recubierto con ceras que se usa como envase por sus propiedades para mantener la nueva forma al doblarlo o arrugarlo (no posee memoria), constituye una buena barrera a la humedad y cuenta con cierto grado de anti-adherencia; es utilizado para envolver mantequilla, alfajores, calugas, chocolates, etc.

Papel de Envolver: Es utilizado por tiendas de comercio y pastelerías para empaquetar sus productos.

Generadores de SO₂: Es un papel impregnado con metadisulfito de sodio, usado en las tareas de recolección y transporte de fruta de exportación, principalmente uvas, el cual en contacto con la humedad genera gas SO₂, el cual ayuda a la preservación de la fruta eliminando los hongos y sus esporas.

Productos Especiales: Son productos en los cuales se necesita aplicar un gran depósito de un determinado compuesto químico para mejorar determinadas propiedades del papel o para constituir barreras. Además se realizan laminaciones de diversos materiales.

Envases Especiales: Están formados por más de una capa o productos para darles propiedades de sellado, aislamiento o auto-adherentes.

Envases Flexibles: Impresos en películas de material plástico usados para almacenar diversos productos como azúcar, helados, sacarinas, sal, galletas, etc.

Impresiones Planas: Elaboración e impresión de formularios, facturas, volantes, etc. Además de envases de cartulina.

Etiquetas Autoadhesivas: Consiste en la impresión y troquelado de etiquetas autoadhesivas, ya sea en bobinas o planos.

Etapas Productivas

Las principales etapas productivas son:

Recubrimiento: Aplicación de un producto a los rollos de papel o plástico por medio de técnicas de rotograbado directo o inverso o por medio de rodillos de goma o cilindros grabados, los cuales pasan por un horno de secado y curado, para finalmente ser re-embobinado

Laminación: Es la unión de dos películas por medio de un adhesivo.

Impresión Flexo: Es la impresión del liner papel o plástico por medio de técnicas de impresión flexográfica.

Impresión Off-set: Impresión del pliego de papel por medio de técnicas de impresión Off-set al agua.

Corte: Corresponde al dimensionamiento de bobinas al tamaño necesario para la próxima etapa productiva.

Guillotinado: Corte de pliegos por medio de una guillotina.

Esta empresa apunta a la elaboración de productos especiales o desarrollo de productos, a diferencia de la mayoría de la industria gráfica que basa su negocio en volúmenes, con productos estandarizados y con una cartera atomizada. A pesar de contar con la infraestructura para atacar segmentos de más competencia, evita el riesgo que involucra tener un negocio de mayor volumen con márgenes bajos, que dado los ciclos económicos a otras empresas similares les ha sido difícil de sobrellevar.

La elaboración de de productos especiales se caracterizan por la complejidad técnica o que requieren de equipos cuyo costo es demasiado alto para atender un volumen pequeño. Y los segundos, como el desarrollo de nuevos productos consiste en apoyar a empresas que tienen proyectada una producción grande; pero no tienen claras las especificaciones técnicas del producto o por ser proyectos, no tienen asegurado el éxito del mismo. Para lo cual la empresa le facilita la asesoría para que desarrollen su producto, con tamaños de lote inferiores a los que solicitan las empresas grandes o que se deban comprar en el exterior cuyos costos de flete y trámites de importación hacen inviable de llevar a cabo.

Capítulo 2: Planteamiento del Problema y Justificación

El problema actual del área en particular, es que se necesita estimar cuánto cobrar y cuánto tiempo le tomará hacer un trabajo. Para ello debe tener claro cuales son sus costos de producción, para evaluar en diversos escenarios y anticiparse a los hechos, determinando en forma precisa cuánto tiempo se tardarán. Esto lleva implícito el hecho de determinar cuáles serán las mermas del proceso y la forma más eficiente de hacerlo.

Además, se enfrenta a la dificultad de manejar los problemas y errores, de manera de reducirlos efectiva y definitivamente.

El propósito de este estudio es mejorar la gestión de producción de la empresa, aportando soluciones que puedan apoyar cada una de las actividades del proceso de producción, organizándolo de tal forma que faciliten la generación de nuevos negocios al conocer los costos, los plazos de entrega y los requerimientos para cada tipo de producto, y así lograr reducir los errores que este tipo de procesos tienen.

¿Quién se beneficia con el proyecto?

Un proyecto de este tipo a pesar de tener retornos directos sobre la inversión, su mayor justificación está dada por las posibilidades que abre, porque además de obtener reducciones de costos al tener un mayor control sobre los recursos empleados, también genera beneficios difíciles de cuantificar como son, saber con mayor exactitud cuánto tiempo se va a emplear en un trabajo y cuánto va a costar; permitiendo generar presupuestos más exactos que les permitan competir de mejor manera (reduciendo el riesgo), lo que se traduce en un aumento del prestigio.

En resumen se beneficia la empresa en su totalidad al tener mejor rentabilidad y disminuir conflictos y problemas de culpabilidad que se generan por los errores de producción y las devoluciones.

Además permite establecer que productos son realmente rentables y cuales no, permitiendo desahuciar o corregir las tarifas de aquellos trabajos que no aportan a la rentabilidad del negocio.

Viabilidad y Apoyo Institucional:

Este proyecto cuenta con el apoyo institucional de una empresa del sector, lo que permite disponer información para analizar y generar propuestas.

Capítulo 3: Objetivos

3.1 Objetivo General

Mejorar el proceso de gestión productivo, de manera que permita una administración más eficiente de la empresa, en aspectos como el control de gastos de insumos, tiempo de fabricación, análisis y cálculo de costos y márgenes de utilidad de los distintos trabajos.

3.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos se pueden señalar los siguientes:

1. Sistematizar y establecer los procedimientos formales para ordenar los procesos productivos.

2. Generar un sistema de costeo que permita tomar decisiones oportunamente y que además de entregar información para la fijación de precios, sea útil para la obtención de márgenes y de la rentabilidad que aporte cada trabajo. Al mismo tiempo, apoyar la planificación y el control de la producción.

3. Proponer un sistema de cotizaciones que fije el precio de venta de un determinado trabajo.

4. Implementar un sistema de mejora continua que dote a cada integrante de la cadena productiva de una visión más general del proceso, con el objeto de que puedan coordinar y proponer mejoras en forma analítica, considerando en qué manera afectan globalmente al sistema.

Capítulo 4: Marco Teórico y Enfoque Metodológico

4.1 Marco Teórico

Control de Gestión se define como una técnica de administración de empresas, la que reúne y retroalimenta información acerca del desempeño alcanzado, facilitando la toma de decisiones al comparar los resultados planeados con los reales. [1]

Sistema de información Administrativo es aquel conjunto interrelacionado de elementos que tiene como objetivos la identificación, manipulación y uso de toda aquella información que sea considerada como relevante para apoyar la manera específica en que se implementa un sistema un conjunto dado de decisiones. Un aspecto relevante es que estos sistemas deben existir para y en función de los objetivos organizacionales. [2]

Control Interno: “En una empresa el control consiste en verificar si todo sucede de acuerdo con el procedimiento adoptado, con las órdenes impartidas y los principios aceptados” .

“La función administrativa de control es la medida y la corrección del desempeño de actividades de los subordinados para asegurar que los objetivos y planes de la empresa diseñados para conseguirlos se están llevando a cabo”. [3]

Control de Producción: “Se refiere esencialmente a la cantidad de fabricación de artículos y vigilar que se haga como se planeó, es decir, el control se refiere a la verificación para que se cumpla con lo planeado, reduciendo a un mínimo las diferencias del plan original, por los resultados y práctica obtenidos. Es hacer que el plan de materiales que llega a la fábrica pase por ella y salga de ella regulándose de manera que alcance la posición óptima en el mercado y dejando utilidad razonable para la empresa.” [4]

Costo: es la tarea de de asignar recursos limitados a usos alternativos, con algún propósito definido. [5]

Costo de oportunidad o coste alternativo: se define como el costo de destinar un recurso a un uso particular como el producto que ese sería capaz de generar en el mejor uso alternativo. [6]

Costo monetario: Es la suma de los valores monetarios de los recursos asociados a un acto cualquiera. [7]

Objeto de Costo: Producto, actividad, departamento al cual se le quiere medir su costo. [8]

Costo Directo: Son todos aquellos costos que pueden ser seguidos y relacionados con el objeto de costo. [9]

Costos Indirectos: Son todos los conceptos que incluyen el “pool” de costo que no se les puede identificar directamente con el objeto de costo. [10]

Tiempo Estándar: Cantidad de tiempo necesaria para realizar una tarea o actividad, el cual se determina por un estudio de tiempo. [11]

Optimización de Cortes: Es la técnica usada para determinar el uso óptimo de un material con la ayuda de herramientas de programación matemática. En su mayoría estos problemas se solucionan mediante programación entera y poseen un alto costo de cómputo.

Sistema de órdenes de trabajo: Sistema por el cual cada lote de producción tiene asignada una orden de trabajo, a la cual se cargan los costos involucrados en la realización de la misma.

Proceso: Es un conjunto de actividades o eventos que se realizan o suceden con un determinado fin. Un proceso productivo incluye acciones que ocurren en forma planificada y producen un cambio o transformación de materiales, objetos o sistemas, al final de los cuales obtenemos un producto.

Calidad: “Calidad: grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”. [12]

Mejora continua de procesos: Mejora sistemática y incesante de los procesos mediante la implementación de las metodologías y herramientas adecuadas. [13]

Funciones del control de producción: Cuantificar y definir la cantidad a producir en función al tiempo. Comparar la cantidad producida con la cantidad solicitada y corregir los planes si fuere necesario. Establecer volúmenes económicos de partidas de los artículos que se han de comprar o fabricar. Determinar las necesidades de producción y los niveles de existencias en determinados puntos de la dimensión del tiempo. Comprobar los niveles de existencias, comparándolas con los que se han previsto y revisar los planes de producción si fuere necesario. Elaborar programas detallados de producción, y Planear la distribución de productos.

El proceso de fabricación está constituido por corriente de entrada de materiales que se utilizan en el producto; y la operación que abarca la conversión de la materia prima (empleado, equipo, tiempo, dinero, dirección, etc.) en producto acabado que constituye el potencial de salida.

Es la actividad de decidir acerca de los medios que la empresa industrial necesitará para sus futuras operaciones manufactureras y para distribuir esos medios de tal suerte que se fabrique el producto deseado en las cantidades determinadas, al menor costo posible.

Planeación de la Producción es aquella función de determinar los límites y niveles que deben mantener las operaciones de la industria en el futuro.

El plan de producción, crea del marco dentro del cual, funcionarán las técnicas de control de inventario y fijará el monto de pedidos que deben hacerse para alimentar la planta. Un plan de producción, permite cotejar con regularidad el reforzamiento del inventario, contra los niveles predeterminados; pudiendo así, decidir a tiempo por una acción correctiva, si dichos niveles son demasiado altos o demasiado bajos.

Programación de la Producción: Actividad que consiste en la fijación de planes y horarios de la producción, de acuerdo a la prioridad de la operación por realizar, determinando así su inicio y fin, para lograr el nivel más eficiente. La función principal de la programación de la producción consiste en lograr un movimiento uniforme y rítmico de los productos a través de las etapas de producción. Se inicia con la especificación de lo que debe hacerse, en función de la planeación de la producción. Incluye la carga de los productos a los centros de producción y el despacho de instrucciones pertinentes a la operación. El programa de producción es afectado por:
Materiales: Para cumplir con las fechas comprometidas para su entrega. Capacidad del personal: Para mantener bajos costos al utilizarlo eficazmente, en ocasiones afecta la fecha de entrega. Capacidad de producción de la maquinaria: Para tener una utilización adecuada de ellas, deben observarse las condiciones ambientales, especificaciones, calidad y cantidad de los materiales, la experiencia y capacidad de las operaciones en aquéllas.

Sistemas de producción: Realizar un estudio y seleccionar el más adecuado, acorde con las necesidades de la empresa.

La función de la programación de producción tiene como finalidad la siguiente: Prever las pérdidas de tiempo o las sobrecargas entre los centros de producción. Mantener ocupada la mano de obra disponible. Cumplir con los plazos de entrega establecidos. [14]

1,4,5,7,8,9,10,11 JARA MARTÍNEZ, Armando. Implementación de un sistema de control de gestión para una industria gráfica. Santiago: Universidad de Chile, Departamento Ingeniería Industrial, 2003. Tesis (Ingeniero Civil) Universidad de Chile.

2 VICTOR L. PÉREZ V., Etapas en el desarrollo de un Sistema de Información Administrativo, Edición 1982, pág. 17.

3 KOONTZ, H. Y O'DONELL, C. "Curso de Administración Moderna", Edición 1988, pág. 614.

12 ISO 9000 "Sistemas de la calidad. Normas para la Gestión de la Calidad y el aseguramiento de la Calidad"

4.2 Metodología

Este trabajo pretende atacar una variedad de problemas, los cuales son difíciles de enfrentar con una sola metodología, por lo que se usará para cada uno en particular una metodología diferente, las que se enumeran a continuación:

a) Para el análisis global de gestión se empleará el Autodiagnóstico de Situación de la Gestión Actual de la Empresa/Organización (SIGA) entregado por la CORFO para evaluar la gestión de la empresa. El cual consiste en un cuestionario de auto-evaluación que permite verificar por medio de una serie de preguntas si la empresa cumple con aspectos mínimos de organización y gestión de sus procesos, generando un indicador que permite situar el nivel de la empresa respecto al modelo chileno de gestión de excelencia.

b) Para el análisis de las variables relevantes e identificación de causas principales, se usarán herramientas de diagnóstico usadas en la mejora continua de procesos, como diagrama de Pareto. Dicha metodología se basa en el denominado ciclo de Walter Shewhart, de 4 etapas: Planificación, Desarrollo, Ajustes y Control.

c) Para el problema de establecer un sistema de costeo se utilizará la metodología propuesta por Bettina Osorio e Igor Alarcón² (“Sistema de Control de Costos para un Proceso Productivo”). Que consiste en la implementación de un sistema de costos directos e indirectos, el cual redistribuye dichos costos y pretende reflejar el valor de uso de una hora maquina.

d) Para la documentación del sistema productivo se usará herramientas de Métodos de Definición Integrado IDEF0 (Integrated DEFinition for function modeling).

2. OSORIO MARDONES, Bettina y ALARCÓN MUÑOZ, Igor. Sistema de Control de Costos para un proceso productivo. Santiago: Universidad de Chile, Departamento Ingeniería Industrial, 1994. Tesis (Ingeniero Civil) Universidad de Chile.

La metodología general a utilizar para solucionar los problemas y responder a los objetivos planteados, consta de las siguientes actividades:

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA: En esta etapa se muestra el funcionamiento actual de la empresa, en particular las etapas de cotización, planificación y producción. Esto se logrará mediante el levantamiento de información en terreno y de entrevistas con personas relacionadas con los procesos mencionados.

2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN: En primera instancia se cuantifican los problemas detectados y su grado de importancia, para enfocarse en aquellos aspectos más críticos para diagnosticar posibles fuentes de mejora.

3. LAS CAUSAS POTENCIALES: En esta etapa se analizarán cuáles son las posibles causas de los problemas detectados, a fin de orientar la planificación de las soluciones.

4. PLANIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES. En esta etapa, se estudian en detalle los problemas detectados y se proponen soluciones.

5. REVISIÓN DE LO REALIZADO Y CONCLUSIONES

Para llevar a cabo esta metodología se realizarán los siguientes pasos:

Formalizar y Diseñar el proceso de gestión de la producción; Para lo cual se formalizan los procesos que involucran el cumplimiento de una Orden de Compra. Proceso que va de la formalización de la compra hasta que el producto se despacha.

Proponer procedimientos que reduzcan los errores, y mejoren el tiempo de respuesta a requerimientos de producción.

Reducir los esfuerzos que significan documentar un sistema como éste, es decir, determinar lo relevante y proponer nuevas formas para capturar, almacenar y organizar la información, con el objeto de acortar el tiempo y esfuerzo empleado en estas tareas.

Definir índices de gestión que permitan controlar y supervisar el funcionamiento del área de producción.

Las actividades que se realizarán para cumplir con los objetivos planteados, son las siguientes:

Análisis global de gestión: Se analiza en forma global el funcionamiento de la empresa, como es el nivel de incorporación de herramientas de gestión. Esto se trata en el Capítulo 5.1: “Análisis General”.

Análisis de la situación actual: Corresponde al análisis general hasta un nivel específico de procesos y problemas particulares del ámbito productivo. Conocer cómo se realiza el proceso desde que se cotiza, pasando por la etapa productiva, incluyendo el cálculo de costos y determinación de tiempos de trabajo; identificando las limitaciones, debilidades y particularidades para diagnosticar posibles fuentes de mejora. Este se presenta en el Capítulo 5.3: “Análisis del Proceso”

Estudio de los procesos productivos: Analizar los problemas que afectan al área de producción, con el fin de identificar problemas y prioridades y así para poder establecer medidas adecuadas de supervisión, identificando posibles ineficiencias del sistema. Ver Capítulo 6: “Análisis del Área de Producción” .

Planificación de las soluciones a implementar: Se procede a reenfocar la implementación de soluciones priorizando aquellas que generarán más impacto y analizando más en profundidad las áreas escogidas, que en este caso fue el “Estudio del proceso productivo”, “Sistema de costeo” y la manera en que se fijan los precios. Ver Capítulo 7: “Planificación de las soluciones”

Cambios a realizar al actual proceso: especificación de las modificaciones a realizar al actual sistema, para obtener un sistema que entregue información confiable, que permita tomar decisiones sobre cuánto cobrar y cuánto margen se obtendrá por cada trabajo. Esto esta incluido en cada uno de los capítulos.

4.2 Alcances y Limitaciones

El ámbito del proceso a estudiar se refiere sólo al área de producción, excluyéndose las problemáticas que son propias de los procesos de contabilidad y facturación. También es importante no perder de vista el tamaño del negocio, el cual está circunscrito a una Pyme con menos de 20 trabajadores.

Es importante remarcar que dentro de ese proceso, el trabajo se limita a las siguientes actividades: elaboración de presupuestos, cálculo de costos, pre-prensa, requisición de materiales, programación de la producción, control de calidad, empaque, etiquetado y despacho de mercaderías; motivo por el cual no se detallará cómo se integrará esta solución con el resto de la empresa.

El tipo de solución debe estar acotada a las limitaciones propias de una Pyme, por lo cual debe justificarse cada requerimiento y uso de recursos humanos y de capital que se incorpore a la solución. En palabras simples se debe responder a la pregunta, ¿quién lo va a hacer, para qué y cuáles son los beneficios?

Capítulo 5: Análisis de la situación actual

5.1 Análisis General

Para definir el problema en una primera etapa se aplicó el Autodiagnóstico de Situación de la Gestión Actual de la Empresa/Organización (SIGA) entregado por la CORFO para evaluar la gestión de la empresa. Esta guía es un instrumento que permite a una empresa conocer sus principales fortalezas y áreas de mejora de su administración, utilizando parámetros estándares. La aplicación de ésta proveerá a la empresa un diagnóstico de la situación actual y de un puntaje que le permitirá compararse con una evaluación anterior o con otras empresas, además de ubicarse en alguno de los niveles del Sistema Escalonado de Mejora Continua (SEMC) basado en el Modelo Chileno de Gestión de Excelencia.

La Guía de Evaluación es una herramienta de diagnóstico, esencialmente analítica, que no propone soluciones o maneras de cubrir las diferencias identificadas. A partir de este análisis de la gestión, la empresa puede formular planes de mejora priorizando y abordando las áreas más críticas. El sistema no entrega una solución directa, sino que muestra dónde están las oportunidades de mejora, siendo ellos y sus equipos quiénes deciden la forma y oportunidad para cubrir sus brechas.

Una vez finalizada la guía de evaluación, se identificó que la empresa está ubicada en un nivel de gestión básico con un puntaje de 52/150 (35% de logro), y además se detectó el área de gestión de procesos como la más débil con un puntaje de 3/21 (16% de logro), debido a esto se enfocará la atención en este punto en particular.

También, se descubrió una baja formalización de los procesos y una baja vigilancia y control de los mismos.

	PUNTAJE		
1. LIDERAZGO DE LA GERENCIA/DIRECCIÓN	12	27	44%
2. CLIENTES	8	21	39%
3. PERSONAL	10	27	37%
4. PLANIFICACIÓN ESTRATEGICA	5	12	43%
5. GESTIÓN DE PROCESOS	3	21	16%
6. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN	6	15	41%
7. RESPONSABILIDAD SOCIAL	3	9	33%
8. RESULTADOS	4	18	24%
	52	150	35%

36-70 BASICO

5.2 Determinar importancia.

La empresa está en los inicios de una gestión de calidad y tiene mucho que ganar al implementar prácticas que aumenten su viabilidad y eficiencia. Por otra parte, podemos determinar la importancia a través de tres factores:

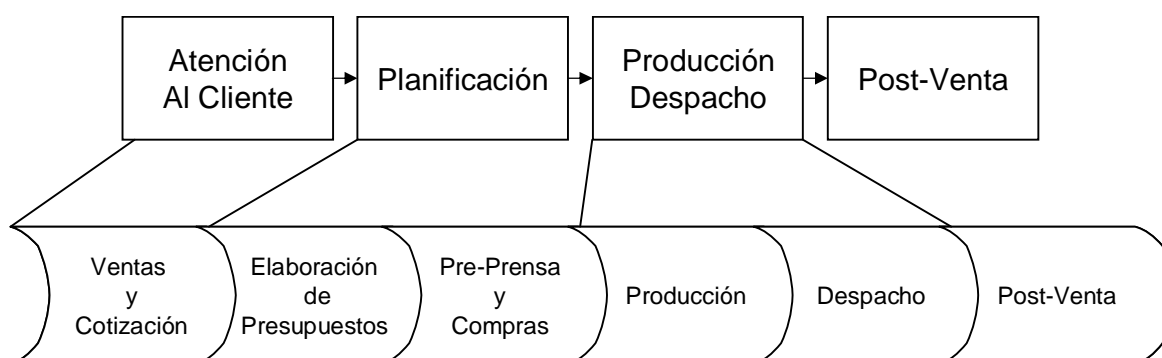
Necesidad: Rentabilizar el negocio, para lo cual es necesario conocer cuánto gana, cuánto pierde, cuánto se demora y cuántos recursos utiliza en la elaboración de cada producto. Para ello se deben controlar los procesos, siendo necesario conocerlos y estandarizarlos.

Función: Es producir lo que solicita el cliente, al mínimo costo en materiales y recursos empleados, en el tiempo acordado.

Valor: El valor está dado en la posibilidad de atender al cliente, aportándole soluciones a sus problemas, a un costo atractivo y en un tiempo inferior al de la competencia, con la mejor rentabilidad para la empresa.

5.3 Análisis del proceso

El objetivo de este análisis es conocer el funcionamiento del área en estudio, para lo cual se analizará el proceso principal, el cual consta básicamente de 7 etapas:



Ventas/Cotización: Es el conjunto de actividades que involucran el contacto con el cliente, con el objetivo de atender sus requerimientos, desde simplemente tomarle un pedido, hasta asesorarlo para resolver un problema en particular. Muchas veces esto conlleva la elaboración de un presupuesto o cotización.

En relación al carácter específico de los productos que comercializa la empresa, podemos distinguir tres tipos de clientes: Los primeros, son los que llegan por medio de la página web o

datos de otros clientes y que básicamente apuntan a replicar productos que elaboran otros. Los segundos, corresponden a los clientes que ya pertenecen a la cartera y necesitan repetir algún pedido o desarrollar productos nuevos. En tanto que los terceros, son aquéllos que son buscados estratégicamente por el propio dueño de la empresa dado el volumen y solvencia económica que éstos manejan.

A los primeros, la venta se les efectúa telefónicamente, luego se le envían muestras o se les visita; los segundos, se contactan en su mayoría vía correo electrónico o vía telefónica y los terceros, se visitan en terreno.

En la mayoría de los casos es necesario elaborar una cotización, la cual se puede realizar en base a trabajos o cotizaciones anteriores. No obstante, cuando se trata de productos nuevos se requiere un cálculo más sofisticado, para lo cual se procede a enviar los antecedentes al jefe de producción, quién deberá elaborar un presupuesto.

El proceso de venta se concreta mediante dos formas: el cliente envía una orden de compra o el vendedor confecciona una nota de venta.

Elaboración de Presupuestos: Consiste en estimar los recursos necesarios y la factibilidad de realizar el trabajo, para finalmente confirmar el precio a cobrar, las condiciones de pago y fecha estimada del despacho. Entre los recursos podemos mencionar: costo de materias primas y tiempo necesario para realizar el trabajo e insumos. Para la elaboración de productos sofisticados, también se incluirá la coordinación con los proveedores para determinar el stock en materias primas que se emplearán y en qué formatos están disponibles, plazos de entrega e información de precios.

Pre-prensa: Es la elaboración del arte final del trabajo, etapa donde se dibujan y especifican las características gráficas de éste (dibujo, cantidad de colores, resolución, orientación, tamaño, troqueles, etc.), lo que implica un proceso de coordinación con el cliente para realizar los ajustes necesarios de formato y cantidad de colores y así adaptar el diseño que tiene en mente el cliente versus las restricciones técnicas de la maquinaria a utilizar y los costos fijos que implica. Esto se produce porque el cliente diseña el arte en una pantalla de computador y no toma en cuenta diferencias técnicas como: resolución, rango cromático y densidades que se pueden alcanzar en un substrato normal. Esta etapa concluye con el envío del arte digital a la Fotomecánica para la elaboración de las películas positivas en el caso de un trabajo en Off-Set o la elaboración de los polímeros en caso de un trabajo en Flexografía.

Producción: Es la actividad de preparar, ejecutar y supervisar el trabajo. Para la preparación se realizan una serie de actividades auxiliares, entre las que podemos mencionar: requerir a la propia bodega y a los proveedores la entrega oportuna de materiales necesarios para el trabajo, además de verificar el estado de las maquinarias para solicitar su reparación o puesta a punto, y también ordenar que se despeje y se acomode el área de trabajo para efectuar eficientemente la producción en particular.

Preparar consiste en la elaborar la hoja de ruta del producto, la confección de fichas de corte y la generación de órdenes de trabajo. La ejecución es la elaboración misma del producto y la supervisión es revisar cómo se están haciendo cada uno de los trabajos para tomar las medidas correctivas o ajustes necesarios para la realización de una buena tarea.

Despacho: Involucra las actividades que se desarrollan una vez salidos los artículos de la etapa de producción, embalaje y etiquetado, y la posterior entrega al cliente, ya sea por el retiro del mismo o por su entrega en un lugar previamente establecido, tomando en cuenta la disponibilidad horaria de las bodegas de recepción de productos.

Post-Venta: Es la función que agrupa a todas las actividades de atención de reclamos, control de satisfacción del cliente, soporte, información y asesoría técnica.

5.4 Conclusiones y problemas detectados

La empresa en la actualidad, presenta una serie de falencias en torno al funcionamiento de los procesos involucrados y serán dados a conocer a continuación:

Venta/Cotización: Se observó un desorden en el manejo de la documentación, a pesar de que la información se almacena en un solo punto, ésta no es fácilmente accesible por otras áreas de la empresa, lo que hace difícil su seguimiento y consulta para controlar qué se está fabricando y en qué etapa se encuentra.

Elaboración de Presupuestos: Se detectó una falta de formalidad en el procedimiento de elaboración de presupuestos, por lo que en la mayoría de los casos el precio a cobrar se basa solamente en la estimación de un margen sobre el costo de las materias primas. Esta manera de llevarlo a cabo provoca la pérdida de la información que se usa para elaborar la cotización, y ello hace imposible revisar y reutilizar la misma en otros trabajos.

Además no se usan herramientas de optimización para determinar las mermas teóricas. Tampoco hay una forma de relacionar los trabajos hechos con compras específicas que permitan repetir de forma automática los pedidos de materias primas, para ello en cada trabajo se vuelve a cotizar con los proveedores y analizar los formatos disponibles, produciéndose un retraso en el tiempo de respuesta y el uso exagerado de márgenes de seguridad que pueden dejar fuera de competencia a la empresa. Lo mismo se aplica al caso de la estimación del plazo de entrega, ya que al no existir información sistemática de la duración de cada proceso productivo, hace que se subestime o sobrestime el tiempo que se demorará el proceso de elaboración de un trabajo.

Pre-prensa: Se apreció una total desconexión entre las actividades de elaboración de artes y el proceso productivo, es decir, si el área de pre-prensa informara más activa y coordinadamente al área de producción considerando el proceso como un todo, se podrían incorporar mejoras a los diseños para reducir errores en la producción final del producto.

Producción: Existe una falta de formalización del proceso productivo, es decir, tener claros los tiempos y capacidades productivas de cada máquina. Además, se observa una nula retroalimentación entre lo presupuestado y lo real, lo que juega en contra de la mejora en la elaboración de presupuestos y el control de la eficiencia del área.

Despacho: Falta la incorporación de herramientas básicas como un software para la emisión de guías de despacho, elaboración de etiquetas y listas de empaque, que permitan hacer un seguimiento más rápido de lo que se ha despachado y así tener claro cuándo se hizo y cuánto queda por entregar.

Post-Venta: Falta documentación sobre los requerimientos y reclamos de los clientes, de manera de analizar y controlar problemas para así darles una solución definitiva. Es decir, se carece de formalización para realizar el análisis de los problemas que se presentan.

Finalizado el estudio de la situación actual podemos concluir que se carece de un sistema de costeo que incluya el resto de los componentes como son: la mano de obra directa, depreciaciones y gastos de administración, con el objeto de tener claro los costos globales que implica hacer un trabajo determinado.

No se cuenta con un sistema de apoyo computacional que permita generar órdenes de compra, con el objeto de que se acumule información de lo que se compra, asociándola con la orden de trabajo en particular.

La información detallada de lo que se compró no es accesible para todos los interesados, de manera que no tienen claros los precios y códigos propios del proveedor para acelerar el proceso cotización.

Existe una metodología para el cálculo de precio que sólo se basa en el costo de las materias primas más un margen, sin incorporar el resto de los costos y la disponibilidad del cliente a pagar.

Se observa excesiva ineficiencia en el uso de las materias primas, el cual se refleja en el alto margen usado en el corte final del producto, el cual excede con creces el margen mínimo requerido por las máquinas de corte. Un análisis más detallado de este aspecto se puede encontrar en el próximo capítulo.

Capítulo 6. Análisis del área de producción

Para analizar el área de producción en particular, primero se identificarán las variables a utilizar, para luego recolectar cifras respecto de éstas y de esa manera poder dar una prioridad a los problemas a atacar.

6.1 Identificar Variables de Control

Las variables de control a utilizar son:

Stock Inmovilizado: Corresponden a los saldos de materias primas que fueron adquiridos con el propósito de realizar un trabajo en particular, y que no tienen un uso alternativo en otros trabajos y tampoco corresponden a un stock de seguridad, por lo que quedan en existencia sin movimientos y pasan a ser una carga financiera para la empresa. Se expresa en pesos y se evalúa su costo financiero tomando en consideración la tasa de interés real que la empresa paga por su línea de crédito.

Para calcular las **Compras Excesivas**, se clasificaron los insumos en dos categorías: (i) Productos con alta rotación y (ii) Productos de baja rotación. Dentro de los últimos, se midieron los incrementos en valor monetario de dichas existencias para detectar las materias primas que no tenían movimiento, luego se analizó caso a caso cada uno de estos productos, a fin de determinar si efectivamente correspondían a saldos y detectar en qué momento se generaron dichos remanentes con el objeto de eliminar el efecto del material inmovilizado de períodos anteriores, en los cuales la empresa era más grande y/o de productos que se descontinuaron.

Devoluciones:

Corresponden a las devoluciones de productos debido a reclamos de los clientes, registradas por períodos, excluyendo los productos que se reprocesaron.

Para analizar las devoluciones se procedió a revisar los movimientos de inventario por período y se valorizaron dichas devoluciones, además, se descontaron las cantidades de productos que se reprocesaron debido a errores en las especificaciones.

Productos Reprocesados por Errores en las Especificaciones (Reproceso):

Se revisaron los productos que fueron devueltos y reprocesados por no cumplir con las especificaciones: errores en las medidas o diámetros y pesos mayores al solicitado.

Rechazos:

Son productos que definitivamente no se pueden recuperar, debido a que es material impreso con el logo o marca del cliente, y eso no permite darles un uso alternativo.

Días de Detención:

Se revisaron las bitácoras de las máquinas y se identificaron los eventos en los que se programó hacer un determinado trabajo y, por falta de planificación, ese trabajo no pudo ser realizado.

Atrasos:

Se compararon las fechas de vencimiento de las órdenes de trabajo v/s las fechas de la primera entrega, además para darle un peso acorde a la importancia del pedido, se dividió por el valor de dicho trabajo.

Mala Optimización:

Se revisaron 22 diagramas de cortes existentes de los principales productos, luego se usaron herramientas de optimización para buscar alternativas de corte y se compararon las mermas teóricas de ambos tipos de diagramas.

6.2 Recopilar datos que se usarán como base para medir el progreso.

Se recopilaron los datos para las variables de control de tres años: 2004, 2005, 2006. Los datos obtenidos se muestran a continuación:

El stock inmovilizado refleja la ineficiencia en el cálculo de de materias primas necesarias para realizar un trabajo. Esta cantidad está expresada como porcentaje respecto a las compras totales y fue obtenida de un análisis de movimientos del sistema de inventario. Dicho stock inmovilizado excluye los materiales usados en productos de línea. Para no distorsionar dichas cantidades con los stock de seguridad.

El monto de dicho stock inmovilizado se puede ver en la siguiente tabla.

	2004	2005	2006
Stock Inmovilizado [\$] Totales	1.606.744	1.652.326	2.108.140

El material inmovilizado, si bien no corresponde a una pérdida por tratarse de un activo, el hecho de tenerlo y no usarlo significa un gasto financiero para la empresa. Es por ello que al castigar dichas cifras por la tasa real interna que paga la empresa por su línea de crédito renovable, se obtiene una aproximación a los costos financieros que esos rangos de seguridad o errores provocaron.

	2004	2005	2006
Inmovilizado [\$] TIR	247.269	254.284	324.431

Las devoluciones corresponden a los productos que fueron devueltos por los clientes y no fueron detectados por el control de calidad, están expresados como porcentaje respecto al total de ventas.

	2004	2005	2006
Devoluciones [\$/Total de Venta]	0,59%	0,67%	0,79%

De esas devoluciones más los productos que fueron rechazados por el control de calidad se obtiene:

	2004	2005	2006
Errores en las especificaciones (Reproceso) \$/Total de Venta	0,48%	0,60%	0,68%
Errores en las especificaciones (Rechazo) \$/Total de Venta	0,24%	0,34%	0,31%

Esta tabla hace la diferencia entre los productos que se reprocesaron (Reproceso) y los que definitivamente se perdieron por no corresponder a las especificaciones y no tener un uso alternativo.

Luego se analizan otros 3 problemas, el primero son los días de detención anuales debido a mala planificación y coordinación producida al tener la máquina configurada y lista para fabricar y retrasar o abortar su ejecución, el segundo corresponde a los días de atrasos en las entregas, esta cifra es un promedio ponderado de los días corregidos por el monto de la venta. Es decir, si un trabajo se atrasó 4 días y eso corresponde al 10% de la venta anual, éste se suma al indicador como 0,4 días. Y la tercera corresponde a la ineficiencia en los cortes como porcentaje de las compras totales.

	2004	2005	2006
Días de Detención por falta de requisito	8	11	9
Días de Atrasos en las entregas, o compromisos irreales.	40	28	52
Mala optimización de los cortes.	1,6%	1,6%	1,6%

Finalmente se agrupan todos los costos asociados a estos errores, se valorizan y se tiene la siguiente tabla resumen expresada como costo en pesos anuales. La columna final indica el porcentaje que implica ese problema respecto del total. Para lo cual se uso el promedio de los 3 años.

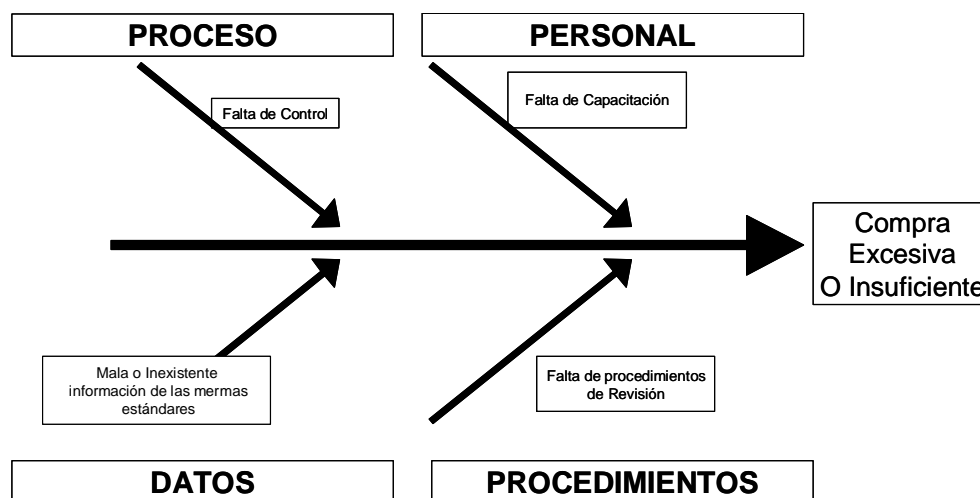
	2004	2005	2006	
Inmovilizado [\$] TIR	247.269	254.284	324.431	10%
Reproceso [\$]	375.809	469.548	531.757	16%
Rechazo [\$]	470.826	662.565	598.652	20%
Mala Optimización [\$]	1.568.000	1.568.000	1.568.000	54%
Total [\$]:	2.661.904	2.954.397	3.022.840	

6.3 Construir un diagrama Causa-Efecto

Análisis de los principales problemas detectados:

Se identificaron los principales problemas a mejorar, realizando diagramas Causa-Efecto (Ishikawa) para cuatro dimensiones: Procesos, Personal, Datos, Procedimientos.

Compra Excesiva o Insuficiencia de Materiales:



En el análisis de la situación actual se detectó y midió la magnitud de las compras excesivas de material, esto es que al realizar un trabajo generalmente se compraba con un factor de seguridad sin justificación, lo que se traducía en que el material quedaba en bodega por un largo período. Se reunió al personal involucrado en esas decisiones y se reflexionó sobre las causas que producían estos errores. Se analizaron diecisiete casos y se llegó a las siguientes conclusiones:

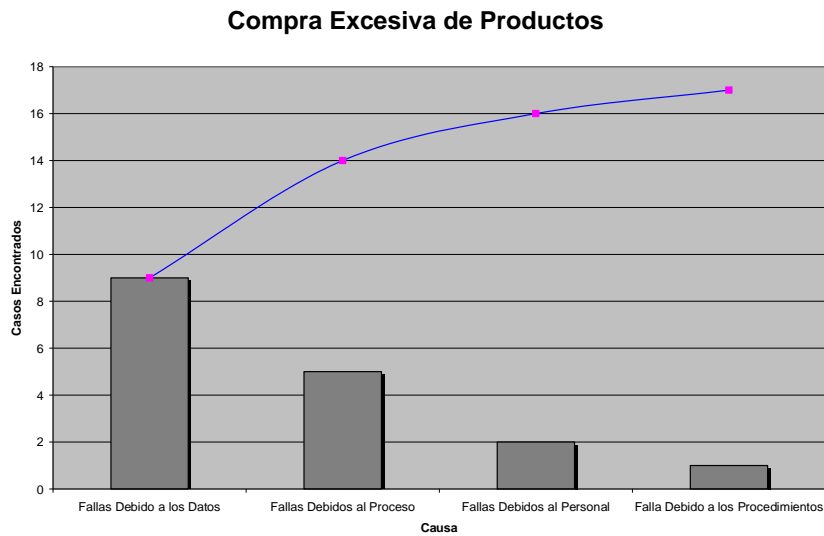
Fallas debidas a Datos: Se detectó que no existían fichas formales de producción o estudios concretos de cuáles eran las mermas teóricas que debía tener un producto, por lo cual se estimaban las mermas de manera arbitraria o a la ligera, considerando márgenes de seguridad excesivos.

Fallas debidas al Proceso: Se encontró que muchos de los parámetros asociados al control del proceso se dejaban a criterio del operador, sin tener un control más técnico de cómo se estaba haciendo, es decir, falta medición de parámetros objetivos para controlar los procesos como medición de especificaciones técnicas por parte de un tercero ajeno al operador.

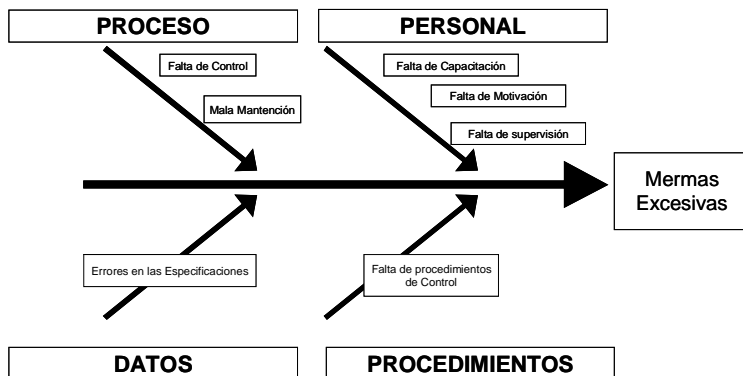
Fallas debido al Personal: Se concluyó que debido a la urgencia de terminar algún trabajo se colocaba a personal no especialista a vigilar o manejar una máquina y no a la persona más idónea para un determinado trabajo. Se debe tener presente que si bien los trabajadores cuentan con experiencia, el rendimiento y el nivel de motivación es diferente, por lo que a veces es mejor dejar trabajos más delicados al personal más capacitado, aunque se traduzca en atrasos en las entregas.

Fallas debido a Procedimientos: Se encontraron fallas en procedimientos para dar el V°B°, en el cual simplemente se obvió esa instancia.

La tabla a continuación, refleja la incidencia de las causas principales, para lo cual se analizaron 17 casos del año 2007.



Merms Excesivas:



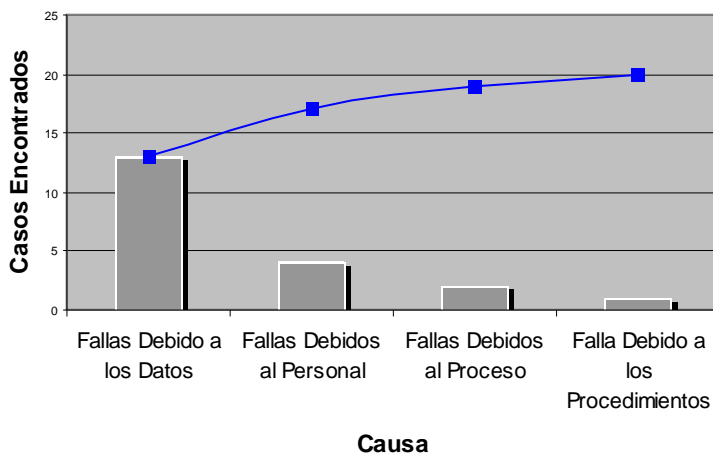
Errores en las Especificaciones: Debido a la falta de especificaciones formales en los productos, muchas veces compraba el mismo material utilizado para el último trabajo, sin considerar que la elección de ese formato fue debido a que en ese momento el proveedor no tenía más alternativas.

Fallas debidas al Proceso: Se analizó que uno de los factores que ocasionaba la pérdida de material era una indebida mantención, lo que provocaba que las máquinas no se comportaran de manera predecible o el producto no saliera como correspondía.

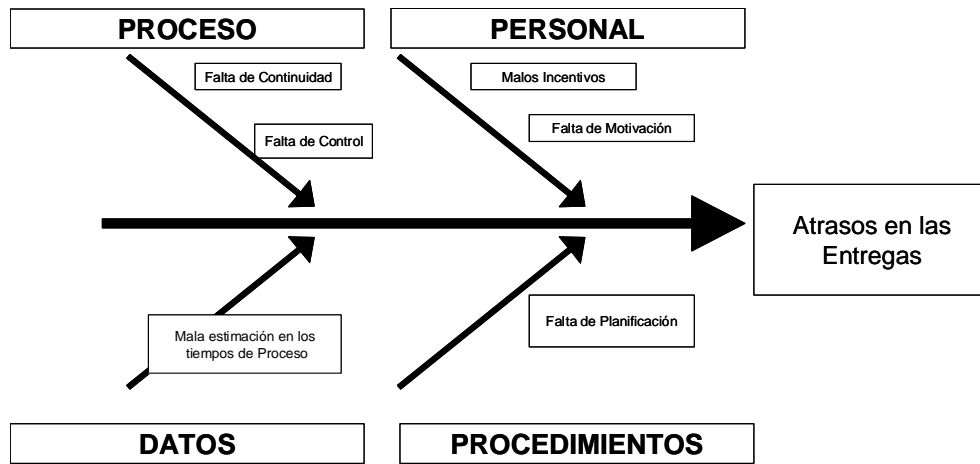
Errores debidos al Personal: La falta de capacitación o entrenamiento produce que el rendimiento o el tiempo que se demora el operador en poner a punto el trabajo se traduzca en pérdida de material en la calibración de la máquina. Además, se encontró desmotivado al personal para ser cuidadosos en su trabajo.

Falta de Procedimientos de Control: No existen procedimientos de revisión, ni indicadores claros que controlen cómo se está optimizando el uso del material.

Merms Excesivas



Atrasos en las entregas:



Debidas al Proceso: La falta de continuidad en el proceso se debe principalmente a un cambio continuo en las instrucciones y en la planificación diaria y eso se ve reflejado en pérdidas de tiempo por reconfiguración, básicamente por falta de prioridad y por privilegiar la reacción al reclamo sobre la utilización óptima de los recursos. Además, por lo discontinuo de los trabajos no hay claridad del tiempo o el rendimiento que debiera tener cada máquina, por lo que no se puede ejercer un control sobre el rendimiento individual de cada operador v/s máquina.

Debidas al Personal: La falta de capacitación o entrenamiento produce que el rendimiento o el tiempo que demora el operador en poner a punto el trabajo se traduzca en atrasos en la calibración. Se encontró además, poca motivación del personal para mejorar su productividad.

Debido a los Datos: Al no tener claros los tiempos de producción, no se logra coordinar la secuenciación de los trabajos, lo que produce una mala optimización en el tiempo de entrega.

Procedimientos: Falta una clara planificación para la producción de manera de determinar cuáles son los trabajos que están pendientes y, de acuerdo a esa planificación, cuánto se van a demorar, para prever qué pasará si se realizan cambios a esa planificación.

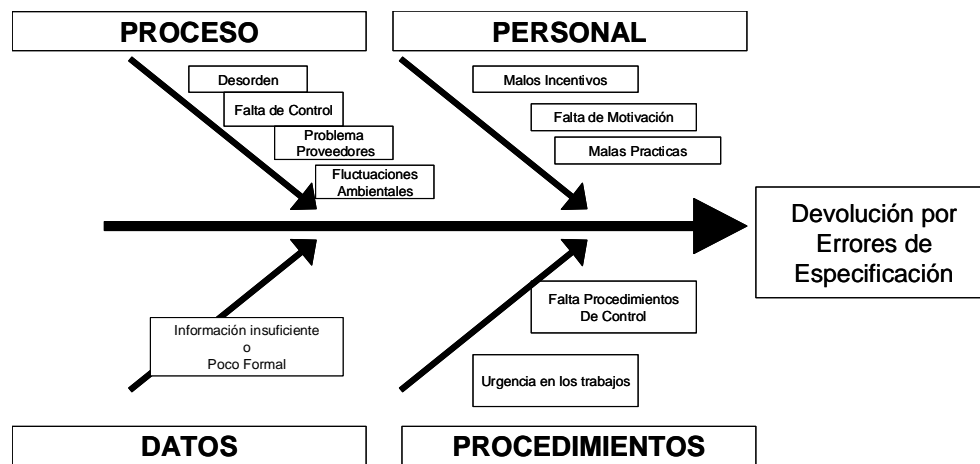
Devolución por Errores en las Especificaciones:

Errores en las Especificaciones: Se detectó que había demasiada informalidad en la forma de impartir las instrucciones y poca organización en el almacenamiento de la información a utilizar.

Fallas debidas al Proceso: Debido a falta de estandarización de los procesos y a sus medidas de control.

Errores debido al Personal: Falta de motivación y preocupación por las consecuencias que producen los actos u omisiones en etapas posteriores. Falta de motivación y participación en la responsabilidad del proceso productivo.

Falta de Procedimientos de Control: No existen procedimientos de revisión, ni indicadores claros que controlen cómo se está optimizando el uso del material.



6.4 Determinar las causas que podrían corresponder a la causa fundamental.

En esta etapa se formularán las posibles causas que están provocando los problemas identificados, para luego seleccionar la o las causas potenciales sobre las cuales se desarrollarán posibles soluciones.

Las causas fundamentales son:

Imposibilidad de determinar la eficiencia de los procesos, debido a que no se conocen los tiempos que toma la realización de los mismos, por lo que bien se podría controlar o medir su rendimiento.

Falta de formalidad en los procesos y definición de responsabilidades.

No hay una visión de equipo, cada sección del proceso se aboca a su trabajo sin un claro conocimiento de los problemas que ocasionan al resto, o cómo pueden contribuir a disminuir los errores o problemas de los demás.

No se genera información estructurada que facilite la planificación futura o la realización de cálculos más precisos.

Falta conciencia clara respecto a la rentabilidad de cada producto, a fin de priorizar su urgencia.

Hay una ausencia de la planificación de la producción y protocolos de producción.

El nivel de capacitación en el uso y control de la maquinaria no es suficiente, lo que se traduce en productos defectuosos y procesos fuera de control.

Capítulo 7: Planificación de las soluciones.

Las soluciones se enmarcarán en 4 líneas:

Modelar el sistema productivo con el objeto de prever los tiempos de trabajo que tomará realizar una tarea, y así lograr dos cosas: (i) determinar el rendimiento y la eficiencia con que se están haciendo las cosas; y (ii) permitir una mejor planificación, pudiendo pronosticar cómo afectan a los plazos de entrega, determinadas decisiones en el cambio del programa productivo, para lo cual se debe trabajar en dos aspectos como son: la generación de información consistente y sistematizada para efectuar análisis a futuro y ajustar los tiempos y velocidad de trabajo de cada una de las máquinas a fin de tener un modelo estandarizado del funcionamiento de la planta.

Una segunda línea se enmarca en mejorar la información acerca de la rentabilidad que produce cada trabajo, para lo cual se debe mejorar, por un lado, la manera en que se calculan los márgenes brutos, tanto en el aspecto metodológico como en el aspecto de oportunidad, y por otra, identificar los recursos empleados en dicha fabricación de manera de priorizar los trabajos que son más rentables para la empresa y a la vez mejorar los presupuestos haciéndolos más precisos en cuanto a los costos involucrados y los tiempos empleados en hacer el trabajo.

La tercera línea corresponde a mejoras en las especificaciones, esto es, formalizar las instrucciones de trabajo para contar con información clara que permita reducir los errores. Con este propósito se debe enfocar este tipo de soluciones en tres aspectos: (i) Mejorar las fichas de productos, con el objeto de no provocar dudas sobre las especificaciones y así controlar la correcta confección de los productos; (ii) Hacer entendibles a todos las fichas de corte, a fin de reducir las fallas, y (iii) Elaborar procedimientos de revisión en los aspectos donde se detectan más equivocaciones, para lo cual se requiere implementar una forma de trabajo que ante el menor defecto identifique las causas y elabore o mejore dichas listas de verificación.

El cuarto aspecto se centra en mejorar el rendimiento de los cortes, a través de la implementación de herramientas de optimización combinatoria de corte lineal y de corte en guillotina.

7.1. Decidir qué soluciones probar.

1. Realizar un estudio de tiempo para organizar cada máquina.
2. Se redefinirá la metodología para el cálculo de costos y hacer los presupuestos.
3. Se especificarán procedimientos para la planificación y ejecución de Órdenes de Trabajo.
4. Se implementará un software para la optimización de cortes.
5. Se formará un comité que se reunirá periódicamente para analizar cómo mejorar la coordinación y sugerir correcciones que ayuden a optimizar la productividad y tácticas para ayudar a reducir los errores.

7.2 Determinar cómo implementarlas.

Para modelar cada máquina se utilizará un estudio de tiempo, para lo cual en primer lugar se identificarán los parámetros que influyen en el lapso necesario para realizar una determinada tarea y, en segundo lugar, se realizará un estudio de tiempo y velocidades para cada etapa.

Se implementará en paralelo una nueva forma de estimar los costos de materias primas para reducir el papeleo y perfeccionar la precisión de la información.

Se incorporará un sistema de costeo que además de considerar los costos de materias de insumos, incorpore el gasto de recursos que implica usar dichos centros. Para ello, se implementará un sistema de costeo por Valor de Hora Centro.

Una vez establecido el nuevo sistema de costos, éste trabajará conjuntamente con el sistema de presupuesto para determinar de mejor manera el precio a cobrar.

Paralelamente se diseñarán e implementarán una serie de herramientas que permitan la coordinación y soporten el funcionamiento del nuevo sistema de costo, junto con mejorar la información disponible de manera de reducir errores en la ejecución de los trabajos. Estas herramientas consideran un sistema de compras, un sistema de despacho, un sistema de etiquetado y listas de empaque. Además de incorporar soluciones tecnológicas que apoyen la integración de dichas soluciones y ayuden a documentar los trabajos realizados.

Capítulo 8: Estudio del Proceso Productivo

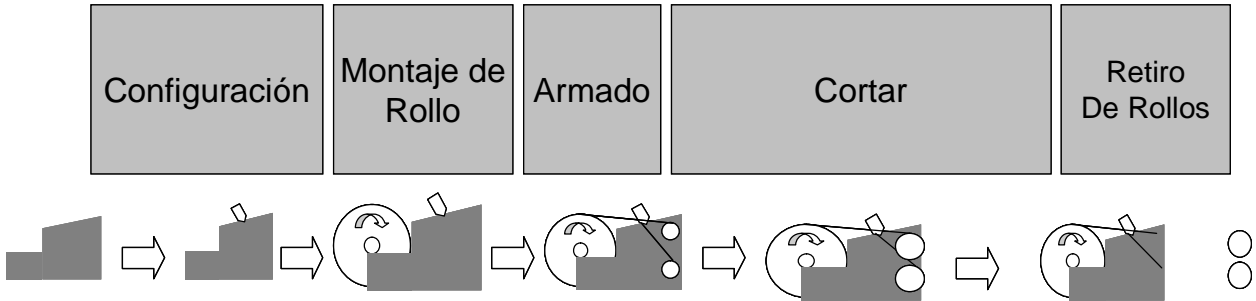
El proceso productivo se caracteriza por ser discontinuo, por lo cual cada trabajo tiene una secuencia particular a través de las diferentes máquinas, de acuerdo a las características del producto, siendo incluso necesario que un mismo material sea procesado por la misma máquina más de una vez.

Cada máquina tiene su ciclo respectivo de trabajo y cuenta con diferentes curvas de velocidad, por este motivo, se estudiará máquina por máquina las particularidades de los ciclos productivos, con el objeto de obtener los tiempos estándares de producción y determinar los parámetros que influyen en dicho tiempo para prever cuánto se demorarán en hacer un determinado trabajo.

8.1 Cortadoras

Tienen como función dimensionar e inspeccionar las bobinas de papel, ya sea para su disposición final al cliente o para procesos intermedios.

El proceso de corte se puede dividir en 5 etapas:



Configuración: Procedimiento de montar las cuchillas, se ajustan las medidas de corte y se alinea el porta-rollo.

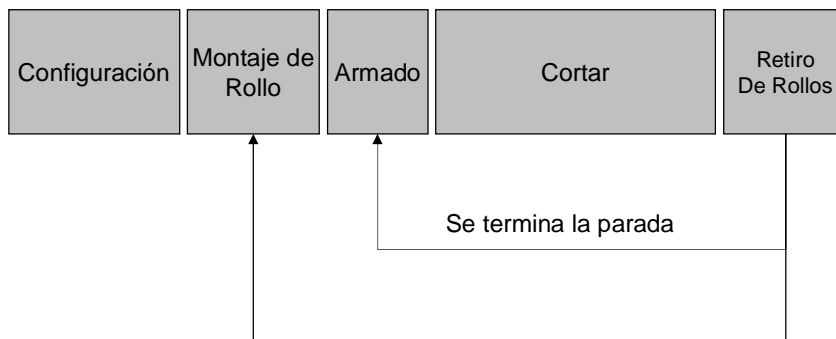
Montaje de Rollo: Consiste en colocar el rollo en el porta rollo de la máquina.

Armado: Es el procedimiento de montar los conos en la máquina, se pasa el sustrato y se engancha a los conos.

Cortar: Se desbobina el rollo madre, se corta y se bobina nuevamente con la nueva medida.

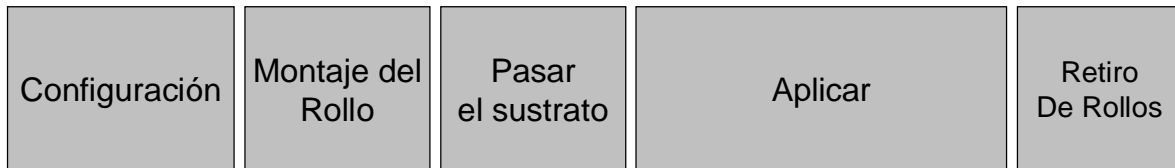
Retiro de Rollos: Es la actividad de retirar los rollos de la máquina y colocarlos en el pallet donde se acopia el material cortado.

Dicho proceso actúa como un bucle de la siguiente manera: Para un determinado trabajo es necesario cortar varios rollos madres, por lo que para cada rollo que se corta, se comienza en la etapa de montaje de rollo y por cada rollo que se corta se sacan varias paradas o detenciones.



8.2 Laminadora/Recubridoras.

Tienen como función recubrir el material con productos como lacas, adhesivos, barnices y en algunos casos unir 2 películas por medio de un adhesivo, con el objeto de lograr características especiales de barrera y sellado.



Configuración: Son las actividades como cambio de rodillos, preparación de la mezcla, ajuste de la temperatura del horno, fijar la separación de la regla o racla.

Montaje de Rollo: Consiste en colocar el rollo en el porta rollo de la máquina.

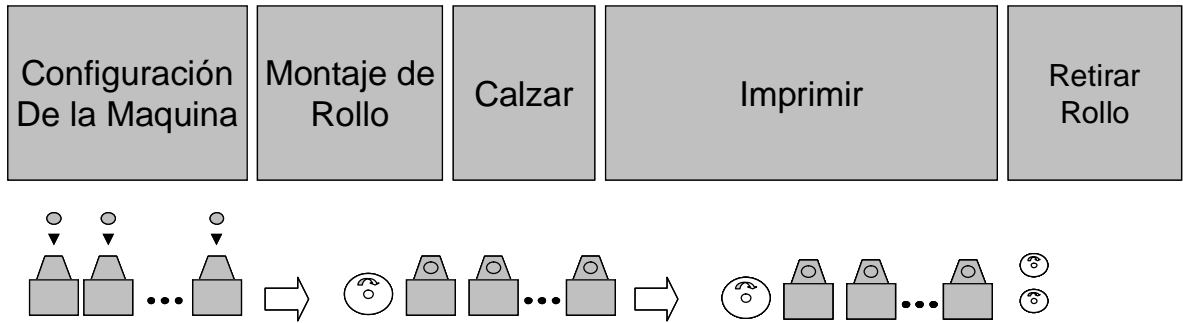
Pasar el Sustrato: Procedimiento de pasar el sustrato por los diferentes rodillos y enganchar el material en el cono de salida.

Aplicar: Es la aplicación propiamente tal. Implica el control de la aplicación, el control del nivel de la bandeja y el ajuste de tensión.

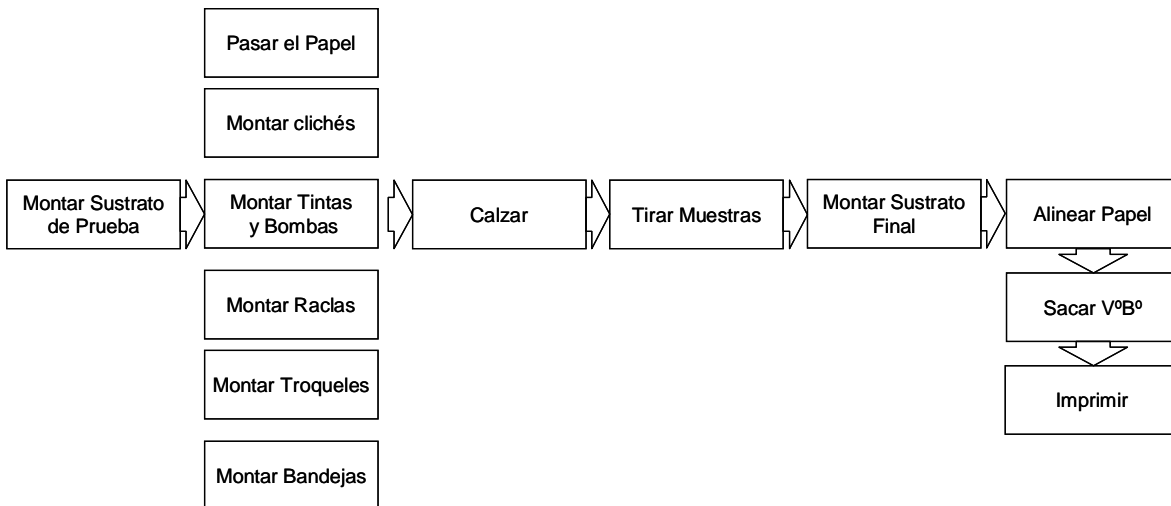
Retiro de Rollos: Es el procedimiento de sacar el rollo terminado.

8.3 Impresoras

Su función es imprimir el diseño a través de técnicas flexo-gráficas en los patrones previamente diseñados. El proceso de trabajo se puede dividir en 5 etapas:



Configuración de la máquina: Es la etapa donde se montan los clichés, bandejas, raclas y bombas. Se realizan las pruebas de color y se hacen los ajustes a la máquina. La configuración consta de una serie de sub-etapas.



Montaje de Rollo: Es la etapa donde se monta el rollo a imprimir.

Calzar: es la etapa donde se hace el calce fino de la impresión, debido a que por cada rollo que se monta, se producen pequeños descalces (Se verifica que cada uno de los colores se esté imprimiendo en la posición correcta). Además se limpian los clichés para evitar empastes o pelusas en la impresión.

Imprimir: Es la etapa de impresión propiamente, en la cual se revisan continuamente el nivel de las tintas, la tensión de bobinado/des-bobinado y el calce.

Retiro del rollo: es la etapa donde se saca el rollo, se acopia y se engancha el sustrato al cono vacío.

		Mínimo [s]	Máximo [s]	Promedio [s]
Montar Bandejas	○	180	1.620	900
Montar Tinta y Bombas	○	180	2.580	800
Montar Raclas	○	120	480	240
Montar Sustrato de Prueba	○	600	2.400	720
Calzar	○	300	1.800	1.200
Hacer Prueba de Color	○	240	1.500	870
Revisar Muestra	□	60	1.200	630
Montar Sustrato Final	○	180	480	400
Alinear el Papel	○	60	300	240
Hacer Prueba Final	○	60	180	140
Imprimir	○			
		1.980	12.540	6.140

8.4 Modelo de las Máquinas.

Para modelar las máquinas, primero se determinaron los parámetros que permiten prever el tiempo que se tardará en realizar un trabajo, estos parámetros son:

El ancho del material: La velocidad de corte en unidades de masa por hora es linealmente proporcional al ancho.

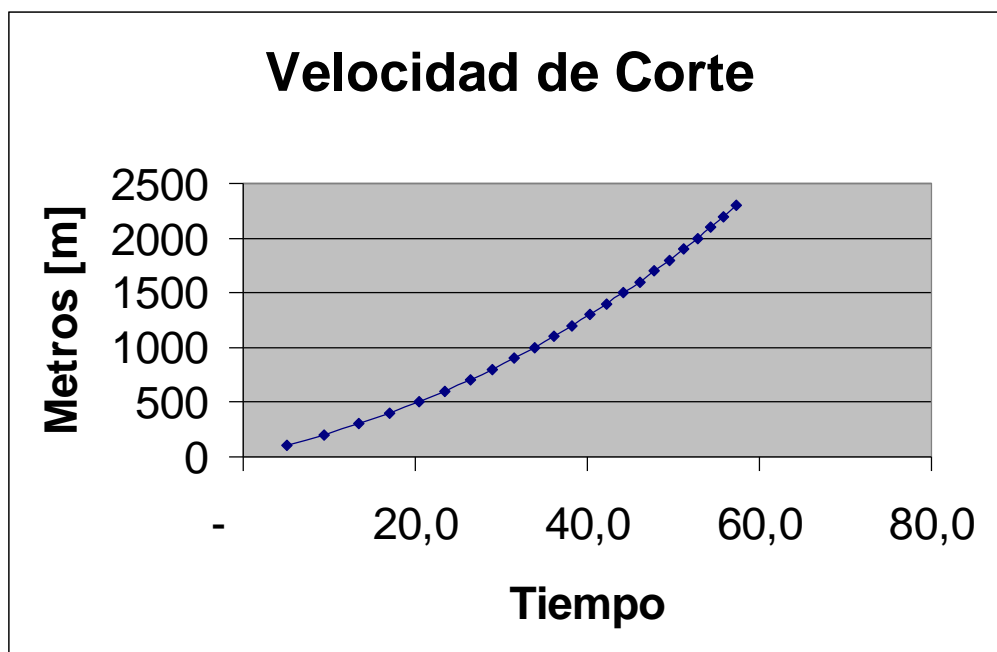
Cantidad de cortes: A mayor número de cortes, mayor es el tiempo necesario para configurar la máquina para realizar el trabajo.

El espesor o gramaje: La velocidad de corte medida en [unidad de peso/unidad de tiempo] es directamente proporcional al grosor del material.

Diámetros de entrada y salida: A mayor diámetro del rollo a cortar, se requieren menos paradas, de la misma manera a mayor diámetro de salida menos paradas se necesitan para cortar un rollo determinado.

Velocidad de corte: La velocidad de corte varía de acuerdo a la cantidad de material cortado, así al comienzo el material se corta a baja velocidad y a medida que se avanza en el corte comienza a subir la velocidad de bobinado.

Número de colchas: Es la cantidad de empalmes promedio que puede llevar un rollo de producto final.



Para cada uno de estos parámetros se buscó el efecto que tenían sobre el tiempo de corte, de esta manera se llegó a una cuantificación de dicho tiempo.

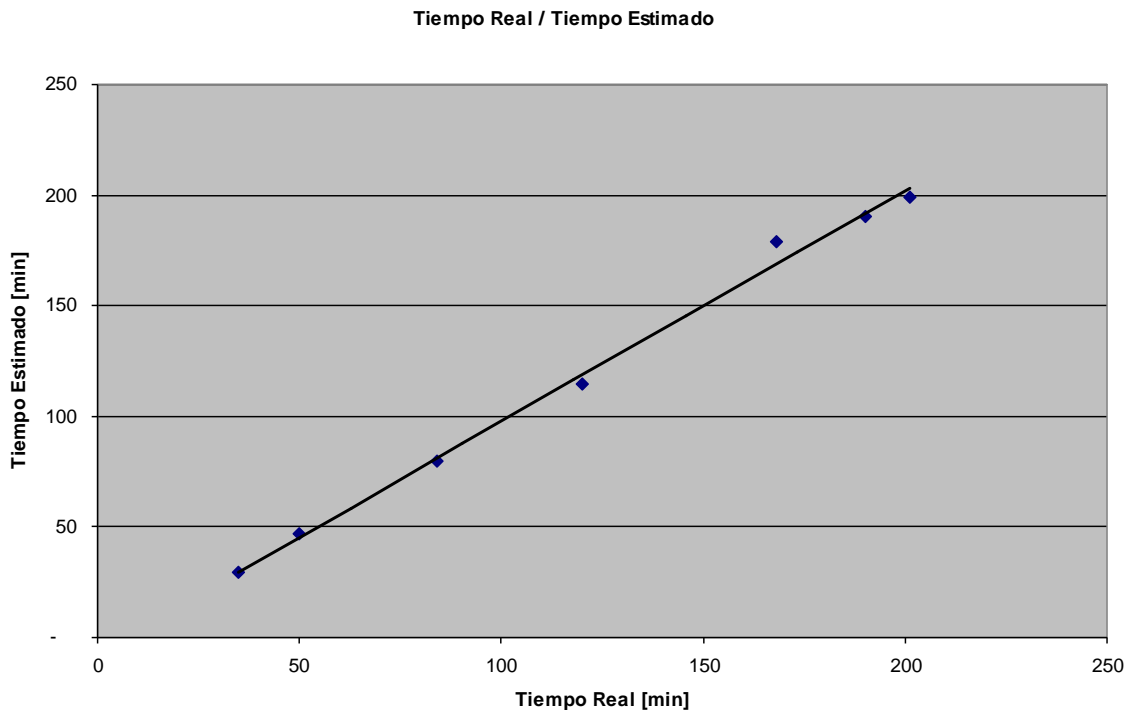
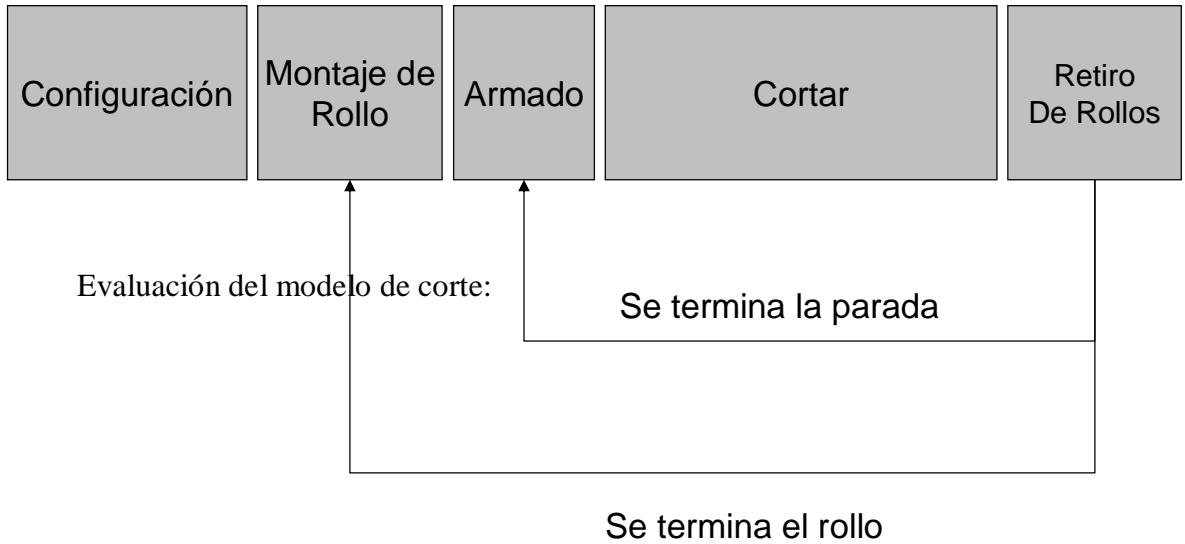
Entradas:

1	Ancho Material:	100	[cm]
2	Cantidad de Cortes:	33	[]
3	KG a Cortar:	600	[KG]
4	Gramaje:	40	[g/m ²]
5	Diametro de Entrada:	51	[cm]
6	Diametro de Salida:	36	[cm]
7	Kg por Rollos:	200	[Kg]
8	Número de Colchas	3	

Salidas:

9	Cantidad de Rollos a Cortar:	3		3/7
10	Peso x Parada:	95,6		PP. Area
11	Número de Paradas:	6,27		3/10
12	Metros Lineales x Parada:	2391,0		$(10) \times 1000 / (4) / (1) / 100$
13	Número de Conos:	99		
14	Tiempo de Configuración:	12	[min]	(x Parada)
15	Tiempo de Montaje:	9	[min]	
16	Tiempo de Armado:	4	[min]	
17	Tiempo de Corte x Parada:	57,3	[min]	
18	Tiempo de Desmontado:	5,3	[min]	
19	Tiempo de Ciclo:	78,6	[min]	$(16) + (17) + (18) + (8) * X$

Tiempo Total del Trabajo:	532,0	[min]
	8,9	[h]



Capítulo 9: Sistema de Costos

9.1 Introducción

El objetivo de la planificación del costo de producción, consiste en la previa determinación de los gastos indispensables para obtener un volumen dado de producción. De la misma manera, este costo se utiliza en la elaboración de los planes de la empresa, expresando la eficiencia de su actividad económico-productiva para la fijación de políticas y medidas para optimizar su rentabilidad y cumplir con sus objetivos.

9.2 Situación Actual

En la actualidad la empresa cuenta con un sistema de costeo histórico, y esto se define qué se va a hacer, se solicitan los materiales asociándolos a una orden de trabajo a medida que se van utilizando y una vez finalizado el período contable, se acumula la información y se calculan los costos de dicha orden. Al mismo tiempo, la forma de trabajo actual presenta tres problemas: El primero, es que no hay una retroalimentación de lo que originalmente se tenía presupuestado gastar v/s lo que se gastó y el tiempo utilizado con respecto a los tiempos reales empleados. El segundo problema que presenta, es que sólo asocia los costos directos, pero no toma en consideración los costos indirectos asociados al tiempo de máquina utilizado en realizar un determinado trabajo, tampoco incorpora el costo de reposición de activos, y, el tercer problema que presenta, es que genera inconsistencia con el inventario real al no validar oportunamente, conflicto que se complica al pasar el tiempo y no detectar en qué labor se cometió el error.

En definitiva el sistema actual no permite apoyar decisiones en el corto plazo como fijar precios, introducir nuevos productos y aceptar o rechazar pedidos. Ni menos de largo plazo, como por ejemplo, llevar a cabo decisiones estratégicas tales como abrir o cerrar negocios que no son rentables.

Podemos decir que el sistema actual es poco confiable, en el sentido que no permite un adecuado manejo de costos de los productos y tampoco deja de manifiesto las ineficiencias o gastos de todos los recursos empleados en hacer un determinado trabajo, castigando a todos los productos ya sean rentables o no.

Además se observan claros problemas de diferencias de inventario, lo que refleja un error en el costeo y provoca dificultades en la continuidad de la producción, debido a que se asume la existencia de un determinado producto cuando no lo hay, o por otra parte la compra de material cuando no es necesario. Esto se traduce en una alta tasa de ajustes o correcciones arbitrarias que hacen poco realista el análisis posterior.

Objetivos de la modificación del sistema de costos actual.

Al modificar el sistema de costo actual se busca:

- 1) Identificar los productos más rentables y los que no lo son.
- 2) Poder responder en forma fiable y rápida a solicitudes de cotización.
- 3) Reducir la burocracia y papeleo.
- 4) Mejorar el control y retroalimentación.
- 5) Poder hacer análisis de los productos, sus costos y rentabilidades.
- 6) Reducir los ajustes de inventarios.

9.3 Sistema Actual de Costeo

Actualmente el sistema de costo consta de tres elementos:

Material Directo:

Corresponden a los costos de adquisición de todos los materiales que se identifican como parte de los productos terminados y que pueden seguirse hasta los productos terminados en una forma económicamente factible. A menudo estos no incluyen partidas pequeñas e insumos como las cintas adhesivas de empalme o marcadores, los cuales se clasifican como costos indirectos de fabricación.

Mano de Obra (Directa/Indirecta):

Es el esfuerzo físico o mental aportado a la fabricación de un producto. Ésta se puede dividir en directa e indirecta. La directa es aquélla que se encuentra directamente involucrada con la fabricación de un producto o asociado a una máquina que es parte de la hoja de ruta del producto, o sea, es la mano de obra que trabaja en la transformación de las materias primas y materiales en el producto final.

La mano de obra indirecta son los salarios de los trabajadores que no se consideran mano de obra directa por su dificultad de asociar con el producto final. En la actualidad, ésta se contabiliza de forma global en el período sin un detalle de qué productos se usaron, solamente existe una división por centros de producción: Laminado, Imprenta, Flexografía Banda Angosta, Flexografía Banda Ancha, Imprenta, Recubrimientos, Impregnación, Guillotina, Corte y Planta.

Costos Indirectos de Fabricación:

Son todos los conceptos que incluyen el “pool” de costo y que se usan para acumular los materiales indirectos, mano de obra indirecta y todos los otros costos indirectos de fabricación. Estos conceptos se incluyen en los costos indirectos de fabricación porque no se les puede identificar directamente con los productos específicos.

¿Cómo se calculan en la actualidad?

El material directo se calcula a través de la generación de Órdenes de Trabajo (O.T.), cada vez que se requiere hacer un trabajo el jefe de producción asigna un número correlativo con el cual se solicitarán a la bodega, cada uno de los materiales con los que se confeccionará dicho producto.

Para solicitar un material a la bodega, el encargado procede a la confección de un Vale de Consumo, que es un documento en el que se registra el código del producto, la cantidad y las unidades solicitadas.

De la misma manera cuando se devuelve un material a la bodega, por ejemplo un saldo que no se utilizó se genera un Parte de Entrada de Materiales, el cual tiene una presentación similar, sólo difiere en el título y el color de cada uno de estos documentos, además ambos formularios cuentan con un área para que firme el responsable de dicho retiro.

En forma esquemática un Parte de Entrada o Vale de Consumo tiene esta forma:

Parte de Entrada / Vale de Consumo

Fecha:

Orden de Trabajo:

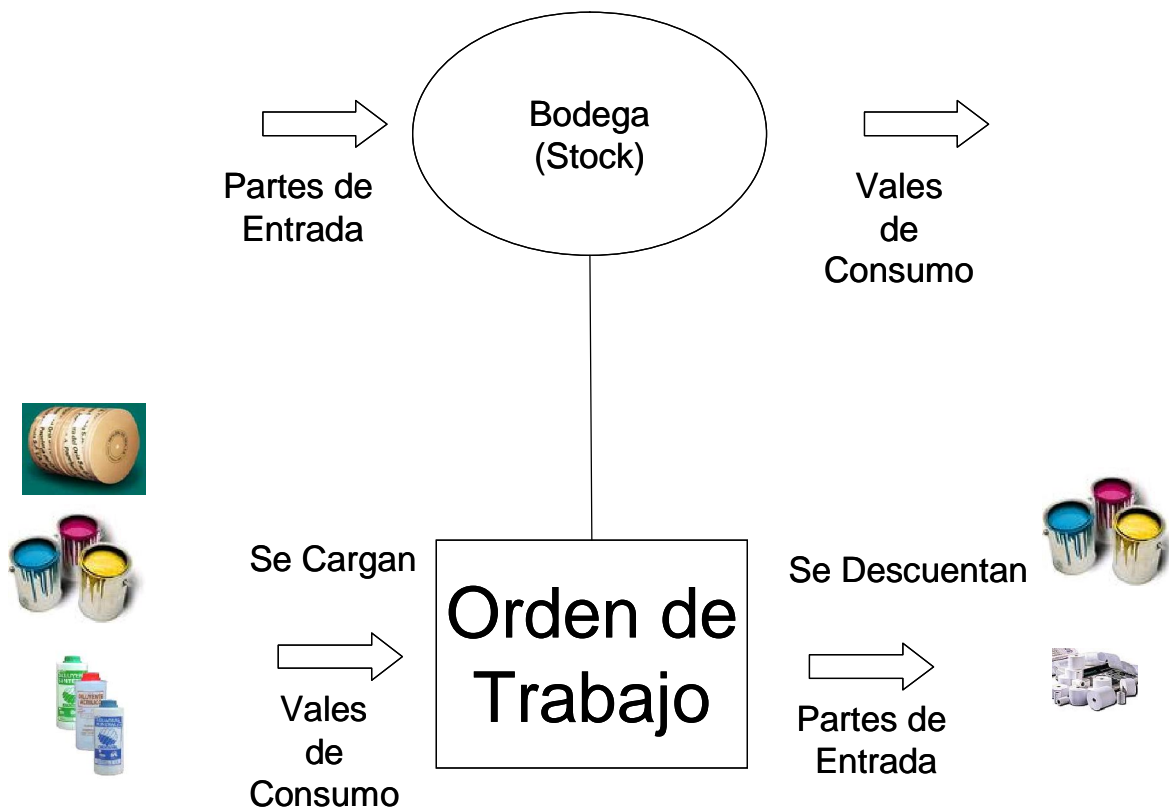
Código	Descripción	UN	Cantidad

Retiro: _____

Firma: _____

Estos documentos cumplen una doble función, por un lado registrar los ingresos y egresos de mercadería a la bodega para determinar el stock actual de existencias y determinar o asignar el costo de los productos elaborados.

El ciclo se cierra una vez finalizado el trabajo confeccionando un parte de entrada de productos terminados.



Mensualmente se toman cada uno de esos partes de entrada y vales de consumo y se valorizan, se ordenan y agrupan por código, para luego calcular el costo unitario de los productos terminados.

A continuación veamos un ejemplo:

			[KG]	Precio	Total
VC	Papel Monolucido 40gsm 80cm		200	712	142.400
PE	Papel Monolucido 40gsm 32cm	-	60	712	- 42.720
VC	Papel Monolucido 40gsm 48cm		100	651	65.100
PE	Papel Monolucido 40gsm 48cm	-	20	651	- 13.020
			220		151.760
			[KG]	Precio	Total
VC	Tinta Azul 2935		20	1.645	32.900
PE	Tinta Azul 2935	-	12	1.645	- 19.740
			8		13.160
COSTO:					164.920
			[KG]	COSTO	Total
PE	NAT SOB D FTE		194	852	164.920

Inconvenientes de este sistema de trabajo:

Errores de Confección: Generalmente la urgencia genera errores por lo que los partes de entrada o vales de consumo presentan equivocaciones en su confección, ya sea de codificación o de la cantidad del movimiento.

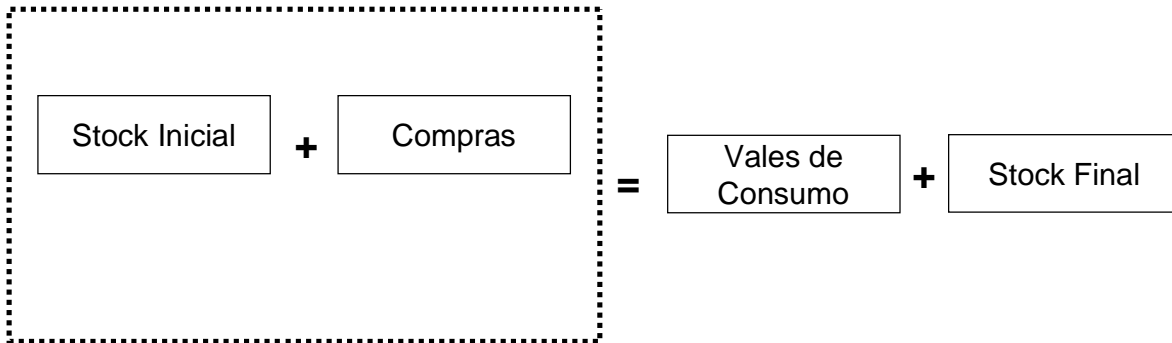
Pérdida de Tiempo: El sistema actual necesita de una excesiva cantidad de tiempo en la confección, el manejo de papeles y el pesado de los materiales.

Imposibilidad de Asociar: Muchos productos son difíciles de asociar a una orden de trabajo en particular, por lo que determinar cuánta es la cantidad utilizada implica detener la producción, limpiar, envasar y pesar. Ciertos productos como los de limpieza u hojas de corte se pueden seguir utilizando al terminar un trabajo, por lo que no es real el asociar dicho costo a una orden de trabajo en particular, por lo mismo se presenta el caso de productos que simplemente no se registra su consumo a una orden en particular, por lo que no se reflejan en los costos.

9.4 Modificación Propuesta:

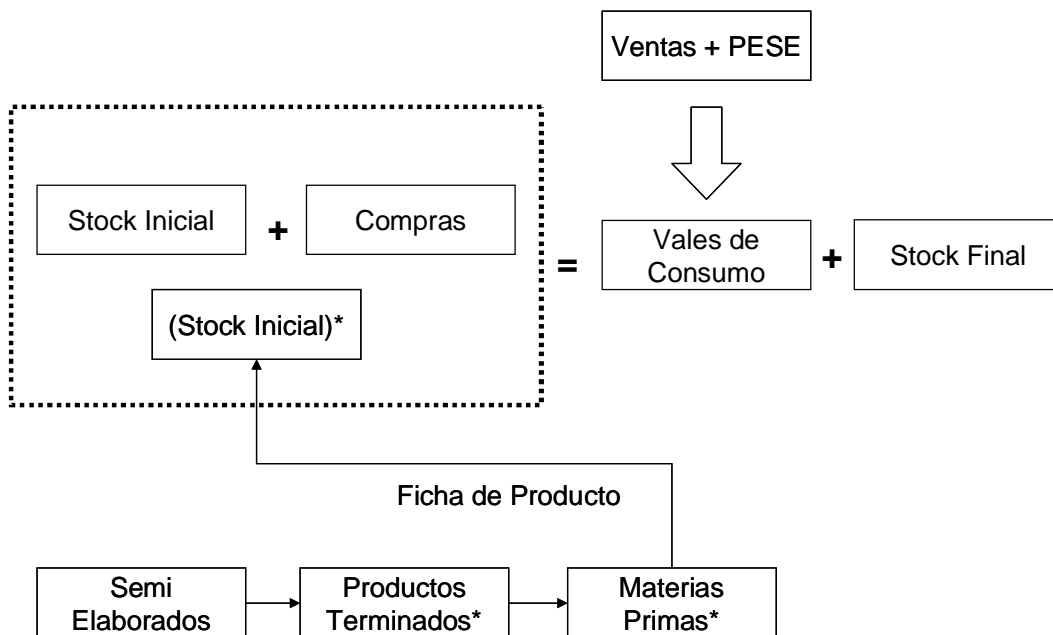
Para el cálculo de los costos de materiales directos se propone la siguiente modificación:

Para cada etapa se presenta la siguiente identidad:



Al final de cada período se hará inventario de los productos más importantes, y los productos que no se terminaron en dicho período se reversan por medio de las fichas de producto.

Luego se toman las ventas y los partes de entrada de productos semielaborados o para stock y por medio de las mismas fichas técnicas teóricas se generan los vales de consumo para el período.



De esa manera se va a tener una matriz en la cual se pueden apreciar qué productos están generando inconsistencias en los niveles de stock, ya sea porque se está sobre o sub-valorando su consumo. De esta forma se tiene siempre consistente el stock y además se pueden evaluar la exactitud de las fichas técnicas.

Cabe aclarar que cuando se habla de “semi-elaborado” se refiere a los productos que no han sido terminados, a diferencia de los P.E.S.E., que corresponden a productos de uso intermedio y que se fabrican como stock de seguridad para ser usados en trabajos posteriores. Es decir, los P.E.S.E. corresponden a productos que no tienen asociada una orden de compra, a diferencia de los “semi-elaborados” que son productos que no se alcanzaron a terminar en el período de contabilización.

Ventajas:

Se detectan problemas en las recetas. Al agregar los consumos de materiales y compararlos con el inventario real se aprecian claramente las diferencias las cuales son explicadas particularmente con errores en la receta estándar de los productos.

Se reduce el tiempo usado en el pesaje y papeleo, al no tener que hacerlo cada vez que termina el día o se cambia de trabajo, se evita detener el proceso para registrar las transacciones.

Se evitan las inconsistencias, debido a que en cada periodo se controla prioritariamente el nivel de stock de productos que tienen mayor incidencia en los costos.

Se hace inventario sólo a los productos más críticos.

Se detectan productos que no se le están asignando costos al verse reflejado el crecimiento en los stocks de productos que presentan sólo movimientos de entrada.

Se eliminan los semielaborados en proceso, porque con el sistema anterior había que distribuir manualmente o rehacer vales de consumo para evitar inconsistencias.

9.5 Sistema de Costeo por Valor Hora Centro

Los costos totales en los que incurre la empresa para el desarrollo de sus actividades están compuestos por una diversidad de partidas heterogéneas; se trata de una gran masa de costos compuesta por partidas tales como: materiales, sueldos, energía, arriendos, depreciaciones, etc. Por otra parte, su actividad da a lugar, período a período, a una cantidad de productos terminados y semielaborados, a los cuales hay que asignar dicha masa de costos, para lo cual hay que discriminar qué costos se asignan a esos productos y cuáles atribuir a costos de la empresa.

En particular la empresa usa un sistema de costeo por órdenes de trabajo, este procedimiento de distribución de los costos es usado cuando, por las características de las operaciones productivas, es posible identificar lotes específicos de producción y seguir su trayectoria a través de las distintas operaciones hasta su acabado final. En este caso el mecanismo de costeo suele ser un poco más engorroso, dado que implica seguir la pista de cada orden de producción a fin de acumular los costos en que se incurre. Dicha acumulación se lleva a cabo mediante las llamadas hojas de costos. Cuando se inicia la producción de un lote de productos se acumulan en una hoja de costos todos los costos atribuibles a ese lote. Los materiales directos se individualizan a través del sistema de control de existencias, mediante órdenes de entrega (vales de consumo), y la asignación de los costos de trabajo directo se lleva a cabo por un sistema de controles de tiempo de los distintos centros de costo que trabajan en cada lote u orden de trabajo. Los gastos de fabricación se distribuyen entre las distintas órdenes de trabajo sobre la base de cuotas, cuyo funcionamiento es aproximadamente el siguiente:

1º) Los gastos de fabricación se prorratan de un modo análogo a lo que ocurre en el costeo por procesos, entre los llamados centros de costos.

2º) Los costos totales de cada centro se distribuyen entre las órdenes que los han utilizado, mediante cuotas sobre la base de las horas máquinas empleadas.

Como parte de la solución se implementó un sistema de Costeo por Valor Hora Centro¹, el cual básicamente consiste en determinar cuánto es el costo de usar una hora de una máquina determinada.

Para lo cual los costos se dividen en dos tipos: Los costos directos y los costos indirectos, a los primeros se asignan directamente los gastos que se incurren en el funcionamiento de cada centro y para los segundos se asignan los costos mediante un criterio arbitrario, en el cual se asignan aquellos costos que no se pueden asociar directamente como son: mano de obra indirecta, depreciación, gastos generales de fabricación y gastos de administración.

Por tanto el costo final de un producto se definirá como la suma de los costos directos de materias primas, más los costos de valor hora centro por el tiempo utilizado en fabricar dichos productos.

Para la implementación de este sistema de costeo por valor de hora centro se realizan las siguientes etapas:

Definir los centros de costo: Se definieron como centro de costo cada una de las 12 máquinas, más la unidad de pre-prensa, la de empaque y la de control de calidad.

Definir la cantidad de horas que se trabajará cada centro de costo.

Definir los criterios de distribución de los costos no directos, como: Gastos de Depreciación Planta, Gastos de Planta, Gastos de Administración. Se definen índices arbitrarios de distribución, pero que cumplan con algún criterio en particular, como por ejemplo el área que utiliza un determinado centro de costo.

Distribuir y calcular los costos por centro de costo.

Para lo cual el modelo se basa en la siguiente identidad:

$$\begin{aligned} &+ \text{M.O.D.} \\ &+ \text{Depreciación Centro.} \\ &+ \text{Depreciación Planta. (Distribuye Arbitrariamente)} \\ &+ \text{Gastos de Fabricación. (Distribuye Arbitrariamente)} \\ &+ \text{Gastos de Administración. (Distribuye Arbitrariamente)} \\ \hline &= \text{Valor Hora Centro}(i) * \text{Horas Disponibles } (i) \end{aligned}$$

¹ OSORIO MARDONES, Bettina y ALARCÓN MUÑOZ, Igor. Sistema de control de costos para un proceso productivo. Santiago: Universidad de Chile, Departamento Ingeniería Industrial, 1994. Tesis (Ingeniero Civil) Universidad de Chile.

Donde M.O.D: significa mano de obra directa, la cual se determina a partir del sistema de remuneraciones que entrega el costo total en remuneraciones que tiene un determinado centro de costo. Para lo cual se deben identificar quienes son los que trabajan directamente en ese centro de costo o máquina en particular y se agregan como costo del centro ($[MOD]_{i,p}$: Costo en pesos de la mano de obra directa en el centro de costos i , para el periodo p).

Depreciación Centro: Se refiere al costo de depreciación que tiene el centro de costo en particular. En este costo hubo que fijar un criterio, debido a que la empresa por un lado tenía muchas máquinas que tenían un valor contable totalmente depreciado versus un valor comercial significativo, y al revés, habían máquinas que figuraban con un valor contable alto, pero con un bajo valor de liquidación. Por esta razón, se optó por utilizar el valor comercial de las maquinarias, para lo cual se realizó un trabajo de valorización de activos que se determinó a partir de colocar a la venta la planta completa, solicitar tasación técnica de las máquinas y estimación de vida útil. Depreciación Centro ($[DC]_{i,p}$: Depreciación en pesos de del centro de costos i , para el período p).

Depreciación de la Planta: Se refiere al costo de depreciación del resto de la planta, esto incluye instalaciones eléctricas, red de aire comprimido, red de aceite, maquinaria de apoyo como cortadoras de conos, sierras, agitadores, balanzas, mobiliario, etc. (DP_p : Depreciación en pesos de la Planta, para el período p).

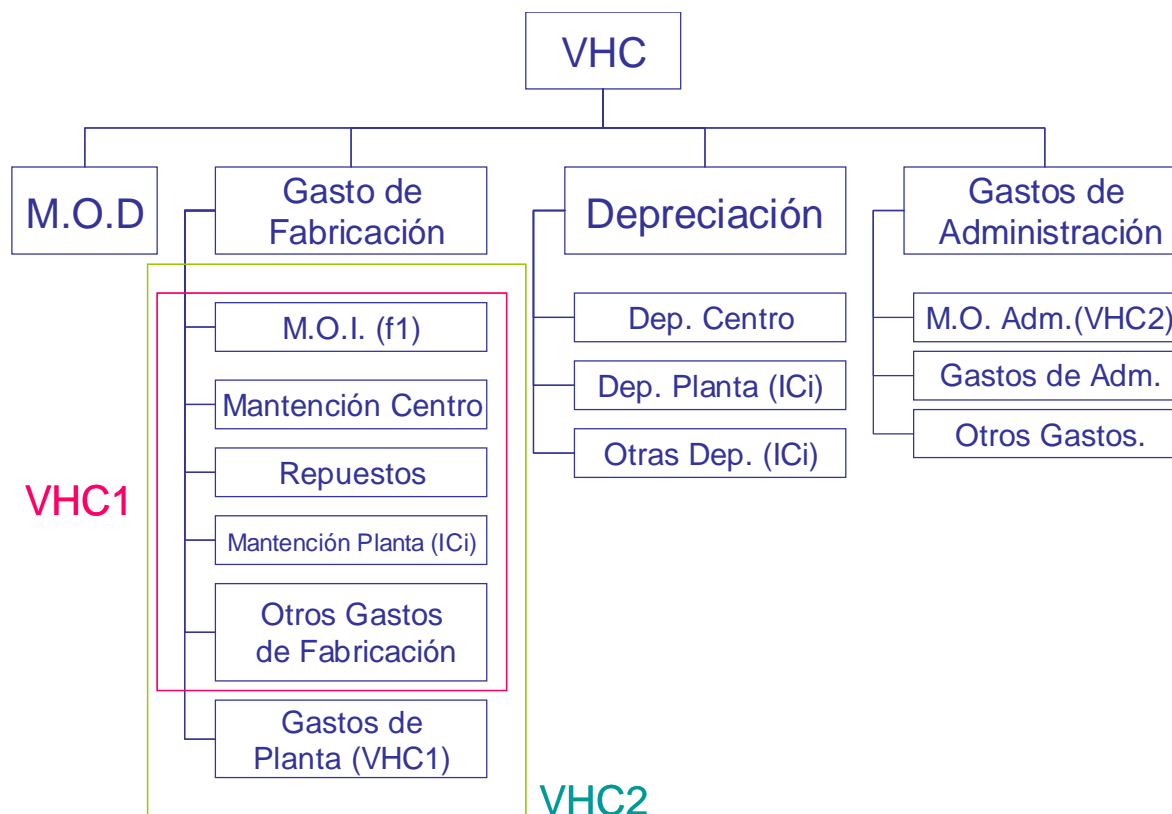
Gasto de fabricación: En este ítem se agrupan en sub-ítemes: mano de obra indirecta, presupuesto de mantención, repuestos de maquinarias y planta, otros gastos de fabricación (energía como gasto fijo, seguros y contribuciones) y gastos generales de la planta (artículos de aseo, insumos). (GF_p : Gasto de Fabricación de la planta, para el período p).

Gastos de Administración: Los cuales se subdividen en: mano de obra administrativa, gastos de administración y otros gastos (GA_p : Gasto de Administración para el periodo p).

Dado que depreciación de planta, gastos de fabricación y gastos de administración no se pueden distribuir de una manera directa, se elige un parámetro de distribución de gastos que se explicará más adelante.

En resumen el VHC se divide en cuatro componentes los cuales se subdividen en varios sub-ítemes como muestra el árbol a continuación:

Entre paréntesis aparece el factor utilizado para distribuir cada uno de los costos.



El primer factor a definir se llama IC_i, el cual se determina a partir del área utilizado por cada centro, corregido por un factor de importancia que trata de reflejar el mayor uso en gastos que tiene cada uno de los centros.

El segundo factor a definir es (f₁), que corresponde a la manera en que se distribuirá el costo de mano de obra indirecta, y tiende a reflejar la manera en que los operarios que no tienen un puesto fijo en un centro de costo determinado son usados como recursos para producir en cada centro.

Luego en un primer cálculo en el cual se distribuyen los costos de mano de obra indirecta, mantenimiento centro, repuestos, mantenimiento planta y otros gastos de fabricación para el período en análisis, permite generar un nuevo índice de distribución dinámico, que refleja el uso de esos costos para poder distribuir los gastos de la planta, el cual se denomina Valor Hora Centro 1 (VHC1).

A partir del VHC1, se redistribuyen los gastos de la planta, los que al totalizarlos dan lugar a una nueva distribución de gastos: el valor hora centro 2 (VHC2), el cual se determina a partir de distribuir todos los gastos de fabricación del período en cada centro y se obtiene como

resultado de su participación porcentual en cada centro de costos, el cual será utilizado para distribuir los gastos de administración.

En resumen el sistema cuenta con una serie de matrices de costos las cuales se detallan a continuación:

Hay que hacer notar que se usarán “corchetes” [] para referirse a matrices donde el elemento i corresponde al centro de costo i , y se usarán paréntesis para referirse a valores escalares que corresponde a un total de costo de un determinado ítem de contabilización. De esta manera:

Valor Hora Centro (V.H.C.) es la suma de: la mano de obra directa [M.O.D.], más los gastos de fabricación [G.F.], más las depreciaciones [D], más los gastos de administración [G.A.].

$$[V.H.C.] = [M.O.D.] + [G.F.] + [D] + [G.A.]$$

En la cual gastos de fabricación [G.F.] es la suma de: la mano de obra indirecta (Escarar) por una matriz de distribución [f1], más los gastos de mantención del Centro [Mantención Centro], más gastos en Repuestos [Gastos en repuestos], más el escalar de los gastos de mantención de la planta por la matriz de distribución [ICi%], más el escalar gastos de fabricación (gastos de fabricación) por la misma matriz [ICi%], más el escalar de gastos totales de la planta por la matriz de distribución [VHC1%].

$$[G.F.] = (M.O.I) \times [f1] + [Mantención Centro] + [Gastos en Repuestos] + (Mantención Planta) * [ICi\%] + (Otros Gastos de Fabricación) * [ICi\%] + (Gastos de Planta) * [VHC1\%]$$

La matriz [VHC1%] se debe calcular por medio de la siguiente operación:

$$[Total VHC1] = [M.O.I] \times [f1] + [Mantención Centro] + [Gastos en Repuestos] + (Mantención Planta) * [ICi] + (Otros Gastos de Fabricación) * [ICi\%]$$

Y donde tenemos:

$$[VHC1\%] = [TOTAL VHC1] / \# [Total VHC1].$$

En la que el operador # refiere a la norma de la matriz, es decir la suma de cada uno de los elementos.

Además:

La depreciación es la suma de la depreciación centro, más el escalar depreciación planta por la matriz de factores [I.C.i], más el escalar Otras Depreciaciones por [ICi%]

$$[D] = [D.C] + (D.P.) * [I.C.i\%] + (Otras Depreciaciones) * [I.Ci\%]$$

Y

Gastos de Administración [G.A.] es igual a la suma de la mano de obra de administración (M.O.A.), más el escalar Gastos de administración, más otros gastos (Otros Gastos), todo ponderado por el factor [VHC2%]

$$[G.A.] = ((M.O.A.) + (Gastos de Administración) + (Otros Gastos)) * [VHC2\%]$$

Para lo cual es necesario determina [VHC2%], el cual se define a partir de [VHC2]

$$[VHC2] = [Total VHC1] + (Gastos de Planta)*[VHC1\%]$$

Por lo que:

$$[VHC2\%] = [VHC2] / \# [VHC2].$$

9.6 Aspectos Contables:

Respecto a los aspectos contables, el sistema de contabilidad seguirá usando el mismo esquema de contabilización, es decir a pesar de que se calcularán los costos directos de materias primas, los cuales se usarán para la valorización del inventario, el resto de los costos asignados como mano de obra directa, y la distribución de gastos indirectos de fabricación no se cargarán como costos de inventario. Es decir, el sistema propuesto será paralelo al sistema actual de contabilización, pero se evitará la duplicación de funciones, es decir la información se ingresara una sola vez.

Respecto a las depreciaciones podemos decir que el sistema nuevo de costeo de productos tiene una concordancia con lo planteado en el Boletín Técnico N° 33 del Colegio de Contadores en el orden de sincerar los costos corrigiendo las distorsiones que ocasionan las depreciaciones.

El C.C. en concordancia a diversos pronunciamientos internacionales en relación a esta materia y a la existencia en Chile de un mecanismo de corrección monetaria integral que ajusta la valorización de los bienes del Activo Fijo, señala que a contar de la vigencia del boletín en cuestión no permitirá registrar en estados financieros preparados de acuerdos a los principios de contabilidad generalmente aceptados, el mayor valor que se derive de nuevas retasaciones técnicas de activos fijos.

El criterio que se aplicó en nuestro país y que la Superintendencia de Valores y Seguros reglamentó permitiendo las retasaciones técnicas entre 1979 y 1988 accedió reflejar en los estados financieros una situación más cercana a la realidad y corregir situaciones como la encontrada en este caso.

Una de las primeras barreras que se encuentran al plantear un nuevo esquema de costos es que los criterios contables influyen fuertemente rigidizando la posición de los administradores de

la información contable que preferirían seguir con su sistema actual que es concordante con la reglamentación vigente. Aunque reconocen que las distorsiones que se han encontrado son reales y que logran en otros casos sólo sincerarse cuando se produce la venta o liquidación de los activos fijos, conociéndose casos en los cuales los valores libros de los activos fijos tienen fuertes diferencias tanto positiva o negativamente con la realidad.

Al efectuar una tasación técnica de los equipos se pudieron detectar fuertes distorsiones entre los padrones utilizados para el cálculo de la depreciación y las realmente ocurridas, pues tal como se ha mencionado anteriormente existen en esta compañía equipos subutilizados y otros aun más sin utilizar lo que les crea una fuerte diferencia en los cargos por depreciaciones; mediante este nuevo método, se corregirán éstas al aplicar factores de uso real de hora de ocupación de los equipos.

En esta empresa se da el caso que los mayores valores de la cuenta depreciación están dados por los ítem de los equipos más subutilizados, al aplicar factores más actuales y productos de un estudio técnico de los tiempos de ocupación para cada tipo de productos nos encontraremos con importantes modificaciones en los cotos de fabricación asignados a líneas de producto.

Los costos en esta empresa en el ítem de depreciación están fuertemente confundidos ya que ésta ha tenido que soportar durante muchos años la sub-utilización de equipos, lo cual en mi opinión ha creado distorsiones importantes en su estructura de precios, es por ello que al efectuar este estudio de utilización de equipos y vida útil real nos ha entregado datos importantes para plantearnos un nuevo factor de costos de utilización de equipos.

Este nuevo factor nos proporcionara un prorrateo de los costos más eficiente y para ser consecuentes con los principios de uniformidad de los estados contables, se sugiere que la empresa registre contablemente en una cuenta complementaria de depreciaciones, los valores que representan la diferencia entre el método planteado y el actual.

La resultante por este método comparada con la actual deberá ser explicada en notas a los estados financieros para mantener constante la información a través del tiempo, independiente del nivel de rentabilidad y consideraciones tributarias, para así proporcionar comparabilidad en los resultados de las operaciones de la empresa de un período a otro.

Aplicando la nueva metodología nos encontraremos con un costo de depreciación más cercano a la realidad que el obtenido con el método tradicionalmente aplicado, por lo tanto al calcular los nuevos factores se reflejarán en la gestión cifras más objetivas que nos permitirán tener una visión más cercana a la realidad de los verdaderos costos de producción .

Los costos variarán en algunos rubros tanto positivamente como negativamente, pero esta herramienta nos entregará información muy útil para decidir las nuevas estrategias de negocios y nos liberará de las amarras que significa el actual método que no tiene un análisis más profundo que el que permite la utilización de las tablas de depreciación que nos impone la legislación tributaria, que muchas veces nos amarra y nos lleva a alejarnos de la realidad micro de nuestros activos fijos.

Al comparar este nuevo método con el tradicional tendremos la necesidad de contabilizar estas diferencias, lo que nos ofrecerá la posibilidad de tener una muy útil herramienta de control y orientación de la gestión y los administradores podrán ver en estas cifras hechos que antes no consideraban en su toma de decisiones por desconocimiento de la información y que en algunos períodos han producido distorsiones importantes en los costos reales de la empresa.

9.7 Resultados.

En la tabla se muestran los resultados de la aplicación del Cálculo de VHC

$$[V.H.C] = [M.O.D] + [G.F] + [D] + [G.A]$$

	M.O.D	Depreciación Centro	Depreciación Planta	Gastos Fabricación	Gastos Administración	VHC Total
	[\$/Hora]	[\$/Hora]	[\$/Hora]	[\$/Hora]	[\$/Hora]	[\$/Hora]
1 Cortadora 1 PP	1.807	323	80,3	424	101	2.736
2 Cortadora 2 PP	1.919	491	80,3	466	101	3.057
3 Cortadora 3 JS	1.301	404	100,3	430	126	2.362
4 Cortadora 4 S	1.979	223	80,3	406	101	2.790
5 Flexo 4x800	2.851	1.268	282,9	1.312	356	6.070
6 Flexo 6x270	2.159	1.119	121,1	772	153	4.323
7 Offset	1.748	1.685	80,2	523	101	4.137
8 Laminadora	2.721	3.918	518,1	2.093	653	9.903
9 Recubridora N	1.207	276	139,5	446	176	2.244
10 Recubridora S	1.207	1.272	139,5	442	176	3.235
11 Resmadora	887	54	39,7	188	50	1.219
12 Guillotina	1.201	155	81,9	317	103	1.858
13 Empaque	904	21	79,3	182	100	1.286
14 Pre-prensa	2.104	48	39,6	224	50	2.465
15 Control de Calidad	942	35	59,4	145	75	1.256
	24.938	11.292	1.922	8.369	2.422	48.942

	Valor de Liquidación	%Valor	Saldo Vida Util Centro [meses]	Presupuesto de Mantenición [\$ anual]	Presupuesto de Repuestos [\$ anual]	Consumo KW/HR	% Consumo KW/HR	Peso Relativo	% Layout Planta	[\$] Energía [Hora]
1	6.278.849	2%	96	46.447	107.985	5	4%	1	3%	180
2	8.452.658	3%	85	46.447	105.551	6	5%	1	3%	216
3	7.850.263	3%	96	58.058	131.899	5	4%	1	4%	180
4	3.256.369	1%	72	46.447	127.852	4	4%	1	3%	144
5	21.568.256	7%	84	162.564	391.345	18	16%	2	10%	648
6	65.242.365	22%	144	139.340	354.703	12	11%	2	9%	431
7	24.568.987	8%	72	46.447	355.063	5	4%	2	3%	180
8	78.542.697	26%	99	290.292	778.273	28	25%	3	18%	1.009
9	26.785.695	9%	240	162.564	134.126	5	4%	2	10%	180
10	26.785.695	9%	52	162.564	110.778	5	4%	2	10%	180
11	789.256	0%	72	23.223	128.394	1	1%	1	1%	36
12	1.785.269	1%	57	46.447	107.144	3	3%	1	3%	108
13	245.678	0%	58	46.447	36.254	0,5	0%	1	3%	18
14	400.779	0%	41	23.223	123.498	0,1	0%	1	1%	4
15	685.456	0%	96	34.835	25.633	0,2	0%	1	2%	7
0	24.178.967	8%	49	290.292	529.602	15	13%	1	18%	540
	297.417.239			1.625.635	3.548.101	112,8				

+ KWH: 6.144,1 \$/KWH Demanda Máx.
KWH: 35,9 \$/KWH.
Demanda Contratada: 65 [KWH]

ID	Descripción	M.O.I. [\$/mes]	Mantenición Maquinas [\$/mes]	Repuestos [\$/mes]	Gastos Mantenición Planta [\$/mes]	Gastos Planta [\$/mes]	Gastos de Fabricación [\$/Horas]	Total Gastos Fabricación [\$/Horas]
1	Cortadora 1 PP	20.698	3.871	8.999	691	9.429	209	424
2	Cortadora 2 PP	21.982	3.871	8.796	691	9.429	245	466
3	Cortadora 3 JS	14.908	4.838	10.992	864	11.786	216	430
4	Cortadora 4 S	22.666	3.871	10.654	691	9.429	172	406
5	Flexo 4x800	32.434	13.547	32.612	2.419	33.000	749	1.312
6	Flexo 6x270	49.182	11.612	29.559	2.074	28.286	474	772
7	Offset	20.044	3.871	29.589	691	9.429	208	523
8	Laminadora	30.182	24.191	64.856	4.320	58.929	1.192	2.093
9	Recubridora N	27.833	13.547	11.177	2.419	33.000	229	446
10	Recubridora S	27.833	13.547	9.232	2.419	33.000	229	442
11	Resmadora	10.284	1.935	10.700	346	4.714	50	188
12	Guillotina	13.486	3.871	8.929	691	9.429	137	317
13	Empaque	10.483	3.871	3.021	691	9.429	46	182
14	Pre-prensa	24.403	1.935	10.291	346	4.714	18	224
15	Control de Calidad	10.926	2.903	2.136	518	7.071	28	145
								8.369

9.7 Discusión y Conclusiones del Capítulo.

Uno de los objetivos de establecer un sistema de costeo como éste, era el poder determinar el costo de futuros trabajos, por lo cual para el cálculo de presupuestos se usará el tiempo estándar de fabricación de un determinado trabajo y se ponderarán por los costos del valor hora centro del período inmediatamente anterior al de la fecha de cotización, pero a diferencia de los sistemas de valor hora centro propuesto por Osorio y Alarcón², para el cálculo del costo se emplearán los tiempos reales utilizados en la elaboración del producto. Para ello en la Hoja de Ruta de los productos se anotarán los tiempos iniciales y finales del trabajo en cada máquina. Además hay que tener en consideración que muchas veces los trabajos se atrasan por problemas impredecibles, por lo que debe quedar bien claro cuánto tiempo tomó el solucionar dicho problema de manera de no sobreestimar el costo real del producto, a fin de no rechazar futuros trabajos por este tipo de situaciones.

El objetivo final de la retroalimentación es mejorar la estimación de mermas, tiempos de trabajo y analizar dónde se falló al presupuestar los costos. Con el objeto de mejorar los parámetros que se usan en la determinación del tiempo estándar y corregir las fichas estándares de producción.

Respecto a los gastos de fotomecánica y otros gastos a incurrir, es política de la empresa el cargarlos directamente al cliente de manera transparente y sin sumar márgenes por ello, eso simplifica un tanto el costeo al no tener que registrar dichos costos a una orden en particular, ni tener que llevar una contabilización paralela por este ítem que suele generar distorsiones en los costos, eso no quita que en el futuro la empresa cambie su política, para lo cual se debe fijar una forma de incorporarlo de manera que no generen fluctuaciones que dificulten la comparación o su análisis posterior.

Con la implementación de este sistema se puede usar criterios más reales que sólo el costo de las materias primas para fijar el precios a largo plazo, al tener en consideración el tiempo, recursos empleados y la reposición de equipos en la elaboración de un trabajo. Pese a ello la herramienta de costeo no se debe considerar como una herramienta de determinación de precio, dado que el precio está determinado por la relación oferta y demanda, eso no implica que sea útil como información o parámetro para la determinación a cobrar. Más adelante se analizará más en detalle este punto.

² OSORIO MARDONES, Bettina y ALARCÓN MUÑOZ, Igor. Sistema de Control de Costos para un proceso productivo. Santiago: Universidad de Chile, Departamento Ingeniería Industrial, 1994. Tesis (Ingeniero Civil) Universidad de Chile.

Capítulo 10: Fijación de Precios a Cobrar

En la teoría, bajo competencia perfecta el precio a cobrar está determinado por la oferta y la demanda, y en general el precio de equilibrio es igual al costo marginal de producir una unidad adicional, en la práctica no siempre se cumplen algunos de los supuestos que soportan aquella identidad, por ejemplo no existe información perfecta, tampoco existe un gran número de oferentes y el demandante enfrenta solo a la oferta y no necesariamente con un poder monopólico, es decir cuando es un trabajo con características específicas, el demandante no siempre puede contactar rápida y oportunamente a todos los oferentes del servicio, tampoco tiene total claridad respecto a la calidad del producto a recibir y menos tiene control sobre otros parámetros como tiempo de respuesta y servicios anexos que necesita como son asesoría respecto al trabajo que desea hacer.

En general los productos se aprecia claramente un equilibrio de ese tipo para productos estándares. A pesar de ello muchas empresas, en particular las del rubro gráfico basan sus precios en los costos de las materias primas más un margen de ganancia. En principio esta estrategia sirve, aunque no es tan fija como se presenta, debido a que existe una retroalimentación del precio a cobrar o el simple hecho de no ser aceptada una cotización fuerza lentamente a corregir dichos márgenes. En definitiva el precio a cobrar dista mucho de depender sólo de los costos y menos de exclusivamente el gasto en materias primas. Es por ello que a largo plazo el costo total, entendido como costo de materias primas más el costo en recursos utilizados para fabricar dicho producto a través del sistema de valor hora centro (V.H.C), debe considerarse como una cota inferior de largo plazo. Debido a que en el corto plazo muchos de los costos incluidos en el V.H.C. son costos hundidos. Pero el hecho que sea una cota inferior no significa que está linealmente relacionado con el precio óptimo a cobrar.

En el caso en particular de este rubro también es fácil esquivar la regulación respecto a la discriminación de precios, debido a que es muy fácil justificar la diferencia de los cobros en parámetros como la urgencia o las características propias del producto.

Para esta empresa se propone un sistema de discriminación de precios en base a las características del cliente que requiere el servicio, la urgencia, la competencia y otros parámetros que discutiremos a continuación. La cual se basa en criterios usados en la industria de proyectos informáticos la cual tiene características similares a este tipo de negocio.

Matemáticamente la podemos expresar de la siguiente manera:

$$\text{Precio} = \frac{\text{Costo x Tipo de Cliente x Prestigio x Impacto}}{\text{Competencia}^*}$$

Esta es una formula debe ser interpretada con precaución y debe ser entendido como una ayuda para fijar el precio y no necesariamente tomarla al pie de la letra.

Donde:

Costo: Es el Costo total de hacer el trabajo.

Tipo de Cliente consiste en segmentar a los clientes en:

- Empresa Pequeña
- Empresa Mediana
- Corporativo
- Transnacional.

Prestigio: Se trata de segmentar al cliente en las siguientes categorías, basadas en el conocimiento que tiene el cliente respecto a nuestros trabajos:

- No nos Conoce
- Portafolio Decente: tenemos un grupo de trabajos anteriores que pueden avalar el hacer un buen trabajo.
- Gran Portafolio: Tenemos una amplia experiencia en ese tipo de trabajos.
- Recomendado: El cliente fue recomendado por otro cliente satisfecho.
- El Cliente cree que la empresa es la mejor.

Impacto: Se refiere a la importancia y urgencia que tiene para el cliente el hecho que la empresa realice el trabajo en particular.

- Nulo
- Discreto
- Normal
- Muy Importante.

Competencia: se refiere en segmentar el trabajo de acuerdo a la cantidad de oferentes reales y se clasifican en:

- Somos los Únicos
- Hay pero difícil de Contactar
- Algunos
- varios
- Muchos

La cual se traduce en una tabla de puntajes las cuales debe ser corregida para el negocio en particular, y en ningún caso deben ser tomados como valores estáticos. El Costo a usar son los costos directos. En particular para este caso los valores de dichos parámetros y la fórmula a emplear son:

$$\text{Precio} = \text{Costo} * (1 + \text{Margen M\u00ednimo}) * A * B * C * D$$

A	Tamaño	B	Prestigio	C	Impacto	D	Demanda
1	Pequeña	1	No nos Conocen	1	Nulo	1	Muchos
1,01	Mediana	1,01	Experiencia	1,12	Discreto	1,02	Varios
1,02	Corporativo	1,02	Gran Experiencia	1,13	Medio	1,04	Algunos
1,04	Transnacional	1,03	Recomendado	1,15	Normal	1,07	Hay pero difícil de contactar
		1,04	Mejores	1,17	Muy importante	1,20	Los Únicos

Capítulo 11: Propuesta del Sistema Final.

Diseño del sistema de Presupuestos

El sistema de presupuestos tiene como propósito determinar los costos involucrados en la elaboración del producto que se está cotizando, Además de determinar el tiempo y los recursos necesarios para llevarlos a cabo.

En el Anexo A Proceso: Se especificó la macro-función Planificación que es la encargada de elaborar presupuestos.

Para la determinación de los costos es imprescindible contar con información de presupuestos anteriores. De no ser ese el caso, el jefe de producción debe determinar los siguientes aspectos:

- Material a utilizar
- Diseño del Arte tentativo.
- Procesos productivos involucrados
- Tiempo necesario para cada etapa del proceso

Para determinar el material a utilizar, se deduce de las especificaciones técnicas o de la muestra suministrada por el cliente, pero todavía hay que determinar que se comprará para lo cual es necesario contar con información de los formatos o dimensiones disponibles en la bodega o los proveedores. Esto involucra conocer el tamaño de los pliegos o anchos de los rollos que se pueden utilizar. Con esa información el paso siguiente es determinar la forma en que se cortará el material. Para realizar dicha tarea se requiere 2 aspectos, estimar la cantidad de repeticiones en la plancha o cilindro y determinar la manera óptima de utilizar el material. (Para más detalle de cómo se hace leer Anexo G: Optimización). En la práctica para optimizar los cortes lineales se usa una aplicación desarrollada en Excel de programación entera, y para el caso de los cortes de pliegos se usa una aplicación comercial de optimización de cortes.

El Diseño de arte tentativo, permite estimar la cantidad de colores que se van a imprimir, en esta etapa es necesario reducir al mínimo la cantidad de colores a imprimir, pero teniendo en cuenta las limitaciones de calce del equipo. Es por ello que en la mayoría de los casos los textos van impresos en un color particular, y se trata de eliminar los colores que tienen poca influencia, para ello se usan técnicas de separación de colores especiales.

Procesos productivos involucrados: Es tarea del jefe de producción establecer que procesos se realizarán para fabricar el producto, cumpliendo las especificaciones entregadas por el Cliente.

Tiempo necesario para cada etapa del proceso: Para los trabajos más simple solo se realizan estimaciones, pero para casos más complejos se hizo un estudio del proceso productivo que permite determinar cuanto tiempo se tardarán en realizar cada etapa de acuerdo a los parámetros que influyen en el tiempo. Entre estos parámetros están, el ancho de los rollos, diámetros finales, y espesor del liner. Una vez determinado los tiempos, el tiempo total está acotado inferiormente por el proceso más lento y superiormente por la suma de cada uno de los procesos, pero en general una vez que se tiene un lote suficientemente grande, este pasa a la etapa siguiente.

Para apoyar todas estas funciones se implementaron las siguientes medidas.

Desarrollo de un sistema de compras: El objetivo de este fue el formalizar la manera en que se realizan las compras en la empresa, de manera de poder acumular información de las mismas como la fecha de la compra, código del proveedor, descripción, precio unitario, información de contactos de manera de llevar un mayor control de las mismas y agilizar el proceso de compra. Para lo cual se diseñó en Microsoft Access una base de datos con todos los proveedores y los productos que se le compraron, además de los precios de compra de manera que cuando se necesita comprar un producto se puede revisar a partir de una orden anterior generar una nueva. El cual permite enviar automáticamente por correo electrónico o fax, la orden de compra al proveedor.

Implementación de una LAN: Se implementó una LAN, para lo cual se compró un Gateway, que permite compartir la conexión a Internet y crean una red local para compartir archivos, aplicaciones e impresoras. Además se implementó un firewall en cada computador, a parte del Gateway, y se dotó de una red VPN, con la ayuda de un software P2P, lo que permite la conexión de manera externa a la empresa, a pesar de no tener IP fija, con altos estándares de seguridad. Además se implementó software de administración remota de manera de externalizar la mantención y el soporte de software.

Ingreso de compras: Se programó un sistema en Microsoft Access, en el que se ingresan las facturas a las cuales se le asocia un número correlativo único de documento. El objetivo de dicho número es después usar un software para digitalizar las facturas, el que automáticamente correlaciona el nombre del mismo con dicho número correlativo, luego el software guarda en la carpeta del proveedor la imagen del documento, le asocia el correlativo y lo vincula con el libro de compras de manera de que cualquier usuario con privilegios pueda consultar más detalles de la factura. El mismo sistema es el que genera los libros de Compra y Venta, además del informe para realizar la declaración mensual de impuesto (Formulario 29).

Implementación de reglas para los diseños: a partir de ahora todos los diseños tienen impreso en su código de arte y fecha de fabricación, sentido de impresión y colores, de manera de evitar que se monte un trabajo erróneamente. Es decir el operador se limita a verificar que el código que aparece en el polímero o película corresponde al de la orden de trabajo. Además en el mismo fichero de arte se especifican en una capa especial detalles como márgenes, corte final y la plantilla con el recuadro de instrucciones como cantidad de metros lineales a imprimir.

Implementación de diagramas de corte: A partir de ahora, se guardan en un solo sistema las instrucciones de corte y memorias de cálculo de los trabajos, de manera de reutilizar la información y reducir la cantidad de errores.

Implementación de un sistema de presupuesto: El cual a partir de los estudios estándares de tiempo permite predecir el tiempo que se usará en la elaboración de un trabajo determinado para cada centro de productivo. A partir de dicha información se elabora la memoria de cálculo de trabajo. Este sistema se le incorporó herramientas de optimización de cortes.

Envío de artes en forma electrónica: Se implementó que todo trabajo que se envíe a la fotomecánica se haga en forma electrónica con copia a una cuenta de respaldo, que cumple la función de aclarar dudas en caso de error y sirve como respaldo automático de los archivos y como control de envío de la información.

Sistema de etiquetado: Cada Orden de trabajo tiene un listado de control en el cual se especifican los datos de etiquetado que incluyen: Código del producto (usado por el cliente), Descripción del Producto, Cantidad (Metros cuadrados, Kg., Unidades, etc.), Lote de Producción, Fecha de Encajado, Orden de Compra, Arte, Código Interno. El cual permite ir comparando a medida que se van agregando elementos a la lista cuanto es lo que se ha terminado v/s lo solicitado. Además, a partir del mismo listado se generan las listas de empaque y las etiquetas correspondientes.

Documentación de la información generada por el área de producción: para documentar la información generada, había dos alternativas: La primera era transformar toda la información a papel y crear una serie de archivadores con los distintos tipos de documentación no legal, como por ejemplo las ordenes de trabajo, los diagramas de corte, las memorias de cálculo de presupuestos, etc. La segunda es transformar toda la información a archivos digitales.

Capítulo 12: Conclusiones.

El objetivo general de este trabajo es mejorar la gestión de la cadena que comienza en proceso de venta, luego pasa por el área de producción hasta terminar con la entrega del producto al cliente, de manera de tener un mayor control de los costos que involucran la fabricación de sus productos y entregar presupuestos que al menos cubran el gasto real en que se incurre. Al mismo tiempo, contar con información más precisa que permitiera tomar decisiones respecto a la rentabilidad generada por cada trabajo y los recursos que involucraba hacerlos, la finalidad de concentrarse en mejores negocios y abandonar los que no son útiles para la empresa.

Para lograr esto, en una primera etapa, se enfoca en entender el funcionamiento; luego, los esfuerzos apuntan a ordenar y estructurar el sistema para tener un piso mínimo en el cual construir herramientas que apoyaran el objetivo general propuesto y a la vez permitiera reutilizar la experiencia acumulada. Para este propósito fue clave colocar toda la información en una sola fuente, en la que no existieran dos versiones de un mismo evento.

El camino no estuvo exento de cambios de rumbo, sobre todo en la adopción de cambios en el modo en que se trabaja y en el intento de aplicar modelos preconcebidos de organizar que se aplican a empresas de mayor tamaño. Después de esta etapa se llegó a la convicción que las soluciones a aplicar deberían ser simples y no exigir un costo mayor al de su ejecución o consumir energía que puede ser mejor aprovechada.

Asimismo, un factor clave fue la implementación de retroalimentación de lo que se hacía, evaluando el desempeño de las acciones tomadas, para lo cual ha sido de gran aporte el uso de indicadores que permiten controlar los aspectos que se querían controlar.

También fue importante el cambio de visión, en la que cada uno de los integrantes en la cadena de los procesos, pasó de tener una percepción miope del trabajo que realizaba a una más general, en la cual aportan ideas en la manera de mejorar el funcionamiento como un todo.

Con la implementación de este sistema, se puede usar criterios más reales que sólo el costo de las materias primas para fijar el precio, al tener en consideración el tiempo, recursos empleados y la reposición de equipos en la elaboración de un trabajo. Pese a ello, la herramienta de costeo no se debe considerar como una herramienta de determinación de precio, dado que este valor está determinado por la relación oferta y demanda, eso no implica que sea útil como información o parámetro para la determinación a cobrar.

Capítulo 13. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

BERWART CANCINO, Hernán Alejandro. Gestión formal de la producción en una empresa mediana de tipo familiar. Santiago: Universidad de Chile, Departamento Ingeniería Industrial, 1994. Tesis (Ingeniero Civil) Universidad de Chile.

CHÁVEZ ALBARRÁN, Luis Humberto. Diagnostico económico financiero y valorización de una imprenta de tamaño medio. Santiago: Universidad de Chile, Departamento Ingeniería Industrial, 2003. Tesis (Ingeniero Civil) Universidad de Chile.

FALETTO OYARZÚN, Claudio Alejandro. Evaluación técnica, económica y comercial del proyecto de separación de una imprenta comercial en dos unidades productivas. Santiago: Universidad de Chile, Departamento Ingeniería Industrial, 1991. Tesis (Ingeniero Civil) Universidad de Chile.

HENNINGS CEPEDA, Alex Julio. Sistema de información administrativo de apoyo a la gestión de la producción para la empresa forestal Cholguan S.A. Santiago: Universidad de Chile, Departamento Ingeniería Industrial, 2003. Tesis (Ingeniero Civil) Universidad de Chile.

JARA MARTÍNEZ, Armando. Implementación de un sistema de control de gestión para una industria gráfica. Santiago: Universidad de Chile, Departamento Ingeniería Industrial, 2003. Tesis (Ingeniero Civil) Universidad de Chile.

MORALES ORELLANA, Elizabeth Svennia. Diseño de procesos y control de gestión para el área de producción de una empresa papelera. Santiago: Universidad de Chile, Departamento Ingeniería Industrial, 2002. Tesis (Ingeniero Civil) Universidad de Chile.

OSORIO MARDONES, Bettina y ALARCÓN MUÑOZ, Igor. Sistema de Control de Costos para un proceso productivo. Santiago: Universidad de Chile, Departamento Ingeniería Industrial, 1994. Tesis (Ingeniero Civil) Universidad de Chile.

PÉREZ V., VÍCTOR L., PINO U. José A. Curso de Computación e Informática, 1ª Edición, volumen IV. Editorial Universitaria, 1982.

SCHROEDER, ROGER G. Administración de Operaciones. Editorial McGraw Hill, Tercera Edición 1996

Anexo A: Proceso.

Los procesos a estudiar se pueden definir o limitar de las siguientes maneras:

Límite de Proceso

Inicio: Proceso de atención al cliente, en esta etapa se contacta al cliente o éste contacta la empresa para manifestar su intención de compra.

Fin: El proceso finaliza cuando el producto es entregado al cliente o éste solicita algún servicio de post-venta.

De una manera esquemática podemos resumir el proceso de la siguiente manera:

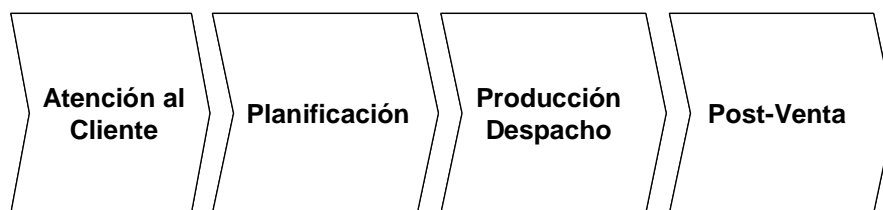
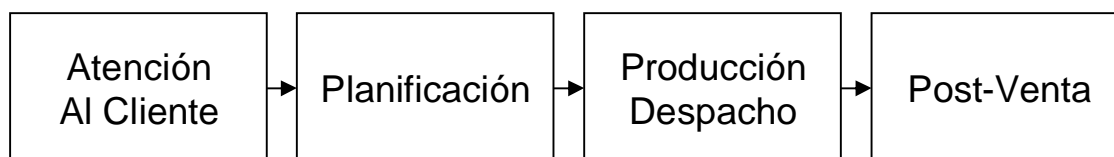


Diagrama de Flujo Detallado y otro Analítico.

Primero haremos un acercamiento al problema con un enfoque Top-Down y se especificarán los procesos mediante herramientas de modelamiento IDEF0. El proceso se puede dividir en un primer nivel en 4 etapas.

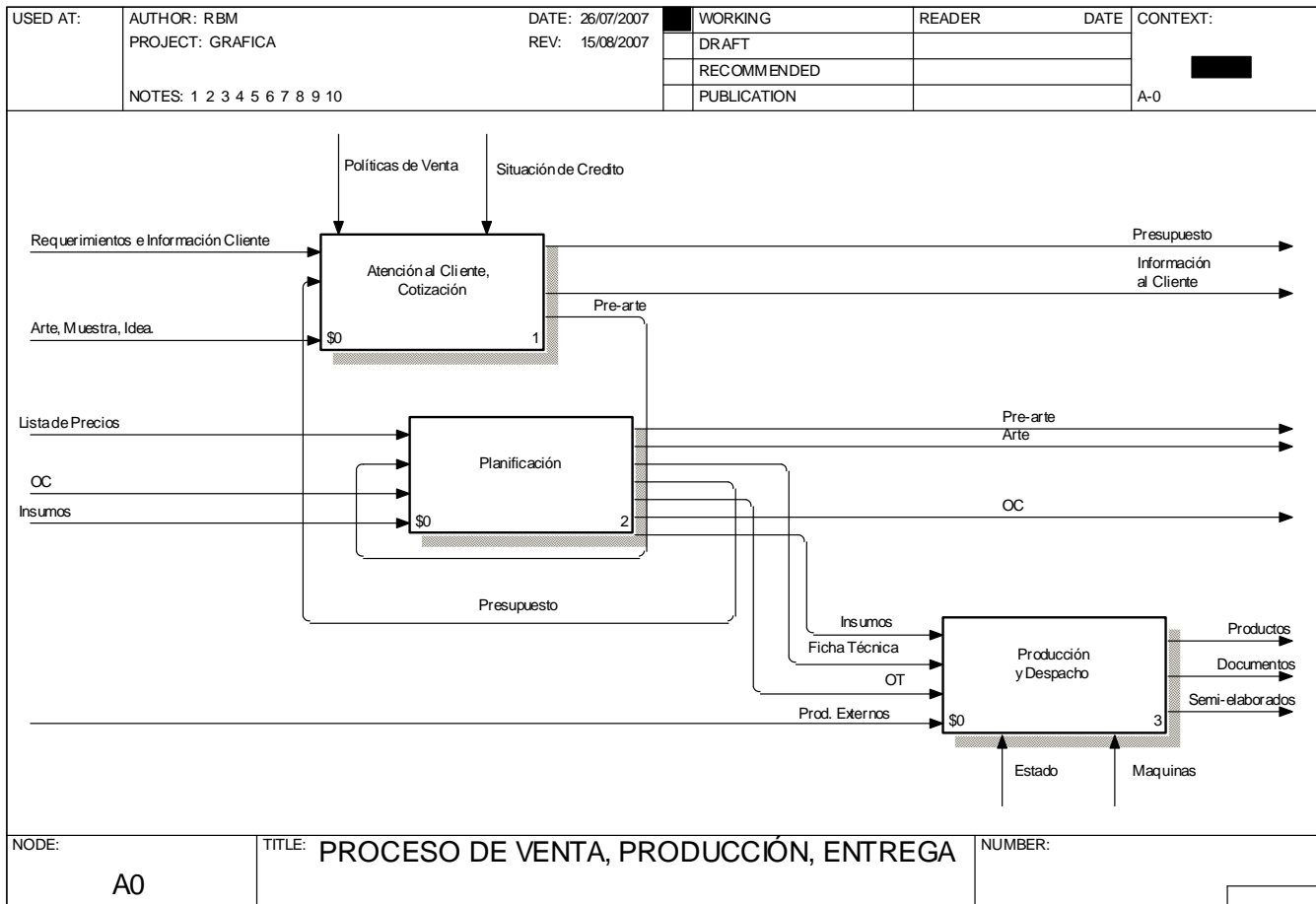
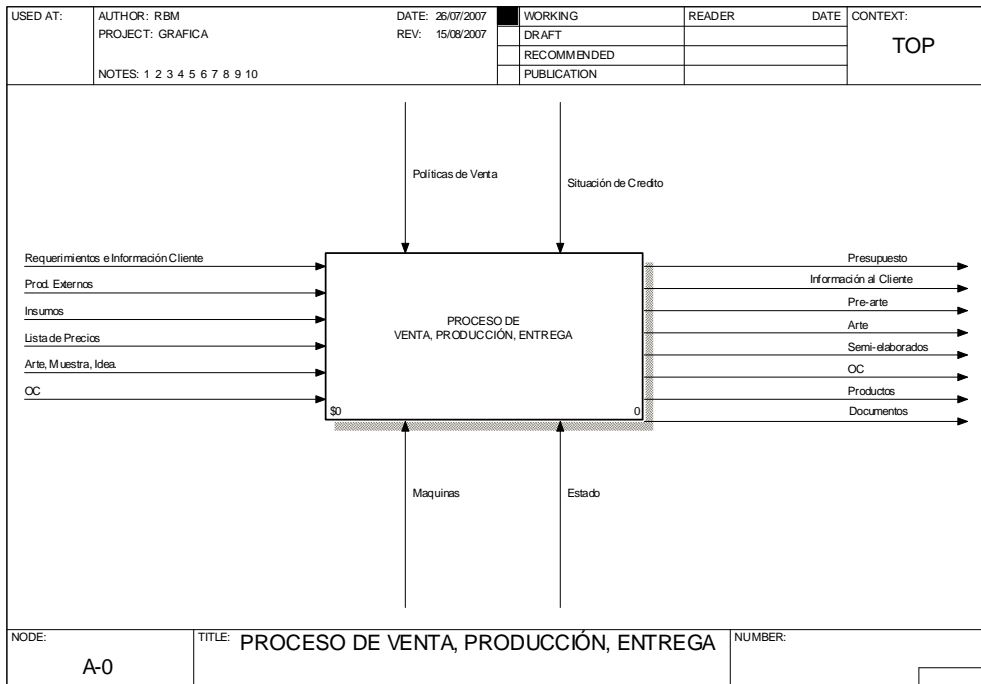


Atención al Cliente: Todas aquellas actividades relacionadas con la comunicación con el cliente, en ella se consideran: Información de precios (cambios, alzas, ofertas, liquidaciones), Cotizaciones de trabajos nuevos, Atención de consultas, Información del estado de los trabajos. Es la cara visible que da la empresa a sus clientes.

Planificación: Todas las actividades de preparación como Pre-prensa, Cálculo de presupuestos, Compra y requisición de materiales, Definición de especificaciones, Elaboración de fichas técnicas, Determinación de carga de trabajo a largo plazo.

Producción y Despacho: Todas las actividades relacionadas con la elaboración y entrega de productos. Ésta agrupa las actividades de programación diaria de la producción, control y ejecución de los trabajos, control de calidad, empaque y despacho.

Post Venta: Es la función que agrupa a todas las actividades que involucran atención de reclamos, control de satisfacción del cliente, soporte, información y asesoría técnica.



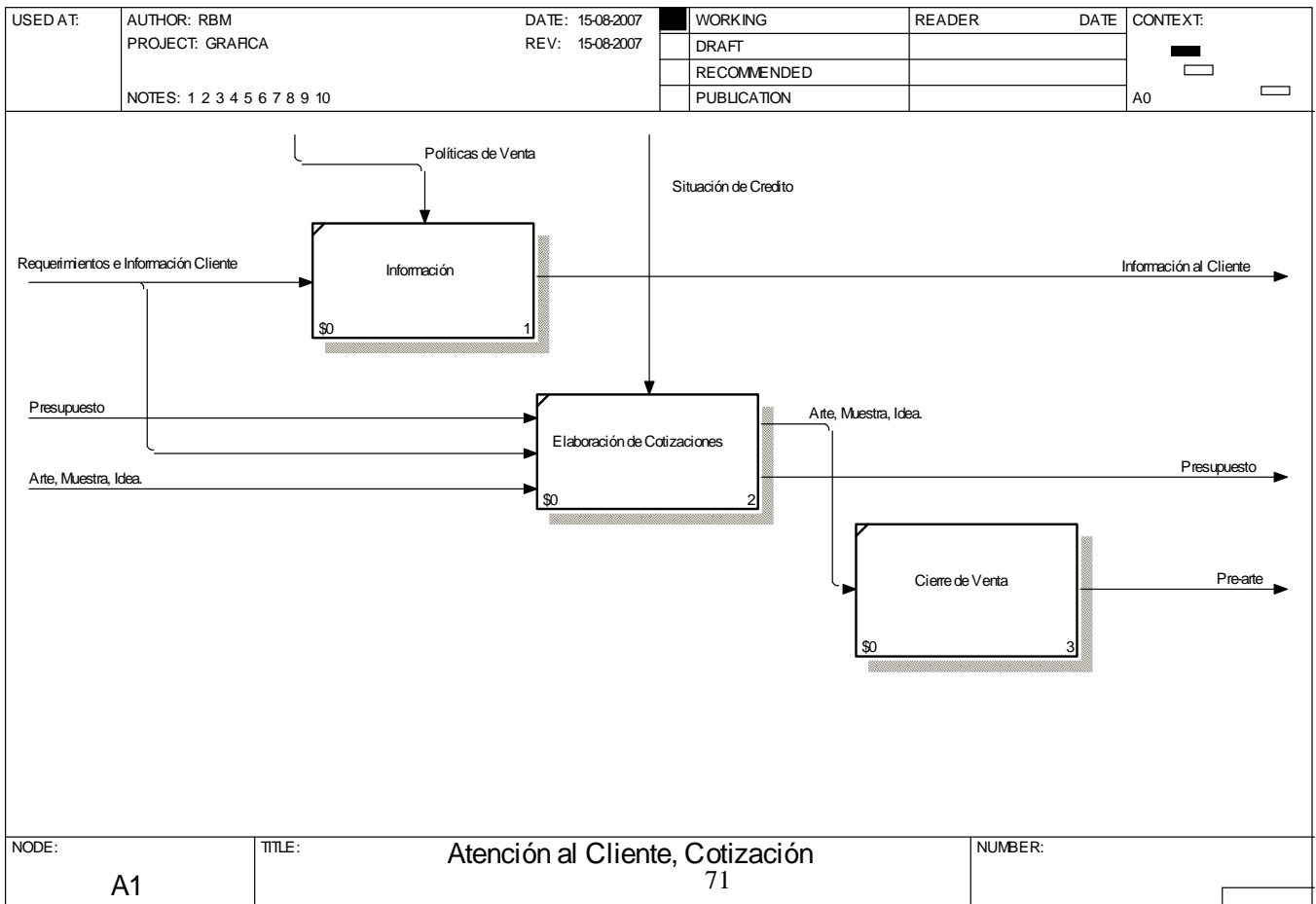
Atención al Cliente.

El proceso de atención al cliente lo podemos dividir en 3 funciones:

Entrega de Información: Es la función encargada de informar listas de precios, modificaciones a los precios como alzas, ofertas y liquidaciones.

Elaboración de Cotizaciones: Función encargada de recepcionar las solicitudes o inquietudes del cliente y canalizarlas por medio de una cotización, ya sea formal (elaboración de un documento) o verbalmente. Para proceder a dicha cotización es necesario que el cliente aporte información como las características del producto a cotizar, un arte o boceto o una idea del producto que necesita. Si el producto requiere de algún estudio más sofisticado se envían los antecedentes a la función de Cotizar/Planificar (A21).

Cierre de Venta: Corresponde a la función de formalizar el cierre de la venta, lo cual implica avisar a la función de Planificar para que inicie las coordinaciones previas y solicitar al cliente el envío de una Orden de Compra o la elaboración de una Nota de Venta.



Planificación.

El proceso de Planificación lo podemos dividir en 3 funciones:

Cotizar y Planificar: Esta función es la encargada de la elaboración de los siguientes elementos claves:

Presupuesto: Consiste en la elaboración de la memoria de cálculo del presupuesto, la cual requiere un alto grado de conocimiento técnico de los productos y maquinarias que se disponen. Ésta implica el cálculo de formato a utilizar, optimizar el material, determinar el proceso de producción a usar, definir las recetas preliminares y cálculo preliminar de los costos que implica producir el producto.

Pre-Arte: Constituye la función que elabora el diseño según las especificaciones del cliente. Para que un pre-arte se transforme en arte es necesario concluir el proceso de retroalimentación con el cliente que concluye en un V°B° y la materialización de los ajustes finales como son deformación y fijación de las especificaciones técnicas de impresión.

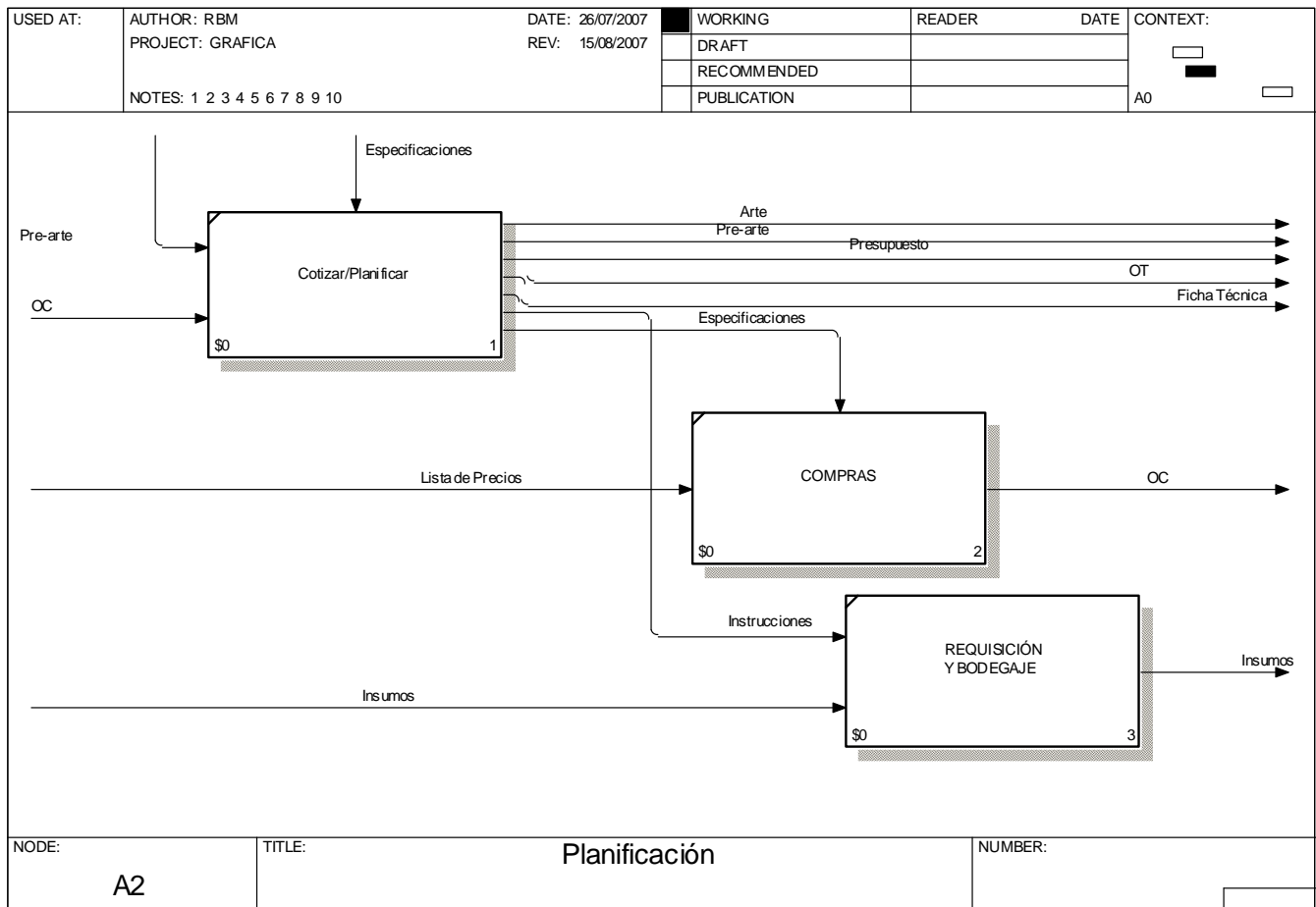
Arte: Constituye el documento, en la mayoría de los casos digital, que contienen las especificaciones detalladas para la confección de las películas o clichés que se van a montar en las máquinas impresoras.

Ficha Técnica del Producto: Es la formalización de las especificaciones del producto y éstas se refieren a propiedades físicas como espesores y gramajes, que tienen por objeto informar al cliente de las características del producto.

Especificaciones: Incluye características técnicas del sustrato a usar, proveedores, detalles de precortes y cortes finales, formato en que se entrega, detalles de rangos de presentación (pesos máximos, diámetros internos y externos) y aquellos detalles técnicos relativos al proceso de producción, a objeto es informar al Área de Producción sobre las condiciones de elaboración.

Compras: Es la función encargada de mantener informado al sistema de los precios, tiempos de respuesta, disponibilidad de productos que se manejan o pueden llegar a utilizar. Además, es la encargada de cotizar y formalizar la ejecución de la compra, y de controlar el cumplimiento de los plazos de entrega acordado con los proveedores.

Requisición y Bodegaje: Es la función encargada de administrar el inventario (Controlar stock, almacenar y recepcionar), como también la encargada de suministrar a las unidades productivas el material que requieren para la fabricación.



		Mínimo [s]	Máximo [s]	Promedio [s]
Montar Bandejas	○	180	1.620	900
Montar Tinta y Bombas	○	180	2.580	800
Montar Raclas	○	120	480	240
Montar Sustrato de Prueba	○	600	2.400	720
Calzar	○	300	1.800	1.200
Hacer Prueba de Color	○	240	1.500	870
Revisar Muestra	□	60	1.200	630
Montar Sustrato Final	○	180	480	400
Alinear el Papel	○	60	300	240
Hacer Prueba Final	○	60	180	140
Imprimir	○			
		1.980	12.540	6.140

		Mínimo [s]	Máximo [s]	Promedio [s]
Cliente Envía Pre-Arte	➡	80	5.400	1.800
El diseñador dibuja el Arte	○	900	28.800	5.400
Se Emite el Arte para Aprobación	○	60	120	80
Se Envía el Arte para Aprobación	○	60	300	180
Cliente Revisa el Arte	○	1.200	259.200	10.800
Cliente da el VºBº	⏏	60	10.800	600
Se Emite el Arte para Fotomecánica	○	60	180	130
Se envía el Arte para Fotomecánica	○	120	1.500	420
Se Recibe la confirmación	⏏	30	3.600	900
Fotomecánica Fabrica el Polimero	○	18.000	108.000	86.400
Se coordina el Retiro o Despacho del Polimero	○	180	480	720
Fotomecánica envía el Polimero o Se manda a Retirar	⏏	2.700	14.400	7.200
Se inspecciona el Polimero	□	120	900	900
Se Entrega al Prensista	➡	90	480	300
El Prensista lo monta en el Porta-Clises	○	600	4.200	1.500
Se Hace la prueba de Clises	○	900	4.200	2.200
Se inspecciona la Prueba	□	60	900	600
		25.220	443.460	120.130

Producción y Despacho

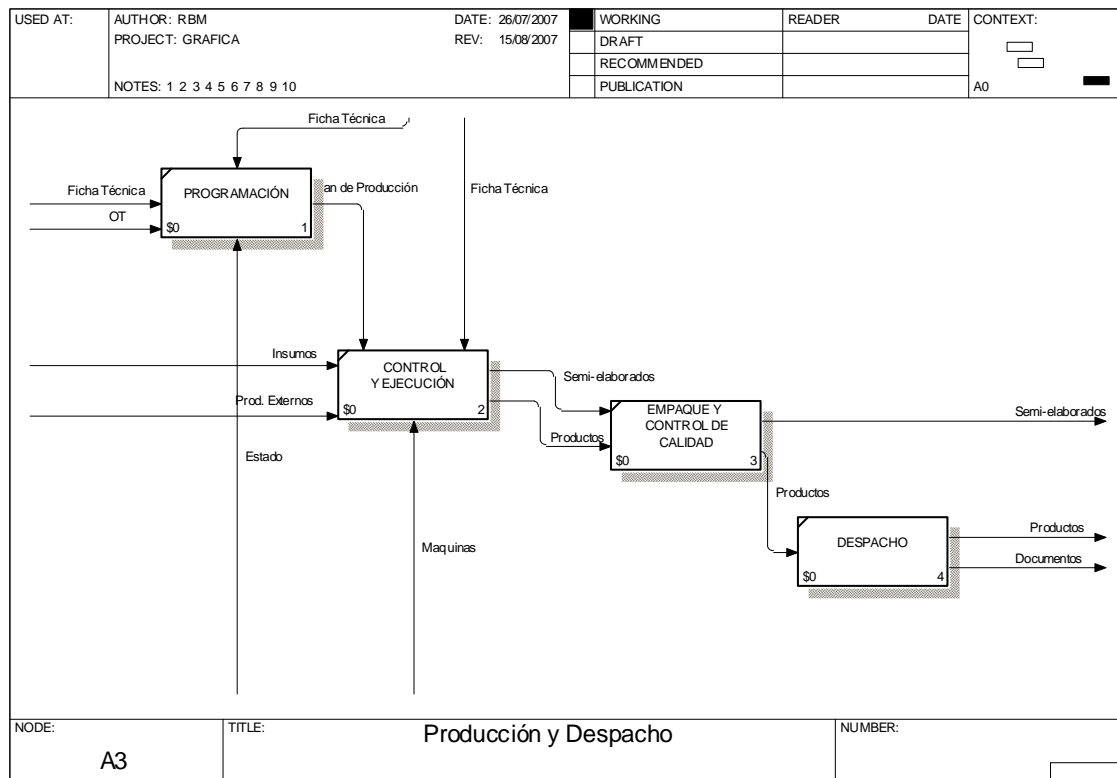
El proceso de Producción y Despacho se puede dividir en 4 funciones:

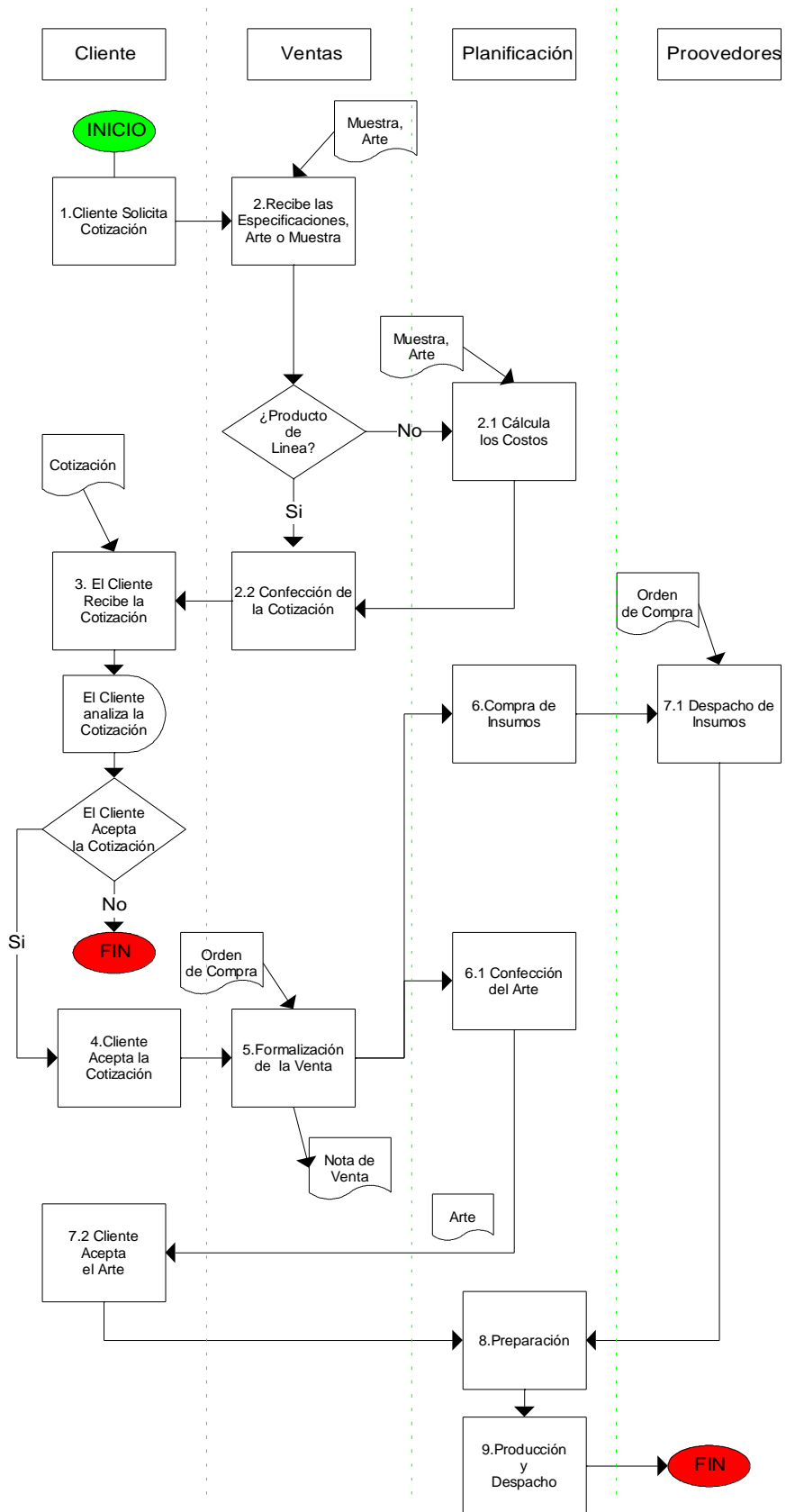
Programación: Es la función encargada de realizar la programación diaria de la producción, es decir, definir la labor diaria de cada uno de los recursos, i.e. definir las cargas de las máquinas, asociar las labores al personal, solicitar los materiales que se utilizarán.

Control y Ejecución: Se refiere a las labores que implican controlar las variables de producción, así como documentar el movimiento y creación de productos a través de la confección de Vales de Consumo y Partes de Entrada.

Empaque y Control de Calidad: Es la función encargada de empaquetar, etiquetar, revisar y controlar la calidad de los productos.

Despacho: Es la función encargada de organizar, palletizar, preparar y despachar la mercadería que está lista.





Documentos

Los documentos constituyen todos aquellos medios físicos que registran una transacción o traspaso de información relacionada con la empresa. Dependiendo del tamaño de la empresa, algunos de estos documentos no tienen el carácter formal, pero cumplen con la función de documentar algún hecho o transmitir alguna información.

Guías de Despacho Internas: Corresponde a documentación obligatoria del SII, con correlativo único, fecha de emisión y timbrado, la cual es usada para el desplazamiento de mercaderías hacia los clientes o empresas externas. Está básicamente formada por 3 secciones, (i) Identificación del contribuyente (RUT, dirección, comuna), además de datos anexos (Fecha, fecha de vencimiento, condición de venta, orden de compra del cliente asociada a la transacción); (ii) Detalle de lo que se envía (básicamente: código, descripción, unidad de medida, cantidad y precio). En esta sección se agrega información más detallada como cantidad de bultos, especificación más clara del producto (medidas, gramajes, forma de bobinado, lote de producción, código interno usado por el cliente), además de la suma total; (iii) Datos de la persona que recepcionó la mercadería. Hay que considerar el caso especial de las Guías de Traslado en la cuales se valoriza a un precio de referencia y se usan para enviar mercaderías para trabajos externos o piezas para reparación.

Facturas de Venta: (Normal, Exportación, Zona Franca): corresponde a documentación obligatoria del SII, con correlativo único y fecha de emisión, fecha de vencimiento, condición de venta y timbrado, para la formalización de la venta y retención de impuestos. Está básicamente formada por 4 secciones, (i) Identificación del contribuyente (RUT, dirección, comuna), además de datos anexos (fecha, orden de compra del cliente asociada a la transacción, guía de despacho con la que fue enviada la mercadería); (ii) Detalle de lo que se envía (básicamente: código, descripción, unidad de medida, cantidad, precio y valorización); (iii) Información de la persona que recepcionó la factura; y (iv) Antecedentes tributarios de la factura, como son valor neto, I.V.A., y total a pagar.

Vales de Consumo: Documento con correlativo único y fecha de emisión en el cual se explicita el retiro de una mercadería de la bodega, asociada a una orden de trabajo. Constituido de 3 partes: (i) Identificación de la transacción (fecha, responsable, orden de trabajo); (ii) Detalle de retiro de mercadería (código, descripción, cantidad) y (iii) Totalización y Firmas.

Partes de Entrada: Documento con correlativo único y fecha de emisión, el que se utiliza para el ingreso de una mercadería a la bodega, asociada a una orden de trabajo. Constituido de 3 partes: (i) Identificación de la transacción (fecha, responsable, orden de Trabajo); (ii) Detalle del ingreso de mercadería (código, descripción, cantidad, valorización) y (iii) Totalización y Firmas. Generalmente el campo de valorización se llena una vez cerrada la orden de trabajo y luego de la asignación de costos.

Orden de Trabajo: Documento con correlativo único y fecha de emisión que explicita un número correlativo de trabajo, en éstas se asocia la orden de compra que la genera, detalle de la cantidad a producir, ficha técnica del producto, y las cantidades de insumos a utilizar.

Ordenes de Compra (Clientes): Documento con correlativo único (para el Cliente) y fecha de emisión, con el cual el cliente formaliza la compra de un producto. Cuenta con 4 secciones: Identificación del contribuyente (datos para facturación), Detalle de la adquisición (código, descripción, cantidad, valorización), condiciones de compra (plazos de entrega, lugar de entrega, plazos y forma de pago, horarios de atención) y una sección de la totalización de la compra y firma.

Ordenes de Compra (a Proveedores): Documento con correlativo único y fecha de emisión, con el cual se formaliza la compra de un producto. Cuenta con 4 secciones: Identificación del contribuyente (datos para facturación), detalle de la adquisición (código, descripción, cantidad, valorización), condiciones de compra (plazos de entrega, lugar de entrega, plazos y forma de pago, horarios de atención) y una sección de la totalización de la compra y firma.

Informes de Rechazos: Es el Documento por el cual el cliente informa del rechazo de un producto por problemas de calidad, disconformidad, etc. Su formato depende básicamente de cada cliente.

Listas de Empaque: Es el documento en el cual se detalla cada uno de los bultos (pesos, unidades, largo, etc.). Además de la especificación del producto, fecha de elaboración, lote de fabricación, orden de compra asociada y totalización.

Etiquetas: Contiene los datos específicos del bulto (pesos, unidades, largo, etc.). Además de la especificación del producto (descripción, gramaje, ancho, medidas), fecha de elaboración, número de bulto, lote de fabricación, arte, orden de compra asociada y totalización.

Fichas de Productos: Es el documento que contiene las especificaciones técnicas del producto, materiales usados, orden de proceso, especificaciones del sentido de impresión, colores, sustrato, depósitos aplicados.

Guías de Despacho de Compras: Corresponde a documentación obligatoria del SII con correlativo único, fecha de emisión, fecha de vencimiento, condición de venta, y timbrado, la cual es usada para el desplazamiento de mercaderías hacia los clientes o empresas externas. Está básicamente formada por 3 secciones: (i) Identificación del contribuyente (RUT, dirección, comuna), en este caso, la empresa; además de datos anexos (fecha, fecha de vencimiento, orden de compra asociada a la transacción); (ii) Detalle de lo que se envía (básicamente código, descripción, unidad de medida, cantidad y precio). En esta sección se agrega información más detallada como ser: cantidad de bultos, especificación más clara del producto (medidas, gramajes, forma de bobinado, lote de producción, código interno usado por el cliente). Además de la suma total; y (iii) Datos de la persona que recibió la mercadería. Hay que considerar el caso especial de las guías de traslado en las cuales se valoriza a un precio de referencia y se usan para enviar mercaderías para trabajos externos o piezas para reparación.

Facturas de Compra: Corresponde a documentación obligatoria del SII con correlativo único y fecha de emisión, fecha de vencimiento, condición de venta y timbrado, para la formalización de la venta y retención de impuestos. Está básicamente formada por 4 secciones: (i) Identificación del contribuyente (RUT, dirección, comuna), además de datos anexos (fecha, orden de compra

del cliente asociada a la transacción, guía de despacho con la que fue enviada la mercadería); (ii) Detalle de lo que se envía (básicamente: código, descripción, unidad de medida, cantidad, precio y valorización); (iii) Datos de la persona que recepcionó la factura; y (iv) Datos tributarios de la factura, como son valor neto, I.V.A., total a pagar.

Notas de Crédito: Es el documento por el cual el proveedor efectúa una corrección a una factura en el precio o anula una venta.

Artes: Es el documento por medio del cual el cliente especifica las características gráficas del producto, esto es colores, diseño, medidas, etc.

Muestras: Corresponde a la muestra física del producto.

Fichas Técnicas: Es el documento que entrega el fabricante y que contiene las especificaciones técnicas del producto, su modo de uso y condiciones de seguridad de almacenamiento.

Certificados de Análisis: Es el documento por el cual se formaliza el análisis de control de calidad, y que especifica las pruebas que se realizaron al producto, tamaño de la muestra, normas de control usadas, resultados, promedio y varianza, cantidad de defectos por millón.

Libros Diarios de Producción: Cada máquina tiene una bitácora en la cual se anota la producción diaria, insumos usados, problemas que se presentaron, datos técnicos de cómo se realizó el trabajo y una muestra del trabajo efectuado.

Diagramas de Corte: Corresponde a las instrucciones específicas para realizar un corte y la cantidad a cortar, en el caso de guillotina, muestra cada uno de los cortes y medidas. Para el caso de rollos se especifican además, características como márgenes, tipo de bobinado, diámetros máximos.

Equipo de Trabajo

La unidad de producción cuenta con 4 prensistas, 3 cortadores, un jefe de producción y un despachador, entre los cuales se divide el resto de las labores como son: Carga y descarga con grúa horquilla, almacenaje y distribución de materiales, empaquetado, despacho y facturación, control de calidad, orden, resmado y guillotinado.

Procesos Administrativos Mensuales

Mensualmente se deben preparar los siguientes Procesos:

Confección de Fichas de Producción (Valorización de Partes de Entrada): Es el proceso mediante el cual se toman los vales de consumo, se descuentan los partes de entrada de devolución, se valorizan y se calcula el costo del parte de entrada. Además del ingreso de las

facturas de compra y determinación del costo real, codificación, conversión de unidades, asignación de descuentos y cargos financieros.

Confección de Libros de Compra: Consiste en la digitación de cada una de las facturas de compra, las cuales se deben separar por tipo de documento (Electrónicas/Normales, Exentas/Normales), se deben sumar los netos en el caso de la facturas electrónicas y sumar los IVAs, y contar la cantidad de documentos exentos.

Confección de Libros de Venta: Consiste en la digitación de cada una de las facturas de venta y notas de crédito emitidas, las cuales se deben totalizar los IVAs, además de contar la cantidad de Documentos de cada tipo.

Declaración de Impuestos Mensuales: Consiste en generar la información para la confección del Formulario 29.

Rendición de Gastos: Consiste en entregar la rendición de gastos clasificada por área y tipo de gastos.

Anexo B: Mejora Continua de Procesos

Ante el nuevo panorama cambiante, las empresas se ven obligadas a adaptarse lo más rápidamente, pero la táctica de la reactividad ya no es aplicable, es necesario actuar pro-activamente. Para lo cual se debe trabajar sobre tres pilares fundamentales: costos, calidad y entrega. Esa pro-actividad no debe entenderse tan sólo como una simple táctica de sobrevivencia, también debe ser aprovechada para alcanzar nuevos niveles. La idea es mejorar los productos o servicios, pero hacerlo de manera más rápida, más eficiente y superando las expectativas de los clientes. Una forma de llevar adelante dichos cambios, es mediante un proceso de mejora continua.

¿Conoce realmente a sus clientes?, ¿sabe lo que ellos necesitan y esperan?, ¿se sienten entusiasmados sus clientes por sus productos y servicios? En caso negativo, ¿qué se necesita para entusiasmarlos? Hacer un buen trabajo no logrará despertar su entusiasmo ni comprará la lealtad de sus clientes. Las empresas buenas se encuentran camino a la quiebra, las mejores empresas están perdiendo participación en el mercado y sólo las verdaderamente excelentes crecerán en el futuro.

Para recuperar la reputación perdida, se debe suministrar siempre productos sorprendentemente buenos a nuestros clientes, para que se conviertan en clientes leales.

Los clientes de hoy ya no adoptan una visión microscópica de su organización. Hubo una época en la que se podía construir una buena reputación sólo con el suministro de excelentes productos. Actualmente, los clientes ven al proveedor potencial como una entidad total. Esperan que cada interacción sea un placer y que el vendedor sea amable y conecedor, que la sala de ventas sea limpia y agradable; las facturas legibles y exactas, los empaques atractivos y fáciles de abrir, el personal de servicio sensible y competente. En síntesis, una experiencia extraordinariamente buena con los clientes sólo se crea cuando toda la interacción que tenga con ellos se coordine en una forma muy superior. Nada puede dejarse al azar en los momentos de la verdad que se presentan cuando los clientes entran en contacto con su organización.

Para coordinar estos momentos de la verdad, debe cambiar sus formas de pensar, actuar y hablar. Tiene que dejar de pensar en la estructura organizacional y empezar a centrarse en los procesos que controlan estas interacciones con el cliente. Se presenta un patrón de pensamiento totalmente diferente cuando se concentra la atención en los procesos.

Pasar de una orientación organizacional a una orientación de proceso es un cambio cultural muy difícil. Esto requiere un replanteamiento fundamental en el manejo de la organización. El cambio no es fácil. Todos se manifiestan a favor del cambio. Todos piensan que él debe cambiar, que ella debe cambiar, que ellos deben cambiar, ¿pero cambiar yo? No hay posibilidad. ¿Por qué necesito cambiar? Ya quedó demostrado que ésta es la forma correcta de hacer las cosas. El cambio es un proceso simple. Requiere una gran cantidad de reflexión, un plan bien concebido, un enfoque complejo y un liderazgo constante.

Las doce normas que deben emplearse en el proceso de cambio son:

1. La organización debe creer que el cambio es importante y valioso para su futuro.
2. Debe existir una visión que describa el cuadro del estado futuro deseado, que todas las personas lo vean y comprendan.
3. Deben identificarse y eliminarse las barreras reales y potenciales.
4. Toda la organización debe estar tras la estrategia de convertir en realidad la visión.
5. Los líderes de la organización necesitan modelar el proceso y elaborar un ejemplo.
6. Debe suministrarse entrenamiento para las nuevas técnicas requeridas.
7. Deben establecerse sistemas de evaluación de manera que puedan cuantificarse los resultados.
8. Debe suministrarse a todos una retroalimentación continua.
9. Debe suministrarse entrenamiento para corregir el comportamiento no deseado.
10. Deben establecerse sistemas de reconocimiento y recompensa para reforzar efectivamente el comportamiento deseado.
11. Debe hacerse hincapié en la importancia fundamental que tiene el trabajo en equipo, las buenas relaciones humanas, y la excelencia en las comunicaciones.
12. Exigir disciplina para lograr de manera constante nuevas metas.

¿Qué es un proceso?

No existe producto y/o servicio sin un proceso. De la misma manera, no existe proceso sin un producto o servicio.

Un proceso es cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor a éste y suministre un producto a un cliente externo o interno. Los procesos utilizan los recursos de una organización para obtener resultados definitivos.

Un proceso de producción es cualquier proceso que entre en contacto físico con el producto que se entregará a un cliente externo hasta el punto en que el producto se empaca.

Un proceso de la empresa son aquellos procesos de servicios y los que respaldan a los de producción. Un proceso de la empresa consiste en un grupo de tareas lógicamente relacionadas que emplean los recursos de la organización para dar resultados definidos en apoyo de los objetivos de la organización.

5. Los procesos y el kaizen

Para el kaizen resulta fundamental la eliminación del muda (desperdicio / despilfarros) constituidos fundamentalmente por aquellas actividades o procesos que no agregan valor.

Así pues tenemos que:

- Los procesos de la empresa constituyen una parte importante de los costos de la organización.
- Existe una oportunidad significativa para mejorar la participación de mercado al mejorar los procesos de la empresa.
- El mejoramiento de los procesos le permite tomar mejores decisiones de negocios y ponerlas en práctica con mayor rapidez.
- El mejoramiento de los procesos contribuye a mejorar y controlar las operaciones.

- El mejoramiento de los procesos mejora el flujo de producción.

La mejora continua es una metodología sistemática que se ha desarrollado con el fin de ayudar a una organización a realizar avances significativos en la manera de dirigir los procesos. El principal objetivo consiste en garantizar que la compañía tenga procesos que:

- Eliminen los errores
- Minimicen las demoras
- Maximicen el uso de los activos
- Promuevan el entendimiento
- Sean fáciles de emplear
- Sean amistosos con el cliente
- Sean adaptables a las necesidades cambiantes de los clientes
- Proporcionen a la organización una ventaja competitiva
- Hagan un uso más productivo del personal

Selección de los procesos a mejorar

Los procesos seleccionados deben ser aquéllos en los cuales la gerencia, los empleados y/o los clientes no estén satisfechos con el status quo. Normalmente, uno o más de los siguientes síntomas será la razón para seleccionar un proceso para mejoramiento:

- Problemas y/o quejas de los clientes externos
- Problemas y/o quejas de los clientes internos
- Procesos de alto costo
- Procesos con tiempos de ciclo prolongados
- Existe una mejor forma conocida (benchmarking)
- Existen nuevas tecnologías
- Excesivos niveles de inventarios
- Falta y/o demasiado uso de espacio
- Necesidad de reducir el tiempo de ciclo y/o superar la existencia de cuellos de botella
- Posibilidades o necesidades en mejora de los niveles de calidad y productividad

7. Los procesos y los costos

Los costos pueden definirse en función de:

- El uso o consumo de recursos a los efectos de la producción de bienes o servicios.
- O bien, el consumo de recursos o energías para el logro de los fines del ente.

Dado que los productos o servicios son el resultado de un proceso, tanto los niveles de calidad, como de entrega, productividad o costos, dependen de la interrelación de una serie de factores, los cuales producto de la misma variabilidad de su comportamiento en el tiempo dan lugar a variaciones en los niveles antes mencionados.

Todos estos factores inciden en el costo total de la empresa, en el de sus productos o servicios, como en sus diversos tipos y niveles de costos. Cada uno de ellos operando sobre los niveles de calidad y productividad, de cada una de las actividades o procesos dan lugar a los

costos. Dentro de un marco normal los cambios en cada ítem y entre los ítems se van compensando de tal forma que los niveles de costos evolucionan dentro de ciertos límites (Límites de Control Superior e Inferior), lo cual constituye la capacidad que tiene el proceso de generar bienes o servicios dentro de cierto nivel de costos.

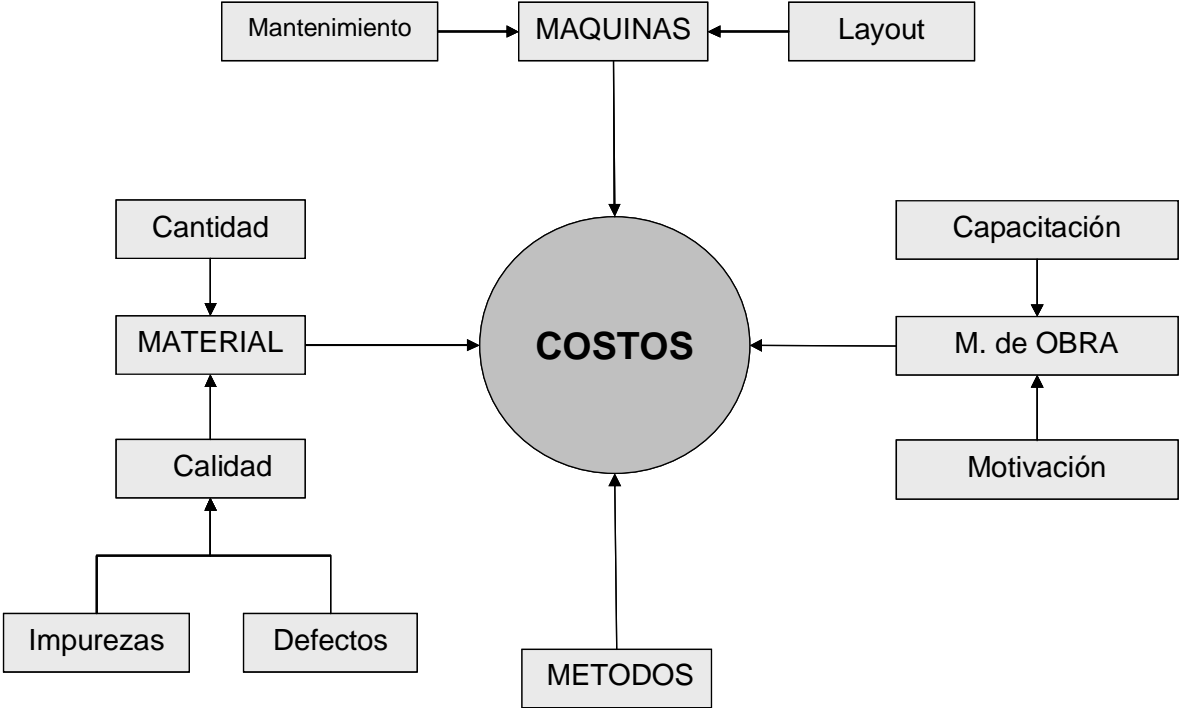
Motivos especiales pueden ser causante de variaciones no comunes al proceso. Una de las tareas fundamentales consiste en identificar las causas especiales y normales de variación en los costos para actuar en consecuencia. No son los mismos ajustes los que habrá que efectuar en el caso de tratarse de causas comunes de variación, de cuando las variaciones son por motivos especiales (no aleatorios). Tratar una causa común como si fuera una especial provocaría una mayor variación. Tanto si los costos superan el límite superior, como si atraviesa el límite inferior deben ser objeto de análisis. En el primer caso para superar el problema que origina los mayores costos, y en el segundo para aprender de lo ocurrido a los efectos de lograr operar a menores costos.

Estos costos forman parte de un estándar y estos estándares deben ser mejorados continuamente mediante el ciclo: Planear-Realizar-Evaluar-Actuar (PREA), pero previamente debe lograrse el equilibrio y normalización de los procesos mediante el ciclo: Estandarizar-Realizar-Evaluar-Actuar (EREA).

Iniciado un proceso de mejoramiento, pueden instalarse estándares nuevos y mejorados, y realizarse esfuerzos para estabilizar los nuevos procesos, iniciando una nueva etapa de mantenimiento y posterior mejoramiento.

Planear se refiere a establecer un objetivo para mejoramiento. Realizar se refiere a la implementación del plan. Evaluar (verificar) se refiere a determinar si la implementación sigue en curso y si ha originado el mejoramiento planeado. Actuar se refiere a ejecutar y estandarizar los nuevos procedimientos para prevenir la recurrencia del problema original o para fijar metas para los mejoramientos. El ciclo PREA gira continuamente; apenas se hace un mejoramiento cuando el statu quo resultante se convierte en el objetivo de mejoramiento adicional. PREA significa nunca estar satisfecho con el statu quo. Como los empleados prefieren el statu quo y con frecuencia no tienen iniciativa para mejorar las condiciones, la gerencia debe iniciar el PREA mediante el establecimiento de metas continuamente desafiantes. Al comienzo, cualquier nuevo proceso de trabajo es inestable. Antes de empezar a trabajar con el PREA, todo el proceso actual debe estabilizarse en un proceso conocido con frecuencia como el ciclo estandarizar-realizar-evaluar-actuar (EREA)

Las variaciones en los procesos dependen como antes se dijo de múltiples factores los cuales podemos ver reflejados gráficamente de dos maneras a saber:



Anexo C: Detalle de la Metodología de Mejora Continua de Procesos

La metodología a utilizar es la de mejora continua de procesos, que está compuesto por una serie de 8 etapas:

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA
2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN
3. LAS CAUSAS POTENCIALES
4. PLANIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES
5. IMPLEMENTACIÓN DE LAS SOLUCIONES
6. VERIFICACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LAS SOLUCIONES
7. ESTANDARIZACIÓN DEL MEJORAMIENTO
8. REVISIÓN DE LO REALIZADO Y CONCLUSIONES

Cada una de las cuales se desagrega en varios pasos y además hace uso de herramientas estadísticas, de documentación y gráficas. Dicho grupo de herramientas está compuesto por:

1. Diagramas de Pareto
2. Diagrama de Flujo
3. Diagrama Causa-Efecto
4. Gráfico de Líneas y Barras
5. Gráfico de Control
6. Histogramas.
7. Hoja de Registro
8. Lluvia de Ideas
9. Diagramas IDEFO

Programa Permanente de Mejoramiento de la Productividad (P.P.M.P.).

El P.P.M.P. es un programa de actividades que apoyado en una metodología consistente, guía el conjunto de acciones tendientes a propiciar las condiciones objetivas y subjetivas que aseguran la presencia de la cualidad productiva de la empresa.

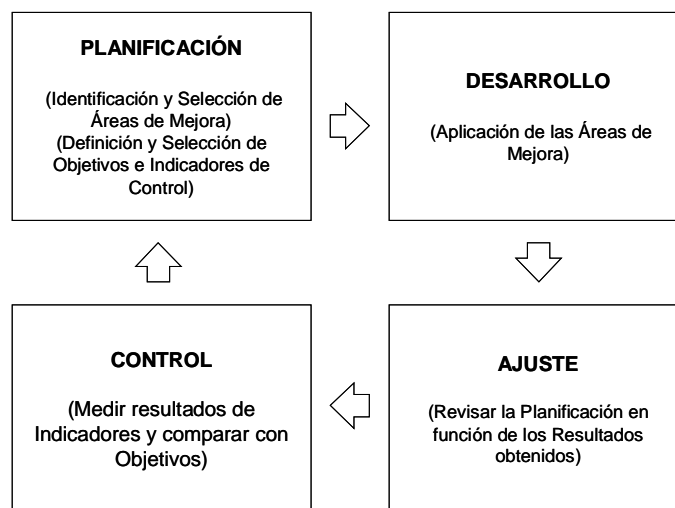
El P.P.M.P. en su aplicación deberá tener las siguientes características:

- **Involucrativo:** (participativo): La aplicación del PPMP lleva implícito en todas sus etapas la participación activa de todos sus trabajadores y la dirección de la organización y unidades operacionales y las acciones de involucramiento deben ser permanentes en cada etapa de aplicación. Este principio es insoslayable.
- **Retributivo:** Los trabajadores y dirigentes deberán recibir en todos los sentidos retribuciones y beneficios por su aplicación, que satisfagan necesidades; esta retroalimentación permitirá hacer más efectiva su participación, y por ende, el involucramiento.
- **Permanente:** El P.P.M.P. debe entenderse dentro de la filosofía de la mejora continua y no un programa para solucionar un problema particular, debe ser cíclico, y en cada

ciclo ir adaptándose a nuevos estados más exigentes en la evaluación de la productividad; con su aplicación debe ir generándose en la organización y en la unidad operacional una capacidad de cambio permanente.

- **Preventivo:** Debe tender en su esencia a prevenir problemas, no solo será un conjunto de acciones correctivas una vez detectados los problemas, en la medida que tienda cada vez más a la prevención, su aplicación reportará mayores beneficios.
- **Adaptativo:** Debe estar en función de las características concretas de la organización y su ambiente, en base a esto adaptar las etapas y estrategias a seguir en su aplicación.

Dicha metodología se basa en el denominado ciclo de Walter Shewhart. Este ciclo proporciona un modelo para la mejora de los procesos.



En resumen la metodología se puede esquematizar de la siguiente manera

Anexo D: Introducción de la Empresa

La empresa en la que se desarrolló el trabajo surge de una empresa de mayor tamaño dedicada a la fabricación de adhesivos, la cual necesitaba solucionar el problema de abastecimientos de envases e impresos, además de ampliar su rubro. En sus orígenes se orientaba principalmente a la fabricación de envases de cartulina y etiquetas. Luego se anexaron unidades para la fabricación de cintas de embalaje, papel engomado, la cual derivó en la fabricación de papel siliconado. Con el tiempo se fueron sumando otros negocios como la confección de generadores de SO₂ e impresión de papeles de envolver. Después de varios años se decidió vender la empresa a los actuales dueños convirtiéndose en lo que hoy catalogamos como una empresa familiar, la que redujo considerablemente el número de trabajadores, junto con restringir la cartera de clientes a una más segura y rentable.

Objetivos de la Empresa

1) Con la Empresa

“Lograr un crecimiento sostenido en la rentabilidad del negocio con el propósito de sustentar el crecimiento de la empresa, creando valor para sus dueños y proporcionar recursos para los objetivos empresariales.”

2) Con la Sociedad

“Crecer ofreciendo de manera continua productos útiles y significativos, proporcionando servicios y soluciones a los mercados en los que ya realizamos actividades empresariales y también extender nuestro mercado hacia nuevas áreas que puedan construirse con nuestra tecnología, capacidad e interés por nuestros clientes.”

3) Con los Miembros de la Empresa

“Buscar desarrollo y crecimiento personal que nos permitan ascender a mejores condiciones de vida.”

Objetivos del Área de Producción

“Asegurar el cumplimiento de las expectativas del cliente (plazos, estándares de calidad, especificaciones) sujetos a un uso óptimo de los recursos (materias primas, energía, mano de obra, tiempo).”

Procesos Productivos

En la actualidad la empresa cuenta con 9 etapas productivas: Off-set, Flexografía, Coating, Laminación, Ceresinado, Generadores, Corte, Guillotinado, Trabajos Externos (Troquelado, Laminado, Dorado, Doblado, Pegado). Los cuales se combinan formando los diversos procesos necesarios para producir el producto que el cliente requiere.

Descripción de la Situación Actual y Estructura Administrativa

Por ser una Pyme, no cuenta con una estructura administrativa demasiado compleja, y ésta se refleja en la multiplicidad de funciones del personal. En la plana superior está el Dueño, que es el que toma las decisiones estratégicas y zanja las diferencias o dudas que se puedan producir en el resto de la empresa. Además cumple la función de contacto con los clientes, dado que él personalmente supervisa y negocia con los clientes más importantes.

Administración

En un segundo nivel podemos encontrar, a la Administración que concentra básicamente las funciones de administración de personal, contabilidad y cobranzas. Aunque en la actualidad se esta migrando hacia la externalización de algunas de estas funciones, es así como, al interior de la empresa se realizan las funciones básicas contables como generación de documentos de egreso, ingreso y traspaso, pero la contabilidad oficial es llevada por una empresa externa. Lo mismo ocurre con el área de recursos humanos, al interior sólo se realizan funciones básicas como son la tramitación de licencias, solicitudes de los empleados (certificados y tramitación de beneficios).

En la empresa sólo se realiza la alimentación del sistema de remuneraciones, días trabajados, horas extras y pagos, y luego es administrado por otra empresa externa, que tiene todas las funciones de respaldar, actualizar parámetros, calcular el pago de leyes sociales, modificar el software para ajustarse a cambios legales, registro y almacenamiento e impresión de libros.

Ventas

Debido al carácter específico de los productos que comercializa la empresa, podemos distinguir tres tipos de clientes: Los primeros, son los clientes que llegan por medio de la página web, o datos de otros clientes, que básicamente apuntan a replicar productos que elaboran otros clientes. Los segundos, corresponden a los clientes que ya pertenecen a la cartera y necesitan repetir algún pedido o desarrollar productos nuevos y los terceros son los clientes que se buscan estratégicamente dado el volumen y solvencia económica. Estos últimos son buscados por el propio dueño de la empresa.

Para los primeros, la venta se efectúa en un primer momento telefónicamente, y luego se le envían muestras o se les visita. A los segundos, en su mayoría se contactan vía correo electrónico o por vía telefónica y los terceros, se enfrentan con visitas a terreno.

Producción

También en el mismo nivel se encuentra el Área de Producción, el cual cuenta con una persona encargada de la supervisión del personal, planificación y control de la producción, compra de materias primas, despacho, almacenamiento. Al mismo tiempo cuenta con 4 prensistas (Flexo) más un prensista Offset y 3 cortadores, además de las persona encargada del empaque y otra para la distribución. Las compras se efectúan directamente con los proveedores por vía telefónica y formalización (sólo en algunos casos) por correo electrónico o fax.

Por lo general se usan proveedores estratégicos con los cuales se ha trabajado por muchos años. En la mayoría de los casos la empresa actúa como tomadora de precio, debido al poco poder de negociación y bajo volumen de compra. Sólo existen unas pocas excepciones en las cuales si existe un mayor poder en las cuales por su volumen y cuantía se cotizan con las pocas alternativas. Un factor relevante y que afecta a todas las pymes y es la necesidad de acceder a crédito de sus proveedores, esto limita fuertemente la posibilidad de acceder a mejores precios.

La planificación de la producción se realiza de manera informal, se tienen archivos con las órdenes de compra activas y el encargado de producción prepara el programa diario, da las instrucciones a los empleados de las funciones a realizar e informa de los cambios de planes.

Datos Generales

Principales Productos

- Papel Siliconado.

- Papel Ceresinado.
- Envases Flexibles.
- Generadores de SO₂.
- Estuches de Cartulina.
- Papeles de Envolver.
- Blister Impresos.
- Papelería.
- Papel Autoadhesivo.
- Etiquetas Autoadhesivas.
- Impresión Plana (Formularios, Facturas, Guías, Trípticos).
- Servicios de Recubrimiento.
- Servicios de Corte y Dimensionado.
- Recubrimiento de Materiales.

Principales Insumos

Bobinas: Papel Couche, Papel Supercalandrado, Papeles Kraft Blanco, Papel Bond, Papel Kraft, Papeles con Polietileno, Polipropileno, PVC, PE.

Papel: Autocopiativo, Cartulina, Papeles de Imprenta, Papel Autoadhesivo.

Tintas: Base Solvente (Flexo), Base Agua (Flexo), Off-set, Barnices, Lacas

Otros Productos: Adhesivos, Dispersiones Acrílicas, Autosellantes, Solventes, Retardadores, Acelerantes

Otros Insumos: Raclas, Duplo, Mantillas, Mangas, Planchas, Reveladores.

Máquinaria

Nombre:	Impresora Flexográfica N°1
----------------	-----------------------------------

FOTO	
	

Marca:	Alied Gear (USA)
Ancho de máx de Impresión:	10" (254mm)
Ancho máx Banda:	27 cm

Características:	6 Colores 4 Estaciones de Troquelado Rollo a Rollo y Rollo a Pliego. Porta-Rollo para separar autoadhesivo. 1 Estación UV. Anilox 600 líneas Desarrollo 1/8" Cilindros: 64, 67, 72, 80, 92,112 dientes.
-------------------------	--

Uso:	Impresión de etiquetas autoadhesivas, blister (azúcar, sacarina, sal) y envases flexibles.
-------------	--

Nombre: Impresora Off-set

FOTO



Marca: Ryobi 522

Ancho de máx de Impresión: 505 x 350 mm

Ancho máx Banda: 27 cm

Características: 2 Colores

Formato: 520x375mm

Colores: 2 colores

Velocidad Máxima: 13000 S.P.H (hojas por Hora)

Uso: Impresión de Formularios, Etiquetas, Estuches.

Nombre:	Máquina Flexográfica N°2
----------------	---------------------------------

FOTO



Marca:	Carraro
---------------	----------------

Ancho de máx de Impresión:	(800 mm)
-----------------------------------	-----------------

Características:	4 Colores
-------------------------	-----------

4 Estaciones de Troquelado

1 Estación UV.

Anilox 200 líneas

Desarrollo 1 cm

Uso: Impresión de Papel de Envolver y envases flexibles.

Nombre: Laminadora

FOTO



Marca: Pagendarm

Ancho de máx de Impresión: (110 mm)
--

Características:

HORNO DE SECADO: 8 metros.
TIPO DE HORNO: Convección Forzada,
calentada por fluido térmico (hasta
250°).

Uso: Fabricación de Papel Autoadhesivo, Siliconado, Aplicaciones de alto gramaje, recubrimientos en general, generadores de SO₂.

Análisis de Porter (1:muy poco atractivo...5:muy atractivo)			1	2	3	4	5
Barreras de Entrada	Economías de Escala	Pequeña				X	Grande
	Diferenciación de Producto	Escasa		X			Grande
	Identificación de marca	Baja		X			Elevada
	Costo de cambio	Bajo			X		Elevado
	Acceso a Canales de Distribución	Amplio		X			Restringido
	Requerimientos de Capital	Bajos				X	Elevados
	Acceso a Tecnologías	Amplio			X		Restringido
	Acceso a materias primas	Amplio			X		Restringido
	Protección del Gobierno	Elevada				X	Inexistente
Efecto de la experiencia	Sin Importancia				X	Muy Importan	
Acciones del Gobierno	Protección a la Industria	Desfavorable	X				Favorable
	Regulación de la Industria	Desfavorable	X				Favorable
	Tarifas Aduaneras	Restringidas	X				Sin restrcción
	Acceso a divisas extranjeras	Restringidas				X	Sin restricción
	Propiedad Extranjera	Limitada			X		Elevada
Barreras de Salida	Ayuda a competidores	Sustancial			X		Ninguna
	Especialización de activos	Elevados				X	Baja
	Costos fijos de salida	Elevados				X	Bajos
	Interrelaciones estratégicas	Elevadas			X		Bajas
	Barreras Emocionales	Elevadas			X		Bajas
Rivalidad entre competidores	Restricciones gubernamentales y sociales	Elevadas			X		Bajas
	Número de competidores equilibrados	Grande			X		Pequeña
	Costos Fijos de Almacenaje	Elevada			X		Baja
	Características del producto	Genérico			X		Producto Único
	Incrementos de capacidad	Pequeños	X				Grandes
	Diversidad de Competidores	Elevada			X		Baja
Poder de los Compradores	Compromisos Estratégicos	Grandes			X		Bajos
	Cantidad de compradores importantes	Muchos	X				Pocos
	Disponibilidad de productos sustitutos	Muchos			X		Pocos
	Costos de cambio del Comprador	Bajos			X		Altos
	Amenaza de Integración atrás	Baja				X	Alta
	Amenaza de Integración hacia delante	Baja			X		Alta
	Contribución de compradores al valor del producto	Elevada				X	Baja
Contribución de compradores al costo del producto	Grande			X		Pequeña	
Poder de los Proveedores	Cantidad de Proveedores Importantes	Pocos	X				Muchos
	Disponibilidad de Producto Sustituto de Proveedores	Bajos		X			Elevada
	Costos de cambio del Proveedor	Elevado		X			Bajos
	Amenaza de Integración atrás	Elevado			X		Bajos
	Amenaza de Integración hacia adelante	Baja			X		Elevada
	Contribución de proveedores al valor del producto	Elevada			X		Baja
	Contribución de proveedores al costo del producto	Grande	X				Baja
	Importancia de la industria en la rentabilidad del proveedor	Pequeña			X		Grande
Disponibilidad de sustitutos	Disponibilidad de sustitutos cercanos	Grande		X			Pequeña
	Costo de cambio de usuario	Bajos		X			Elevados
	Rentabilidad de productos sustitutos	Elevada			X		Baja
	Precio-Valor sustituto	Elevada			X		Baja

Anexo E: Tarifa AT-3:

El cliente requiere tener un medidor con registrador de demanda máxima (medidor que almacena mensualmente la lectura de consumo de potencia máxima ocurrida entre intervalos de 15 minutos) y registro simple de energía.

Esta tarifa es conveniente si los requerimientos de potencia son fluctuantes, ya que una tarifa contratada fija como BT-2/AT-2 obliga a pagar por la potencia contratada aún si ésta no se usa, mientras que con BT-3/AT-3 la tarifa se ajusta a las necesidades reales del cliente.

La tarifa se compone de los siguientes cargos que se suman en la facturación mensual:

Cargo fijo mensual.

Cargo por demanda máxima, aplicando un precio diferenciado (el precio no es igual si los consumos están “presentes en punta”

“parcialmente presentes en punta”, estimados según los mismos criterios establecidos para la Tarifa BT-2/ AT-2) entre:

Consumos presentes en Punta

Consumos parcialmente presentes en Punta

Cargo por Energía.

Se entiende por demanda máxima leída en un mes como el valor más alto de las demandas integradas en períodos sucesivos de 15 minutos.

La facturación mensual del cargo por demanda máxima del mes se obtiene de elegir el mayor valor entre:

Cargo por demanda máxima facturado en el mes (cargo por demanda máxima es la más alta que resulta de comparar la demanda máxima leída en el mes, con el promedio de las dos más altas demandas registradas en los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre de los últimos doce meses incluido el mes que se factura).

40% del mayor de los cargos por demanda máxima registrado en los últimos 12 meses.

Anexo F: Control de gestión de la producción

La función de producción se compone de 4 procesos básicos: Planificación, Organización, Dirección, Control. Los cuales ejecutados adecuadamente entregan como resultado una mayor eficiencia y efectividad de la organización. Es decir se mejoran los recursos y cumplimientos de los objetivos lo cual se traduce en mayor productividad y beneficios.

La planificación. Es el proceso en que se define el propósito y naturaleza fundamental del área. Contempla la formulación de los planes y programas de acción.

En la organización. Se diseña la estructura organizacional y los mecanismos de coordinación, se definen las actividades a desarrollar, los responsables de ejecutarlas, la creación de equipos de trabajo, definición de niveles jerárquicos y la forma en que se llevará el proceso de decisiones.

La dirección. Conduce y coordina las acciones de los equipos de trabajo. Surge la figura de los responsables de liderar esta función siguiendo los planes y programas elaborados en el proceso de planificación. Durante la ejecución se genera información útil para el proceso de control, la cual es compilada y archivada por los sistemas de información.

El control. Tiene como propósito el cumplimiento de los objetivos enunciados en la planificación, midiendo los resultados y evaluando las desviaciones para proponer acciones correctivas. Esta última está estrechamente ligada a la planificación, las cuales en conjunto forman un par continuo de retroalimentación. No hay sentido en planificar sin controlar, ya que se pierde la oportunidad de aplicar las acciones correctivas generadas por las desviaciones identificadas en el control. Asimismo, el controlar sin la planificación es impracticable, dada la ausencia de objetivos fundamentales para el ejercicio del control.

Respecto al último punto, existen una serie de instrumentos como Manuales de Procedimientos, Manuales de Atribuciones, Control Interno, Auditoria Externa, Contabilidad Analítica, Control Presupuestario y Análisis por Indicadores.

Manual de Procedimientos: Es un documento que detalla las funciones y responsabilidades y tareas de cada componente de la organización. Indica el procedimiento de toma de decisiones.

Manual de Atribuciones: Documento que establece los niveles de gastos permitidos para las diversas actividades de la organización. El control se ejerce a medida que se realizan los gastos a lo largo de cada período.

Control Interno: Consiste en la definición de procedimientos a priori, con asignación de autorizaciones, especificación de funciones y limitación de autoridad. El control revisa el cumplimiento de las normas establecidas.

Control Presupuestario: Es la comparación de resultados reales con los programados en lo referente a ingresos y costos. Se realiza el análisis de desviaciones, causas y acciones correctivas.

Análisis por Indicadores: Comparación de los valores arrojados por un conjunto de indicadores con respecto a lo fijado como meta.

El Sistema de Control de Gestión: Es el conjunto de acciones, procedimientos, instrumentos y tareas, relacionadas entre sí, que permiten el ejercicio de la función de control. Un sistema como éste se compone de tres elementos: Estructura, Proceso y Sistema de Información, los cuales están interrelacionados entre sí.

La estructura corresponde a las características que deben reunir en cuanto a la construcción del sistema de tal forma de adaptarse al diseño organizacional global.

Los centros de responsabilidad son los encargados de administrar los recursos que se le tienen asignados a cargo de un responsable.

Los sistemas de información corresponden al conjunto herramientas de apoyo que aportan a la conducción de la información a través de la organización y que apoyan la toma de decisiones.

2.1. Diseño de la estructura

Se definieron 3 centros de responsabilidad:

Atención al Cliente
Planificación de la producción
Producción y Despacho

Atención al Cliente: La misión de la atención al cliente es atender los requerimientos y solicitudes que puedan tener y canalizar la información al interior y de regreso de manera que el cliente perciba como una unidad que conoce su situación.

Planificación de la producción: tiene como misión aportar la información técnica que permitan presupuestar los recursos y tiempos necesarios para realizar los trabajos.

Producción y Despacho: Tiene como objetivo el cumplir con los compromisos técnicos, de calidad y plazos acordados.

En particular por ser esta una empresa pequeña, en la cual existe una flexibilidad en las funciones que tienen sus integrantes, es contraproducente rigidizar y limitar en extremos los procedimientos que se deben cumplir. Es por ello que dicha definición de procedimientos debe apuntar en asegurar el cumplimiento mínimo de algunas tareas y no restringir la flexibilidad o participación en otras, que dado el tamaño de la empresa, en determinados momentos deben asumir.

A manera de control se crearon los siguientes indicadores:

INDICADORES DE COSTO:

1) Costo de Materias Primas.

Definición: Es el costo total de materiales utilizados en la elaboración de un trabajo y es el que se puede determinar de manera más precisa asociándolo a una Orden de Trabajo en particular.

Unidad de medida: Pesos (\$)

Cómo se mide: Actualmente para cada Retiro de bodega se requiere de un Vale de Consumo (VC), el cual tiene asociada una Orden de Trabajo (OT), y cuando se devuelve o ingresa un material se requiere de un parte de entrada (PE). Luego mensualmente, se toman todos los VC, se le restan los PE y se calcula el costo asociado al producto en particular.

Precauciones:

- Errores de Confección, se codifican mal los productos o se anotan mal las cantidades.
- Pérdida de Tiempo, para cada fin de trabajo se requiere su pesaje y contabilización.
- Hay productos que son difíciles de asociar a una Orden de Trabajo respectiva, como los solventes y los conos.
- Pérdida de tiempo en contabilizar productos que no tienen mayor relevancia.
- Hay que considerar que las máquinas requieren de tiempo para alcanzar la temperatura de trabajo, por lo que los ciclos cortos pueden estar subvencionados y no reflejar el costo real.

2) Costo de Energía

Definición: Es el costo que se incurre en la producción de un determinado producto.

Unidad de medida: Pesos (\$)

Cómo se mide: En el caso de los combustibles como el gas, cada máquina tiene su suministro individual, y se tabula de manera estándar el consumo por Kg. producido.

Precauciones:

- En el caso de la energía eléctrica su análisis no es tan simple, debido a lo intermitente de los procesos, y debido a que el tipo de tarifa eléctrica (AT-3) de la empresa tiene 2 componentes, el cargo fijo (alrededor del 50%) tomada a partir de la demanda máxima de invierno, y la variable que corresponde al consumo en particular del período.

3) Costo de Mano de Obra Directa

Definición: Es el costo incurrido en mano de obra en la elaboración del producto. También es difícil de asociar debido a lo discontinuo del proceso y lo complejo de estar midiendo el tiempo asignado a una actividad en particular.

Unidad de medida: Pesos (\$)

Cómo se mide: En la actualidad dicho costo se calcula por períodos y no está asociada a un trabajo en particular.

Precauciones:

- Es difícil asociar exactamente el tiempo empleado en cada trabajo sin caer en arbitrariedades o complejos sistemas de medición, es por ello que es más útil hacer un diseño de tiempo estándar para cada trabajo y comparar el tiempo estimado con el tiempo real que tomó hacer un determinado trabajo.
- Además, asociar arbitrariamente el tiempo ocioso puede llevar a errores y excesiva variabilidad en los análisis.

Indicadores de Recursos Utilizados

1) Tiempo de Máquina

Definición: Es el tiempo usado en la fabricación de un determinado producto.

Unidad de medida: [Horas máquina]

Cómo se mide: Se realizó un modelo de funcionamiento estándar para cada máquina, de acuerdo a una serie de parámetros, para lo cual se hizo un estudio de tiempo para cada una de ellas.

Precauciones:

-Este indicador se debe entender como tal y no como un costo en particular asociado a un trabajo, debido a que a mediano plazo es un costo hundido para la empresa. No por ello se debe dejar como herramienta de análisis para largo plazo, detectando como aporta a la rentabilidad de la empresa.

2) Tiempo de Planificación:

Definición: Es el tiempo utilizado en la planificación del producto, éste incluye tiempo de diseño, tiempo dedicado a cotizar, tiempo a coordinar un trabajo.

Unidad de medida: [HH Diseñador], [HH Jefe de Compras]

Cómo se mide: El Diseñador asocia el tiempo utilizado efectivamente para un trabajo (No consideran los tiempos muertos).

El Jefe de Compras, asocia el tiempo requerido para efectuar las compras asociadas a un trabajo en particular. (No consideran los tiempos muertos).

Precauciones: La idea de este índice es tener claro la dificultad en términos de gestión de hacer un determinado trabajo, por lo cual sea más conveniente hacer una escala para evitar que el empleado tienda a asociar el tiempo que usó en otras actividades y de esa manera sobre valorar los costos.

Indicadores de Ingresos Operacionales

1) Margen por Trabajo

Definición: Es la diferencia entre la cantidad de dinero obtenida por la venta del producto menos el costo en materiales de dicho trabajo.

Unidad de medida: Pesos (\$)

Cómo se mide: Se calcula multiplicando la cantidad vendida por la diferencia entre el precio del producto menos el costo de materias primas.

2) Indicadores de Ingresos Operacionales

Definición: Es calculado por contabilidad semestralmente y corresponde a los ingresos obtenidos una vez que se han descontado todos los gastos del período.

Unidad de medida: Pesos (\$)

Cómo se mide: A partir de la Contabilidad.

Indicadores de Desperdicio de Material

1) Desperdicio Global

Definición: Corresponde a todo el material que se desecha en la planta.

Unidad de medida: [Kg./Cantidad Producida]

Cómo se mide: Pesando antes de enviar los tambores de 200 lt. a la empresa que retira la basura.

Precauciones:

- Muchas veces se tiende a esconder errores y desperdicios como productos para inspección o productos intermedios.

2) Desperdicio por Trabajo:

Definición: Corresponde a la diferencia entre los costos teóricos de un trabajo y los costos reales incurridos en la realización del mismo.

Unidad de medida: Pesos (\$)

Cómo se mide: Se calcula restando los costos de materias primas determinados a partir de las órdenes de trabajo, al cual se le descuentan los costos estándares teóricos.

Indicador de Producción Lograda v/s la Planeada

Definición: Es la razón entre la cantidad producida y la cantidad planificada para un periodo determinado.

Unidad de medida: $[\text{Pesos } \$ \text{ Producidos} / \text{Pesos Planificados } \$]\%$

Cómo se mide: Se mide a través de los partes de entrada, se valorizan el total de partes de entrada y se compara con las cantidades planificadas.

Defectos del Proceso

Definición: Cantidad de material descartado por errores en el proceso.

Unidad de medida: Pesos (\$)

Cómo se mide: Lo determina control de calidad a través del informe de producción.

Tiempo real v/s tiempo de diseño.

Definición: Es el tiempo utilizado en un trabajo v/s el tiempo estimado en el diseño estándar.

Unidad de medida: $[\text{Horas}]/[\text{Horas}]$

Cómo se mide: Se mide el tiempo que demoró un trabajo, versus el tiempo que se estimó a través del modelo estándar.

Anexo G: Optimización

Dado que como la mayoría los trabajos se realizan a pedido, la cantidad optima a producir no coincide con la cantidad que se fabrica básicamente por que el que determina el tamaño del lote es el cliente. A pesar de ello, dentro del rubro gráfico hay una serie de factores importante a considerar como son: la optimización de materiales, ya sea el tamaño de impresión a utilizar como el uso eficiente de los formatos de cortes.

En el caso del tamaño de impresión a utilizar se debe considerar el optimizar una función de costos con variable entera que dependen del número de repeticiones a realizar, es decir tanto para el caso de impresión en rollos, como para el caso de impresión plana equivale a optimizar la cantidad de veces que se repetirá el diseño en la plancha o porta clisés. Intuitivamente se entiende que entre más repeticiones el costo debido al trefilado disminuye, lo mismo pasa con el tiempo de trabajo, al aumentar la cantidad de repeticiones disminuye el tiempo necesario para completar un trabajo por lo tanto disminuye el costo por concepto de valor hora centro, pero se tiene por otro lado que a mayor cantidad repeticiones el costo por concepto de gastos de fotomecánica aumenta, además hay un tercer factor difícil de sistematizar que tiene que ver con la calibración, cuando el tiraje es muy pequeño a veces se produce que el tiempo de montaje puede aumentar de tal manera que socava el ahorro de tiempo ganado, lo mismo pasa con el material que se pierde en calibrar un trabajo, sobre todo en el caso de impresión en bobinas el aumentar el ancho de impresión no necesariamente se traduce en una disminución de costos. En este punto es donde el encargado de hacer dichas evaluaciones debe colocar toda su experiencia y criterio para dirimir estos aspectos.

$$CT = A + B \cdot n + \frac{C}{n} + F(n)$$

CT: Costo Total

A: Costos Fijos

B: Gastos de Fotomecánica.

C: Costo en horas máquinas.

F(n): Es la función de costo relacionada con el tiempo del proceso de calibración y las mermas producidas por dicho proceso.

Otro aspecto a considerar es que no existe libre disponibilidad de formatos, y en particular en Chile existe muy extraña adopción de estándares en el diseño de trabajos, se aprecian por lo general detalles como coexistencia de formatos en unidades métricas e inglesas. Además los diseñadores toman sus decisiones, sin considerar la factibilidad técnica o económica de realizar el trabajo, por lo que es muy común que los clientes soliciten formatos extraños o que por más que se busque un uso racional de las materiales no se encuentran. Este punto también, hay que tenerlo en cuenta para realizar la optimización debido a que muchas veces el número óptimo de repeticiones no calza con la disponibilidad de material en un plazo razonable, o el tamaño del pedido hace impracticable el inmovilizar material que luego no se va a usar.

Autores como Olga Capó, trata el tema de optimización en formato plano, pero hay que tener en consideración que dichas soluciones son enteras, pero en algunos casos, como la confección de estuches para la industria farmacéutica existen soluciones intermedias que también pueden usarse. Por ejemplo si usamos la metodología propuesta por Olga Capó, obtenemos que el formato de repetición óptimo es de 3x2 (osea N=6), pero al momento de optimizar los cortes nos encontraremos no hay un uso aceptable para ese formato. Pero si tenemos en consideración que por ejemplo los polímeros se pueden recortar, o en el caso de impresión plana o hueco grabado se puede imprimir en un formato más pequeño que la plancha, encontraremos soluciones factibles mucho mejores.

Ej:

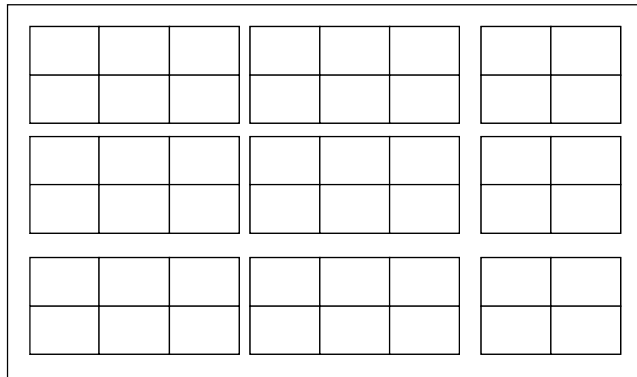
1) La optimización de la plancha arrojo N=6

		N=6

2) Por lo que el formato en la plancha se ajusta de la siguiente manera.

3) Pero al momento de optimizar los cortes del sustrato, se encuentra que no hay un uso eficiente del mismo.

4) Pero si tomamos en cuenta que el tamaño de la plancha puede ser mayor al formato que se va a imprimir, podemos adoptar soluciones intermedias como estas:



Optimización de Cortes de Rollos

El corte de Bobinas representa un problema de optimización combinatorial, en el cual se obtiene una lista de cortes que se necesitan realizar, y se deben distribuir de manera de tener el uso más óptimo del rollo. Para atacar este problema se hace uso de herramientas de optimización entera, en la cual básicamente hay que probar todas las soluciones factibles. Es por ello que la implementación de este tipo de soluciones se haga de manera que involucre menos ciclos de cálculo.

Formalmente el Problema se puede Plantear de la siguiente manera:

Se tienen que cortar q_i [cortes] de la medida m_i , $i=1..n$
 Para lo cual se dispone de una cantidad suficiente de rollos de ancho L .
 Sea x_{ij} a cantidad de cortes de la medida i en el rollo j .

Se necesita configurar los cortes de manera que las merma sean las menores.

$$\text{Mín} \left(\sum_{j=1}^R (L - \sum_{i=1}^n X_{i,j} \cdot m_i) \right)$$

s.a $L - \sum_{i=1}^n X_{i,j} \cdot m_i > 0$ para $j=1..R$

Una forma de enfrentar este problema es primero determinar cuánto es el máximo de cortes que se pueden realizar.

Sea $C_i = [L/m_i]$, La cantidad de cortes m_i que se pueden hacer corresponde a la división entera entre el ancho del rollo y el ancho del corte i .

Luego el número mínimo de iteraciones necesarias para encontrar la solución óptima para cada rollo es del orden de $\prod_{i=1}^n 2^{C_i}$ o $2^{\sum_{i=1}^n C_i}$.

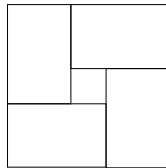
Una manera eficiente de recorrer el espacio de soluciones es crear un número Binario de tamaño $\sum_{i=1}^n C_i$, por ejemplo si se tiene un rollo de 80 cms y se tiene que sacar cortes de 50 y 30 cms, el índice para recorrer el espacio de soluciones estará compuesto por un número binario de 3 bits. Donde el primero será 1 si el corte de 50cms está presente en la solución, en segundo bit, será 1 si el corte de 30 cms está en la solución, y el 3° bit será 1 si la combinación 2 x 30, cms está en la solución a evaluar.

Este problema es muy conocido y de hecho tiene el nombre de “Lineal Cutting Stock”, para el cual existen tanto soluciones comerciales como de Open-Source.

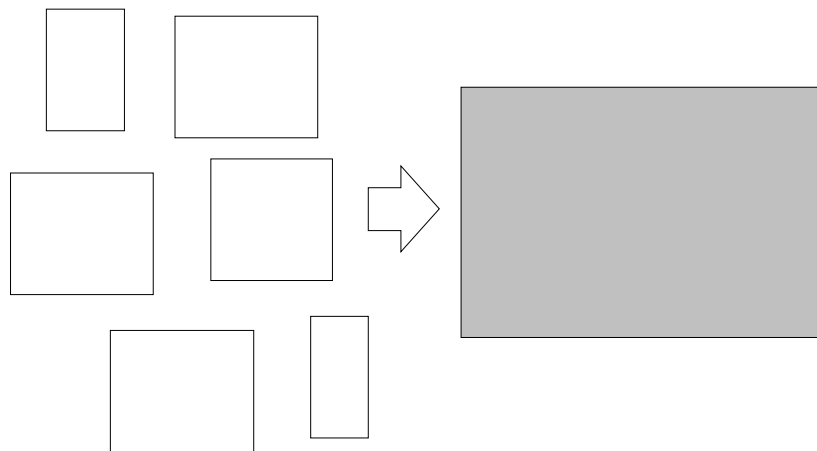
Optimización de Cortes Plano con Guillotina.

La extensión a dos dimensiones del problema Cutting-Stock, es el de optimización de cortes, pero para el caso de la industria gráfica, es necesario utilizar una restricción adicional que es el corte con guillotina, esto es cada vez que se hace un corte este tiene que ser de un extremo a otro, además se debe tener en consideración que muchas veces la solución no es factible de realizar dado el ancho máximo de corte, por ejemplo si se determina que el primer corte debe ser al medio en una resma de 77x110 cm, debemos tener claro si la máquina a emplear es capaz de realizar un corte de 110 cm.

Por ejemplo este corte no es factible de realizar con guillotina:



El problema en general consiste en ubicar una serie de cortes en un pliego de manera de tener la menos pérdida posible, como muestra la figura:



Al igual que en el caso de 1 dimensión este es un problema de optimización combinatorial que requiere mucho tiempo de procesamiento, por lo que en general se opta por soluciones heurísticas. Dichas soluciones se basan en Ordenar los paneles en listas de acuerdo al ancho y el alto, de mayor a menor, de manera de ir probando soluciones a partir de dicho orden (Es por ello que se llaman algoritmos heurísticas “Golosos”), y la solución se basa en ir colocando cada uno de los cortes de manera de que cada vez que se corta el formato se generan 2 sobrantes, unos pequeño y uno grande. A manera de perfeccionar la solución obtenida se usan técnicas de backtracking, la cual consiste en hacer que el algoritmo se detenga y rehaga en parte o en forma completa la ubicación de los cortes. Hay que tener en precaución que en el rubro gráfico no siempre es adecuado el rotar un formato con respecto a la dirección de fibra, debido a que se pueden tener problemas al imprimir el trabajo o comportamientos inesperados una vez que se troquelan las cajas.