

T  
658.403  
BUE  
C.2

**Escuela Superior Politécnica del Litoral**  
**Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas**  
**Ingeniería Comercial y Empresarial**



**“MODELO DE UN SISTEMA PARA LA TOMA DE  
DECISIONES EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA”**

Previo a la obtención del Título de:  
**Ingeniero Comercial y Empresarial**

Especialización:  
**Sistema de Información Gerencial**

Autor:  
**David Guerrero P.**

GUAYAQUIL - ECUADOR  
**2003**



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL (ESPOL)  
INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANÍSTICAS Y ECONÓMICAS (ICHE)  
INGENIERÍA COMERCIAL Y EMPRESARIAL**



**MODELO DE UN SISTEMA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN  
LA INDUSTRIA MANUFACTURERA**

**Previo a la obtención del título de Ingeniero Comercial y Empresarial,  
especialización SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL**

**AUTOR:**

**DAVID GUERRERO P.**

**GUAYAQUIL-ECUADOR-2003**

**“La Responsabilidad del Contenido de esta  
Tesis de Grado, me corresponde  
exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la  
misma a la Escuela Superior Politécnica del  
Litoral”**

**(Reglamento de Graduación de la ESPOL)**



---

**DAVID GUERRERO PARDO**



CIB-ESPO

ING. OMAR MALUK  
DECANO DEL ICHE

ING. ROLANDO LEBED  
DIRECTOR DE TESIS

ECON. FEDERICO BOCCA  
VOCAL

ING. GALO VALVERDE  
VOCAL

## DEDICATORIA

*Esta Tesis esta dedicada a mis Padres, Leslie Edith y Humberto, por todo el afecto, la dedicación y la comprensión que siempre me han dado, y a la memoria de mi Abuelita Raquel, que está en el cielo y porque soy fiel a la palabra que le prometí.*

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco a Dios por estar conmigo en los momentos buenos y difíciles de esta carrera, Agradezco a mis padres, por la educación que me dieron y por sus frases de aliento en los momentos más difíciles*

*Agradezco a mi Abuelita Raquel, por enseñarme mis primeras letras*

*Agradezco a mi Director de Tesis, Ing. Rolando Lebed, por la paciencia brindada y por ofrecerme sus conocimientos de una manera desinteresada*

*Agradezco a los verdaderos amigos por estar conmigo en las buenos y malos momentos de esta carrera.*



## CONTENIDO

- ANTECEDENTES
- JUSTIFICACIÓN
- OBJETIVOS

### CAPITULO I

#### 1. PRACTICAS COMUNES DE LA ADMINISTRACIÓN ACTUAL

1.1. Decisiones locales, Decisiones Globales	1
1.1.1. Diferencia entre Datos e Información	1
1.1.2. Niveles de Decisión dentro de la Organización	2
1.1.3. Tipos de Decisión	3
1.1.4. Ámbito de las Decisiones	4
1.2. Costeo para decidir el precio de un producto	7
1.2.1. Costeo Basado en Actividades	7
1.2.2. Costeo por Absorción Total	12

### CAPITULO II

#### 2. COMPROBACIÓN DE LAS PRACTICAS COMUNES DE LA ADMINISTRACIÓN ACTUAL

2.1. Necesidades de Información (Estudios de Mercado)	16
2.1.1. Objetivos de la Investigación	16
2.1.2. Hipótesis	17
2.1.3. Necesidades de Información	17
2.1.4. Metodología de la Investigación	18
2.1.5. Diseño de la Encuesta	19
2.2. Resultados de la Investigación	21
2.3. Conclusiones	28

### CAPITULO III

#### 3. IMPACTO DE LAS PRACTICAS COMUNES DE LA ADMINISTRACIÓN ACTUAL

3.1. Calidad y Cantidad de Información	30
3.1.1. Calidad de Información	30
3.1.2. Factores que afectan a la Calidad y Cantidad de Información	31

3.2. Desempeño del SIG en la Organización	36
3.2.1. Igualdad en la Información	37
3.3. Tiempo de Implantación del SIG	40

#### **CAPITULO IV**

##### **4. MARCO TEÓRICO DEL SISTEMA:**

4.1. Contabilidad Throughput	42
4.1.1. Los Componentes del Throughput	42
4.1.2. Inventarios	44
4.2. TIGO(Throughput, Inventarios, Gastos Operativos)	45
4.2.1. Gastos de Operación	45
4.2.2. Definición de la Utilidad Neta	48
4.3. Decisiones Locales versus Decisiones Globales	49
4.3.1. Paradigma Cartesiano versus Paradigma Sistémic	49
4.3.2. Teoría de las Restricciones y sus indicadores de decisión local	51

#### **CAPITULO V**

##### **5. ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE TOMA DECISIONES**

5.1. Análisis de Causa y Efecto	57
5.1.1. Uso de Indicadores no deseados	57
5.1.2. Información desactualizada	61
5.2. Comparación de Toma de Decisiones entre los sistemas tradicionales de costeo.	62

#### **CAPITULO VI**

##### **6. MODELAMIENTO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL**

6.1. Planificación del Nuevo SIG: Visión Empresarial	67
6.1.1. Planificación Estratégica del Nuevo Sistema de Información Gerencial	67
6.1.2. Planificación Táctica del nuevo Sistema de Información Gerencial	68
6.2. Análisis del Nuevo SIG	75
6.2.1. Entender el sistema actual (La Industria)	75
6.2.2. Identificar oportunidades de Mejoramiento	76
6.3. Diseño del Nuevo SIG	77

6.3.1. Diagrama de Flujo de Datos (DFD)	77
6.3.2. Modelo de Base de Datos	80
6.3.3. Diagrama de Flujo de Datos de Lógico a Físico	81
6.3.4. Arquitectura de la Red	84
6.3.5. Interfases	86
<b>6.4. Implementación del nuevo SIG</b>	<b>90</b>
6.4.1. Actividades de Implementación	90
6.4.2. Métodos de Conversión	91
6.4.3. Mantenimiento	92

## **ANEXOS**

- **Anexo 1: Tabla de Opciones de desarrollo de un Sistema de Información**
- **Anexo 2: Diccionario de Campos de Base de Datos**
- **Anexo 3: Arquitectura de la Red**
- **Anexo 4: Diagrama de Flujo de Información**

## **ANTECEDENTES**

A lo largo del siglo XXI, la competitividad que existe entre las Organizaciones ha provocado que cada una de ellas tome como una opción para poder mejorar sus procesos de negocios, el uso de la tecnología, es decir, la implementación de un Sistema de Información Gerencial.

Aún cuando ya ha pasado la Era Industrial y siendo la actual, la era del Conocimiento, Los Gerentes de las Organizaciones de la Industria Manufacturera han creído conveniente la adopción de la tecnología como una herramienta que permita integrar los departamentos de la Organización y poder así tomar decisiones gerenciales.

Sin embargo, los Gerentes de las Organizaciones de la Industria Manufacturera enfrentan situaciones a diario que les obliga a tomar decisiones sobre la situación de la misma. Pero su conducta frente a estas situaciones está llena de paradigmas que influyen en la decisión de la misma debido a la formación administrativa que haya tenido el Gerente de la Organización.

Es por esto, que se propone un concepto diferente de Sistema de Información Gerencial donde la información que provee este sistema sea lo necesario para la toma de decisiones viendo a la Organización de una manera holística.

## **JUSTIFICACIÓN**

Debido a que los Gerentes se enfrentan con el problema de tomar decisiones basados en información inadecuada y desactualizada, se modelará un sistema que se constituya en una herramienta para los gerentes que les permita obtener una información lógica y útil para tomar decisiones y que impacte en las utilidades del negocio.

## **OBJETIVOS**

### **➤ GENERALES**

Brindar una solución viable de un sistema que se convierta en una herramienta para los gerentes y les permita tomar decisiones acertadas y a tiempo.

### **➤ ESPECÍFICOS**

- Demostrar paradigmas obsoletos que afectan a la toma de decisiones gerenciales.
- Brindar una solución genérica que este de acuerdo a las diferentes plataformas informáticas y a los diversos grados de tecnología de las organizaciones.
- Tomar mejores decisiones gerenciales sustentadas con información válida.
- Ofrecer procesos de implantación del sistema de información gerencial con bajo costo y corto plazo.

## **CAPITULO I**

### **1. PRACTICAS COMUNES DE LA ADMINISTRACIÓN ACTUAL**

#### **Introducción**

En este primer capítulo se va analizar los comportamientos de los Gerentes de las Organizaciones de la Industria Manufacturera y puntualizar cada una de las herramientas que los mismos usan para poder tomar decisiones que van desde la fundación pasando por la etapa de crecimiento hasta la etapa de posicionamiento de la misma.

#### **1.1. Decisiones Locales, Decisiones Globales**

Dentro de la administración actual, la mayoría de Gerentes se ven avocados a la necesidad de tomar decisiones que cause un impacto de manera positiva en la Organización.

Pero antes de seguir mencionando las características de las decisiones y especificar el alcance de las decisiones tomadas por los Gerentes es necesario diferenciar, el concepto entre Datos e Información;

##### **1.1.1. Diferencia entre Datos e Información**

**Datos**, son hechos en bruto u observaciones por ejemplo: los nombres, las cantidades y los montos en dólares que se registran en los formularios de ventas representan datos sobre transacciones de ventas. Sin embargo, estos datos son sometidos a “procesos de fabricación” para diferentes “líneas

de producción”, lo que se denomina **Procesamiento de Datos** donde:

1. Se agrega, manipula y organiza su forma;
2. Se analiza y se evalúa su contenido; y
3. Se coloca de una manera apropiada y entendible para el usuario final, los Gerentes.

Luego de estos tres pasos de Procesamiento de Datos, tenemos como producto final, **Información** que podemos definirla como todos aquellos datos que han sido transformados a un contexto significativo y útil para los usuarios finales específicos.

### **1.1.2. Niveles de Decisión dentro de la Organización**

Es necesario enfatizar que el tipo de información que requieren las personas que toman decisiones esta directamente relacionado con el nivel de toma de decisiones gerenciales y con la diferentes situaciones de decisión que ellas enfrentan. Los niveles de toma de decisiones en lo que se refiere a la calidad de información y el alcance de la misma es diferente y estos son:

- Gerencia Estratégica, por lo general, la junta de directores y ejecutivos superiores desarrollan metas organizacionales generales, estrategias, políticas y objetivos como parte de un proceso de planeación estratégico. También controlan el desempeño

estratégico de la organización y su dirección general en el entorno empresarial político, económico y competitivo.

- Gerencia táctica, Se compone de Gerentes de Unidades de Negocio que desarrollan planes a corto y mediano plazo, programas y presupuestos, y especifican las políticas, los procedimientos y los objetivos empresariales para sus subunidades de la organización. También asignan recursos y supervisan el desempeño de las subunidades organizacionales, incluidos departamentos, divisiones, equipos de procesos, equipos de proyectos y otros grupos de trabajo.
- Gerencia Operacional, los gerentes operacionales desarrollan planes a corto plazo, como programas de producción semanal. Dirigen el uso de recursos y el desempeño de tareas, de acuerdo con procedimientos y dentro de los presupuestos y cronogramas que ellos establecen para los equipos y otros grupos de trabajo de la organización

### **1.1.3. Tipos de Decisión**

Una vez diferenciada los niveles de toma de decisiones a nivel gerencial dentro de una organización, a continuación vamos identificar los tipos de decisiones y estas son:

Decisiones no estructuradas, este tipo de decisiones son tomadas a nivel de gerencia operacional, estas comprenden situaciones donde los procedimientos a seguir, pueden especificarse con anterioridad debido a que se pueden desarrollar programas o modelos además el horizonte de tiempo de esta decisión es de corto plazo, por ejemplo:

- Decidir el programa de producción el próximo bimestre.
- Reorganización de los inventarios.
- Decidir los pagos de proveedores que serán postpuestos debido a una baja inesperada del flujo de efectivo.

Decisiones estructuradas, suelen presentarse en los niveles más altos de la organización y se caracterizan por un grado de incertidumbre, ejemplos de este tipo de decisión son:

- Cambio de una materia prima de mayor costo, pero con mayor rendimiento.
- Análisis de factibilidad para determinar la conveniencia de iniciar la producción y la venta de un producto nuevo a un cliente, incrementando los volúmenes de producción, pero bajando de manera sensible el precio de venta.

#### **1.1.4. Ámbito de las Decisiones**

El ámbito de las decisiones puede ser global o local dependiendo de la necesidad de solución que tenga la organización. Estas pueden ser decisiones de alcance Global y decisiones de alcance Local.

Las decisiones Globales son aquellas que tienen que ver con la misión, visión, objetivos, estrategias, en resumen, **La Meta de la Organización**. Este tipo de decisiones tienen características de largo plazo y solo deben ser determinadas por la junta de directores o en otras palabras por **Los dueños de la empresa**.

Pero cual es la meta de la organización, es obtener utilidades, pero a la vez, esta decisión por ser de carácter global se encuentra condicionada por sectores que influyen en el desenvolvimiento de la Organización, mas ninguno con derecho en la determinación de La Meta, estos son:

- Los Clientes, debido a que ellos imponen condiciones que van desde un nivel mínimo de servicio hasta un nivel mínimo en la calidad de los productos, pero si no se cumple con estos mínimos requerimientos los clientes dejan de comprarnos, y la organización tenderá a desaparecer.
- Los empleados, debido a que ellos imponen condiciones necesarias como un nivel de seguridad mínima en el trabajo y un salario mínimo. Si la organización viola estas condiciones correrá el riesgo de afrontar una huelga.
- El Gobierno, también imponen condiciones necesarias como un nivel mínimo de contaminación atmosférica o acuática, de no cumplirse estos requerimientos, la organización se enfrentará con la amenaza de la clausura, independientemente de que se trate de una organización muy rentable.

Siendo la primera decisión de los Gerentes, establecer la Meta de la organización y teniendo esta características globales, lo importante ahora es preguntarnos ¿Cómo vamos a llegar a esa Meta?

Las Decisiones Locales, son aquellas decisiones que tienen que ver con las estrategias de los diferentes departamentos o unidades de negocio de la organización. Estas decisiones tienen un alcance de corto y mediano plazo y son tomadas

por la Gerencia Táctica y Operacional. Pero ¿Cómo estas decisiones pueden coadyuvar con el propósito global de la Organización? Pueden coadyuvar por medio de indicadores que permitan a los Gerentes juzgar el impacto de las decisiones locales sobre el propósito global de la Organización.

Dentro de la Administración Actual, existe un número de indicadores para los diferentes departamentos de la organización como Producción, Marketing, Finanzas, Recursos Humanos, etc.

Algunos de los indicadores mas conocidos dentro de lo que es la organización, son:

- El Índice de Eficiencia, que mide el comportamiento de un ente ante un estándar, dicho índice tiene un impacto directamente proporcional sobre la producción debido a que un comportamiento favorable del recurso sobre el estándar permitirá incrementar la producción, es decir cuando un recurso su producción esta por debajo de su estándar provocará que se reduzca la capacidad en términos de volumen de la producción.
- El Índice de Productividad que es el grado de aprovechamiento de los recursos puestos a disposición de quién o quienes lo administran. La fórmula de este índice proviene de:

Índice de Eficiencia \* Índice de Utilización

- También existen índices o ratios que miden el desenvolvimiento financiero de la Organización tales como el grado de apalancamiento, la rotación de los

inventarios, la rotación de las cuentas por cobrar además de otros ratios que miden la fluidez de liquidez de la organización es decir la capacidad que tiene la organización de responder a sus acreedores ante cualquier circunstancia.

## **1.2. Costeo para decidir el precio de un producto**

Dentro de la administración actual, la forma en que los Gerentes se basan para tomar decisiones para establecer el precio de los productos son de acuerdo a diferentes sistemas tradicionales de costeo tales como el Costeo Basado en Actividades, Costeo por absorción total, etc.

### **1.2.1. Costeo Basado en Actividades**

El sistema de costeo ABC, se basa en asignar la cuantificación de las actividades productivas, operativas y administrativas para la elaboración y venta de los productos.

De acuerdo a este sistema de costeo, el uso de Bases de Asignación son unidades de medida determinada por las actividades operativas más significativas realizadas durante el proceso productivo. Estas son indispensables, debido que estas son utilizadas en la fijación de los costos indirectos y algunos gastos administrativos.

La calidad y la confiabilidad de los costos ABC radica en la definición de una base de asignación adecuada para cada proceso productivo, por ejemplo:

- Existen algunas actividades que dependen del volumen y la complejidad de los procesos productivos, como serían los de ensamble y corte, estos son procesos productivos directos y son variables en el corto plazo debido a esto su asignación depende de las horas hombre o máquina trabajada.
- También hay actividades que pueden depender de la cantidad de lotes producidos, como los de planeación de producción, alistamiento de máquinas y movimientos de inventarios, los cuales son costos variables a largo plazo y dependen del número de actividades.

#### **1.2.1.1. Objetivos del Costeo Basado en Actividades**

Los objetivos del Costeo basado en Actividades son:

- Medir los costos de los recursos empleados al desarrollar una actividad dentro de la Organización.
- Ser una medida de desempeño, que permita mejorar los objetivos de satisfacción y eliminar el desperdicio en las actividades operativas
- Proporcionar herramientas para la planeación del negocio, determinación de las utilidades, control y reducción de los costos y toma de decisiones estratégicas.

### **1.2.1.2. Definición del Costo Total de un Producto según ABC**

ABC define el costo total de un producto usando la siguiente metodología:

- Identificación de los costos primarios de la producción tales como Materia Prima Directa Y Mano de Obra Directa.
- Análisis de las Actividades
- Asignación y Cuantificación de los Costos Indirectos a una Actividad.

### **1.2.1.3. Actividades en el costeo ABC**

#### **Definición de Actividades**

Son un conjunto de tareas o procesos operativos de un área o centro de responsabilidad, las cuales establecidas de una manera secuencial forman un proceso.

### **1.2.1.4. Análisis de las Actividades**

Consiste en relevar el detalle del proceso de fabricación, estableciendo los límites de las actividades utilizadas en los procesos de producción e identificando los asignadores de costos respectivo para cada actividad.

Para cada actividad hay acciones en las que se consumen factores, estas constituyen la causa esencial de los costos, no se trata de vincularlos con centros de responsabilidad, sino directamente con actividades.

En consecuencia se puede establecer:

- Los costos son consecuencia de la realización de ciertas actividades.
- Las actividades son consecuencia de la fabricación de productos.

#### **1.2.1.5. Inductores de Costos**

Existen actividades en las cuales es fácilmente se pueden identificar con el producto, en tanto existen otras actividades que tienen menor vinculación con las anteriores, entonces es necesario establecer una unidad de obra para medir sus costos.

#### **1.2.1.6. Relación de los Inductores con las Actividades**

Se puede establecer inductores relacionando los siguientes factores:

- Al volumen o producción o comercialización: Mano de Obra directa, consumo de la materia prima, energía y mantenimiento.

- A la forma de organizar la producción y logística comercial tales como ordenes de compra, control de calidad, distribución, etc.

#### **1.2.1.7. Tipos de Inductores por Actividad**

- Las derivadas del mantenimiento de un producto:
  - Ingeniería
  - Especificaciones del producto
  - Mejoras del producto
- Las relacionadas con los pedidos o lotes:
  - Movimiento de Materiales
  - Ordenes de Compra
  - Control de Calidad
- Las relacionadas con las unidades de producción:
  - Mano de Obra Directa
  - Materiales
  - Horas máquina
  - Energía

#### **1.2.1.8. Evaluación de las Actividades**

Hay situaciones que deben ser evaluadas por parte de la organización, como por ejemplo:

- El nivel de servicio que queremos obtener con cada actividad.

- El inductor de costos que mejor la describe.
- El proceso de realización de las actividades, con el fin de evaluar que tareas se deben suprimir, la reducción de los medios usados, el acortamiento del periodo de desarrollo de cada actividad.

### **1.2.2. Costeo por Absorción Total**

Es uno de los sistemas tradicionales de costeo que plantea la absorción de todos los costos referentes a la producción tales como mano de obra directa, materia prima directa, costos variables de manufactura (CIF) y además los costos fijos en el costo unitario del producto. Es decir Costeo por Absorción Total no hace distinción entre costos fijos y variables entonces no requiere un análisis en términos de COSTO VOLUMEN y BENEFICIO.

#### **1.2.2.1. Definición del Costo Total Unitario de un producto**

Costeo por Absorción Total define todos los costos tanto fijos como variables, de manera unitaria, siendo así:

- Costo de Mano de Obra Directa por Unidad
- Costo de Materia Prima por Unidad
- Costos Variables de producción por Unidad (CIF)
- Costos Fijos de producción por Unidad

Siendo así,

Ventas – Costos de Artículos Vendidos – Costos Fijos Absorbidos =

## **UTILIDAD BRUTA**

### **1.2.2.2. Que valores se asigna a los Costos Fijos**

Los valores que se asignan a los Costos Fijos y se distribuyen a las unidades producidas son los siguientes:

- Sueldo de Gerente de Producción
- Secretaria de Producción
- Renta del Local de Producción, etc.

### **1.2.2.3. Impacto de la Producción en las Utilidades de la Organización**

Dentro de los Costos Fijos de Manufactura, incluye el costo de inventarios, porque de acuerdo a los conceptos de la contabilidad tradicional, son considerados activos que contribuyen futuros beneficios a la organización en términos de ingresos por ventas.

Debido a esto la inclusión de los inventarios dentro de la estructura de costos, las utilidades netas pueden verse afectada bajo las siguientes situaciones:

Cuando la Producción es mayor que las Ventas: El ingreso neto bajo Absorción Total será alto porque una porción de los costos fijos será diferido a otro periodo.

Cuando la Producción es menor que las Ventas: El ingreso neto será bajo porque una porción de los costos fijos fueron diferidos hacia otros periodos, sin embargo será absorbidos en el periodo actual por los Costos de Artículos Vendidos.

Si hay fluctuaciones en las Ventas el ingreso neto se verá altamente influenciado debido a que los costos fijos son diferidos y pueden ser usados en cada periodo para incrementar los costos.

## **Conclusiones**

Estas son las prácticas que los Gerentes de las Organizaciones de la Industria Manufacturera realizan día a día, basándose en herramientas como indicadores y sistemas tradicionales de costeo para poder tomar decisiones, sin embargo estas prácticas deben ser demostradas, a continuación se realizará la comprobación de las mismas.

## **CAPITULO II**

### **2. COMPROBACIÓN DE LAS PRACTICAS COMUNES DE LA ADMINISTRACIÓN ACTUAL**

#### **2.1. Necesidades de Información (Estudios de Mercado)**

##### **2.1.1. Objetivos de la Investigación**

- Conocer la meta de la Organización.
- Establecer las situaciones en la que los Gerentes necesitan información.
- Conocer los índices más utilizados por las Organizaciones pertenecientes a la Industria Manufacturera.
- Indicar el nivel de satisfacción de los Gerentes con respecto a la información que el sistema les provee.
- Conocer la frecuencia de entrega de los Estados Financieros en las Organizaciones pertenecientes a la industria manufacturera.
- Saber si las Organizaciones cuentan con un Sistema de Información Gerencial.
- Establecer una comparación del tiempo de implantación entre el Sistema de Información utilizados por las Organizaciones pertenecientes a la Industria Manufacturera y el nuevo Sistema de Información propuesto en esta tesis.
- Saber que Contabilidad utilizan las Organizaciones pertenecientes a la Industria Manufacturera.

##### **2.1.2. Hipótesis**

- La mayoría de Gerentes se encuentran satisfechos con la calidad de decisiones basados en la información que el sistema le provee.

- La mayoría de las Organizaciones utilizan índices para medir el desempeño de cada departamento.
- La mayoría de las Organizaciones reciben MENSUALMENTE los estados financieros.
- Algunas de las Organizaciones reciben los Estados Financieros con una demora no mayor a los 5 días.
- Algunas de las Organizaciones les tomó mas de 3 meses implantar su sistema de información.
- El costo del Sistema de Información ha sido superior de los 3000 dólares.

### **2.1.3. Necesidades de Información**

- Identificar las situaciones más comunes en las cuales los Gerentes se ven avocados a tomar decisiones Gerenciales.
- Determinar cuales son los departamentos de la empresa que utilizan índices.
- Conocer el grado de satisfacción de los Gerentes con relación a la información que les provee el sistema de información para tomar decisiones gerenciales.
- Conocer el tiempo de entrega de los Estados Financieros en las Organizaciones.
- Conocer si la Organización cuenta con un sistema de información

#### **2.1.4. Metodología de la Investigación**

La metodología aplicada en esta investigación se basa en un cuestionario previamente estructurado destinado a los diferentes gerentes de las Organizaciones que pertenecen a la Industria Manufacturera de las ciudades más importantes del Ecuador como son Guayaquil, Quito y Cuenca.

El tipo de investigación utilizada en esta Tesis se caracteriza por ser una Investigación Cualitativa Profunda, debido a que los resultados provenientes del cuestionario serán tomados para realizar un análisis de los impactos de estas acciones de la administración común sobre el desempeño de la Organización. Es por esto, que se ha tomado una muestra de 8 encuestas.

### 2.1.5. Diseño de la Encuesta

1. ¿CUAL ES LA META DE SU ORGANIZACIÓN?
2. ¿EN QUÉ CASOS USTED NECESITA INFORMACIÓN GERENCIAL PARA TOMAR UNA DECISIÓN?

Precios	
Compra de Equipos (Inversiones)	
Licitación	
Pago de incentivos de personal	
Liquidez	

3. EN SU EMPRESA CADA DEPARTAMENTO TIENE INDICES PARA MEDIR SU DESEMPEÑO

SI

NO (Pasar a la pregunta 5)

4. QUE DEPARTAMENTOS DE EMPRESA UTILIZAN INDICES

Ventas	
Producción	
Compras	
Servicio al cliente	
Control de calidad	

5. ESTA CONFORME CON LA CALIDAD DE TOMA DECISIONES GERENCIALES BASADOS EN LA INFORMACIÓN QUE SU SISTEMA LE PROVEE

Nada Satisfecho	
Poco Satisfecho	
Satisfecho	
Muy Satisfecho	

6. ESTA CONFORME CON LA CANTIDAD DE TOMA DECISIONES GERENCIALES BASADOS EN LA INFORMACIÓN QUE SU SISTEMA LE PROVEE

Nada Satisfecho	
Poco Satisfecho	
Satisfecho	
Muy Satisfecho	

7. EN SU EMPRESA CON QUE FRECUENCIA ESTA ESTIPULADO RECIBIR LOS ESTADOS FINANCIEROS

Semanal	
Quincenal	
Mensual	
Trimestral	
Anual	

8. USTED RECIBE LOS ESTADOS FINANCIEROS A TIEMPO

SI (Pasar a la pregunta 10)

NO

9. CON QUE DEMORA RECIBE USTED LOS INFORMES, BALANCES O ESTADO DE RESULTADOS

5 días	
15 días	
30 días	
60 días	
más de 90 días	

10. TIENE SU EMPRESA UN SISTEMA CONTABLE COMPUTARIZADO

SI

NO(Terminar la encuesta)

11. CUANTO TIEMPO TARDO SU EMPRESA EN IMPLANTAR SU SISTEMA CONTABLE (                      Meses)

12. CUAL FUE EL COSTO DE SU SISTEMA DE INFORMACIÓN

0 – 500	
501 – 2000	
2001 – 5000	
5000 o más	

13. QUE TIPO DE CONTABILIDAD LLEVA SU EMPRESA

Sistema Tradicional	
ABC	
Costo Marginal	

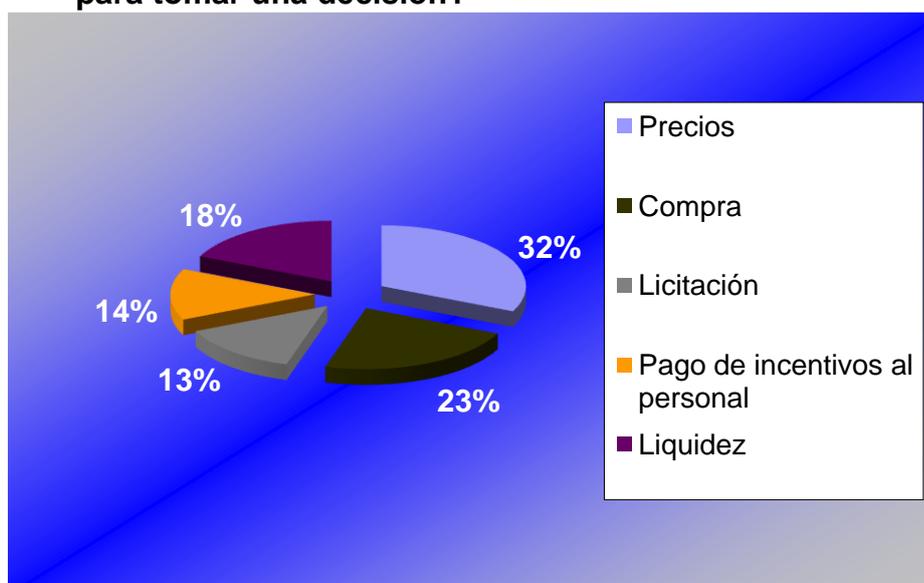
## **2.2. Resultados de la Investigación**

### **2.2.1. Resultados de la Pregunta 1**

Según el análisis de las prácticas comunes realizado en el capítulo anterior, las metas de las Organizaciones de las Organizaciones de la Industria Manufacturera se encuentran altamente relacionadas y comprometidas con los clientes, empleados y gobierno, los grupos de poder. Esto comprueba que las metas u objetivos de las Organizaciones se encuentran condicionadas por los grupos de poder, más no determinada por ellos.

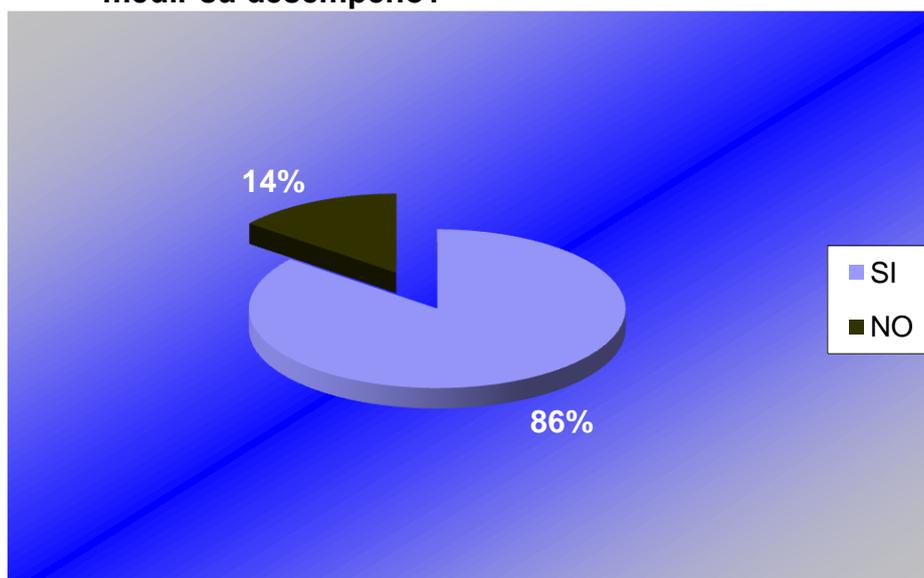
### 2.2.2. Resultados de la Pregunta 2

“¿En qué casos usted necesita información gerencial para tomar una decisión?”



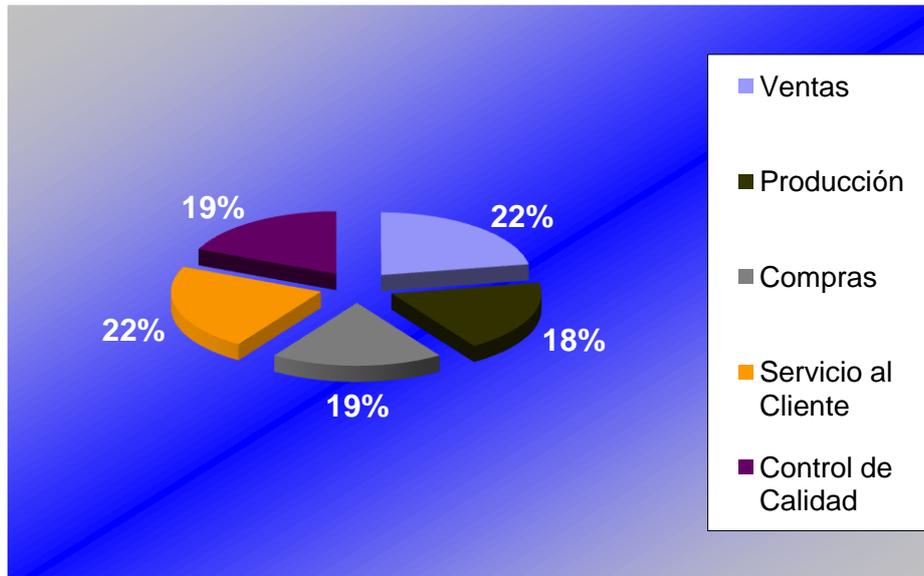
### 2.2.3. Resultados de la Pregunta 3

“¿En su empresa cada departamento tiene índices para medir su desempeño?”



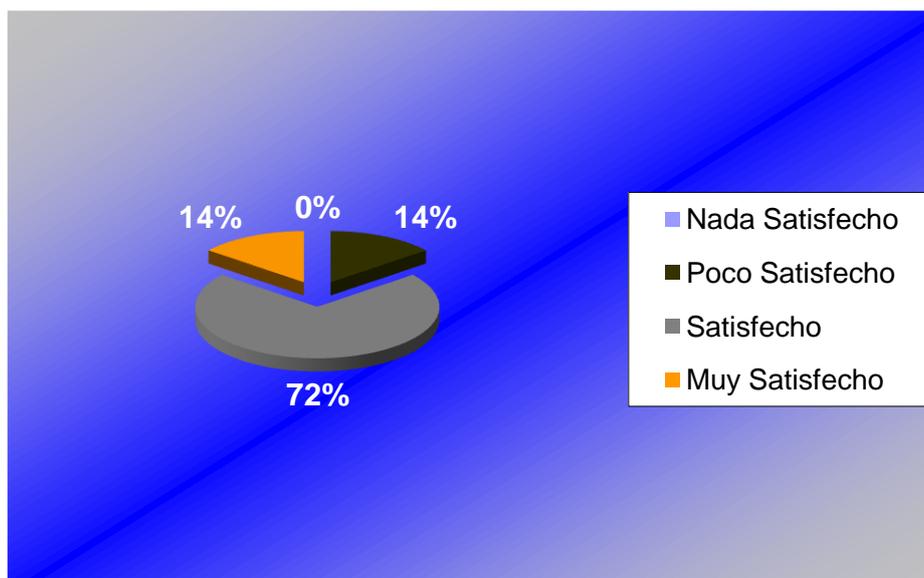
#### 2.2.4. Resultados de la Pregunta 4

“¿Qué departamentos de la empresa utilizan índices?”



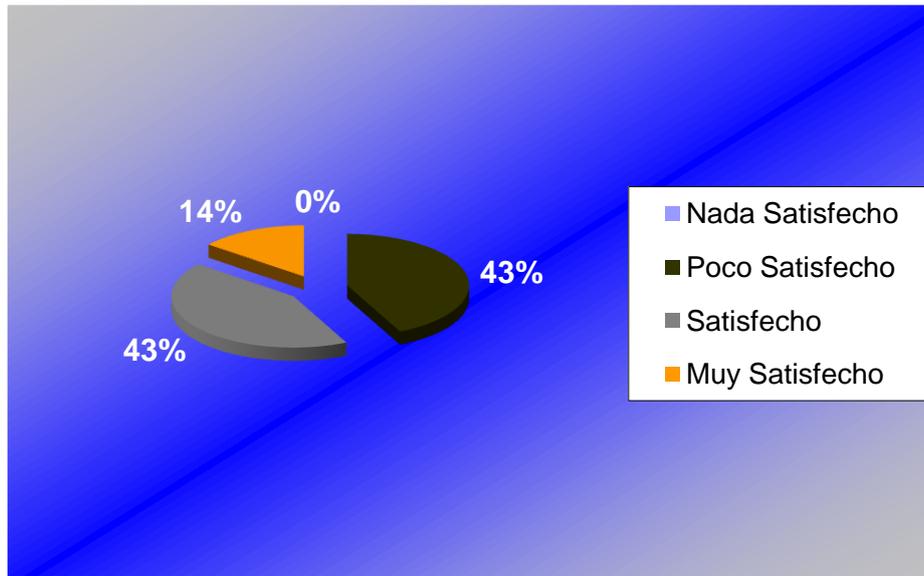
#### 2.2.5. Resultados de la Pregunta 5

“¿Está conforme con la calidad de toma de decisiones basados en la información que su sistema le provee?”



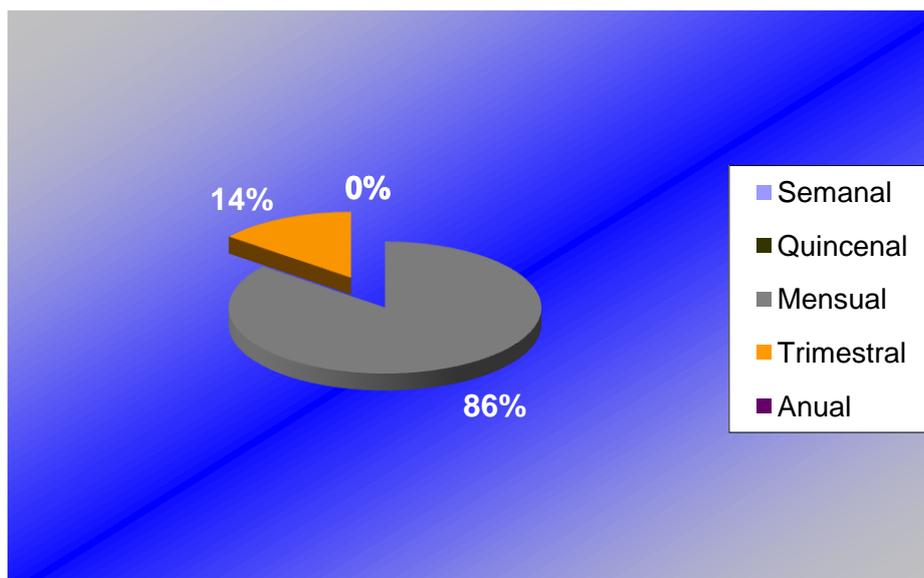
### 2.2.6. Resultados de la Pregunta 6

“¿Está conforme con la cantidad de toma de decisiones basados en la información que su sistema le provee?”



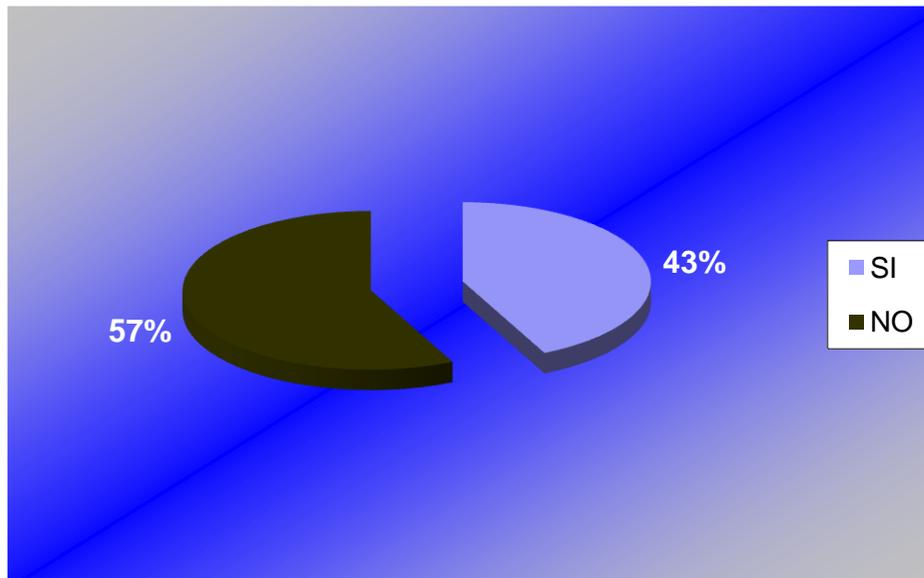
### 2.2.7. Resultados de la Pregunta 7

“¿En su empresa con que frecuencia esta estipulado recibir los Estados Financieros?”



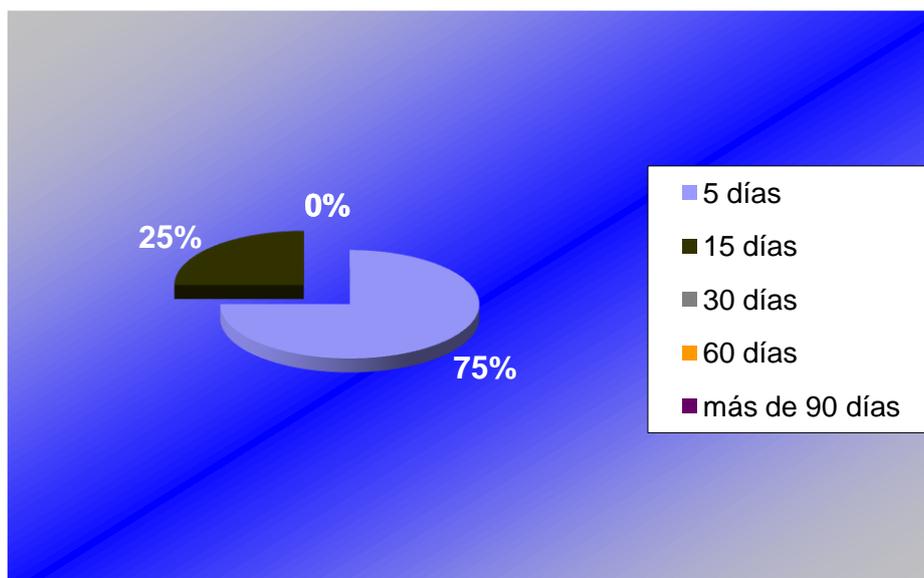
### 2.2.8. Resultados de la Pregunta 8

“¿Usted recibe los Estados Financieros a tiempo?”



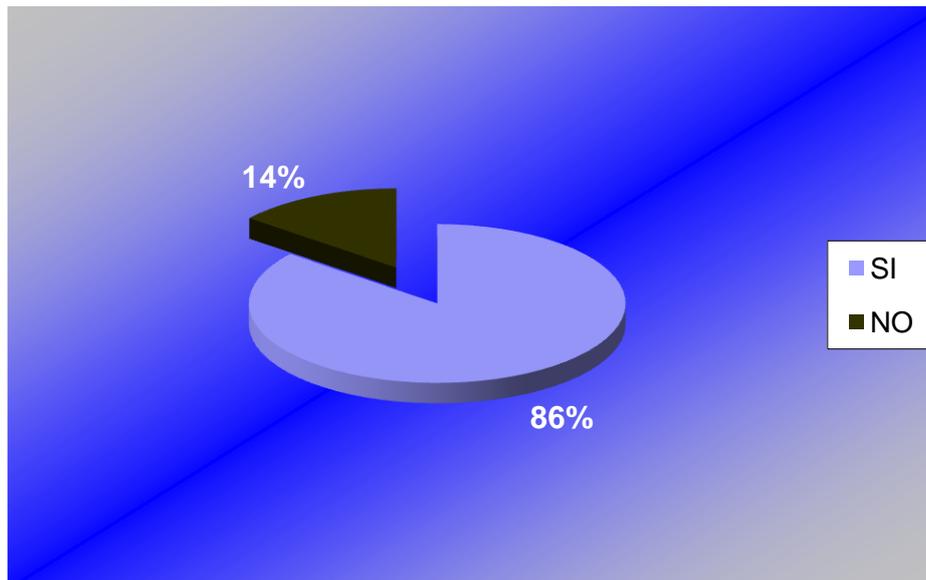
### 2.2.9. Resultados de la Pregunta 9

“¿Con qué demora recibe los informes, balances o estado de resultados?”



### 2.2.10. Resultados de la Pregunta 10

**“¿Tiene su empresa un sistema contable computarizado?”**



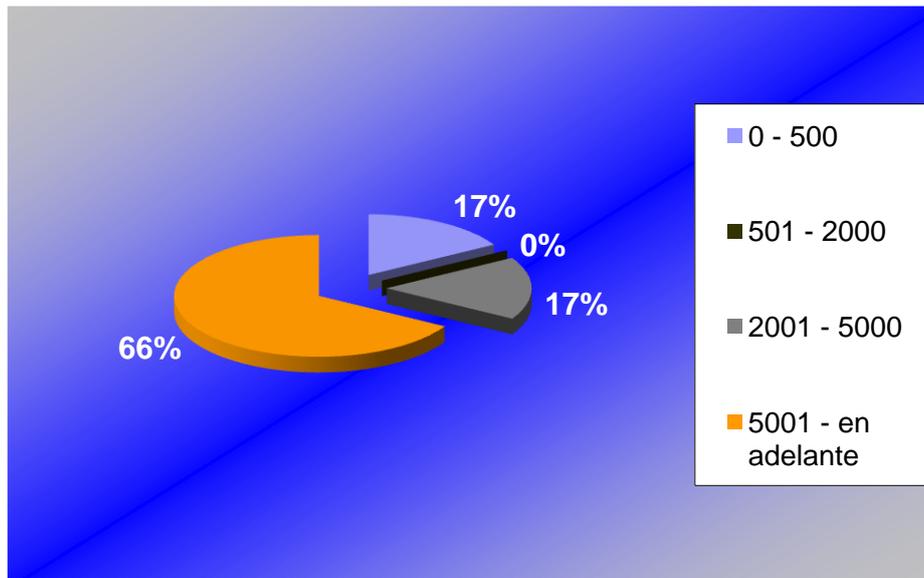
### 2.2.11. Resultados de la Pregunta 11

**“¿Cuánto tiempo tardó su empresa en implantar la empresa?”**

A las Organizaciones de la Industria Manufacturera les tomó 6 meses aproximadamente implantar su Sistema de Información Gerencial, este tiempo dependió del tamaño de la Organización, es decir, a mayor tamaño, mayor es el tamaño de implantación y viceversa.

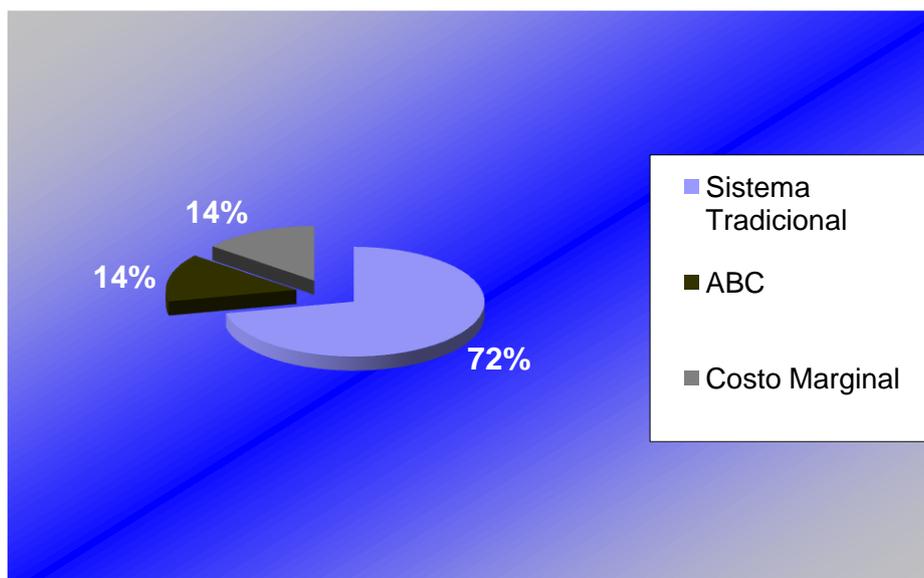
### 2.2.12. Resultados de la Pregunta 12

“¿Cuál fue el costo de su Sistema de Información Gerencial?”



### 2.2.13. Resultados de la Pregunta 13

“¿Qué tipo de contabilidad lleva a su empresa?”



### **2.3. Conclusiones de la Investigación**

A través de las encuestas realizadas hemos encontrado eco a las aseveraciones hechas en el Capítulo 1, donde decíamos que la decisión global de la Organización, era La Meta de la misma y que esta se encontraba condicionada por diferentes grupos como son los clientes, y de hecho, las Organizaciones encuestadas forman un compromiso con el cliente, donde se comprometen brindarles servicios de calidad, soluciones “ecoeficientes” para llenar a plenitud la satisfacción del cliente, además de un compromiso con el país para contribuir con el desarrollo y la competitividad del mismo.

Otra de las observaciones vistas, es el pleno uso de indicadores por más del 80% de las Organizaciones, esto se produce debido a que la mayoría de las Organizaciones observadas se encuentran en procesos de mejora continua, algunas se están preparando para obtener la Norma ISO 9000, otras ya la obtuvieron, dicha norma el uso de índices para cada uno de los departamentos dentro de la Organización.

Cabe recalcar que en la mayoría de Organizaciones observadas, la frecuencia de entrega de los Estados Financieros es mensual. Basados en esta información contable, Los Gerentes toman decisiones basadas en información de un mes atrás y a pesar de eso existe una demora permitida, en la mayoría de los casos, que supera la semana laboral del nuevo mes.

Con respecto a los Sistemas de Información Gerencial, podemos establecer que el tiempo y costo de los mismos son directamente proporcionales al tamaño de la Organización, debido a que, más grande la Organización más será el tiempo que le tome a la empresa llevar cabo la implantación del mismo, y así mismo mayor será el costo de implantación debido que se incurren en costo de desarrollo del proyecto, recurso humano, licencias de software, costo de hardware, etc.

En el siguiente capítulo, se analizará el impacto de algunos de estos comportamientos dentro de la Organización.

### **CAPITULO III**

### **3. IMPACTO DE LAS PRACTICAS COMUNES DE LA ADMINISTRACIÓN ACTUAL**

#### **3.1. Calidad y Cantidad de Información**

##### **Introducción**

En las Organizaciones, el objetivo de la implantación de un Sistema de Información Gerencial, es que provee una cantidad de información importante para que los Gerentes puedan tomar decisiones acertadas y oportunas.

Sin embargo, la Cantidad de datos no es el factor más importante, porque lo realmente importante es la calidad de la información. A continuación se va hablar de la Calidad de la Información y los factores que intervienen en la determinación de la misma.

##### **3.1.1. Calidad de Información**

##### **Introducción**

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Investigación que se realizó en el Capítulo Anterior, obtuvimos que el 66% de los Gerentes de las Organizaciones se encuentran satisfechos con la calidad de toma de decisiones basados en la información que el sistema le provee, en efecto, si existe un nivel de satisfacción por parte de los Gerentes en la calidad

de su toma de decisiones, es porque la información que deriva de su sistema es buena, actual y enfocada.

### **3.1.2. Factores que afectan a la Calidad y Cantidad de Información**

Para que una información tenga relevancia, hay que tomar en cuenta ciertos aspectos que pueden ayudar a los Gerentes de las Organizaciones a tomar buenas decisiones, y estas son:

- Edad de la Información, y
- Contenido de la Información.

#### **3.1.2.1. Edad de la Información**

Cuando nos referimos a edad de la información, nos referimos del tiempo de vigencia que tiene la información en la que se basan los Gerentes de las Organizaciones para tomar decisiones.

Tomar una decisión acertada sobre la REALIDAD de la Organización depende mucho de este factor, y para esto basado en la inferencia que se realizó en la Investigación que se realizó en el Capítulo anterior se pudo concluir que:

“Los Gerentes de las Organizaciones de la Industria Manufacturera se encuentra satisfechos con la calidad de toma de decisiones basados en una información de los

Estados Financieros que es Mensual y que tiene una demora permitida de entrega de 5 días.”

Es decir que las Organizaciones esperan todo un mes y solo al final del mismo, cuando se entregan los Estados Financieros, los Gerentes toman acciones para remediar los sucesos ya acontecidos. Esta situación es muy parecida a la relación entre el doctor y el paciente, por lo general el paciente en algún momento sintió alguna molestia en alguna parte de su organismo pero como siempre la ha sentido, sigue con sus actividades cotidianas, el paciente diría toda mi vida he estado bien para que voy a tomar pastillas, algo parecido dicen los Gerentes “si siempre me he manejado de esta manera y estoy bien, para que voy cambiar”, hasta que el paciente presenta un cuadro clínico malo y recién busca al doctor, por lo tanto, No hubiera sido mejor haberse hecho chequear al primer síntoma, donde la información hubiera sido actual y oportuna, recién tiempo después de los primeros síntomas, el doctor tiene los resultados de los exámenes, información fuera de tiempo, Por lo tanto no permitirá al doctor tomar una buena decisión sobre una enfermedad ya establecida y que pueda ser considerada grave como el cáncer, tal vez, lo mismo le pueda pasar a una Organización por tomar decisiones fuera de tiempo.

### **3.1.2.2. Contenido de la Información**

Basado en la investigación realizada en el capítulo anterior, se pudo inferir que "Los Gerentes que se encuentran satisfechos con la calidad de toma de decisiones se basan en información que proviene de sistemas contables como la Contabilidad de Costos Tradicional". También se pudo inferir que "La entrega de los Estados financieros en las Organizaciones de la Industria Manufacturera es mensual, se basa en una contabilidad alterna como la Contabilidad de Costos Tradicional."

Analizando los resultados de esta inferencia, se recuerda que una de las premisas de la contabilidad de costos tradicional, esta se refiere que cuanto más tiempo transcurra menor será el reflejo de la situación real, es decir, si los sistemas de recogida de datos, análisis y preparación son prolongadas, la UTILIDAD de la información será MENOR y MAYOR será el riesgo de cometer errores administrativos o de gestión. Algo que ya se analizó en la parte anterior.

Dado que los Gerentes toman decisiones basadas en la Contabilidad Tradicional, se analizará el contenido de la misma.

La contabilidad de costos tradicional fue creada con el afán de que los Gerentes la utilizarán como una medida

perfecta para poder tomar decisiones sobre el área operacional de la Organización.

La Contabilidad de costos tradicional calcula el precio de un producto de la siguiente manera:

- Mano de Obra directa, son aquellos que están involucrados en el proceso de transformación.
- Materia Prima Directa, parte del producto, se transforma y además es proporcional a los volúmenes de producción y llega al cliente.
- Costos Indirectos de Fabricación, son erogaciones proporcionales a los volúmenes de producción es inventariable y recuperable vía ventas. Forman parte del CIF los siguientes rubros:
  - Mano de Obra Indirecta, por ejemplo: los bodegueros, los montacarguistas, etc.
  - Maquinaria Directa, son todas aquellas maquinarias que coadyuvan al proceso de transformación de las materias primas.
  - Maquinarias Indirectas, por ejemplo: los montacargas, etc.
  - Materia Prima Indirecta, son todos aquellos rubros que no pueden ser medidos con exactitud.

Bajo el concepto de Contabilidad de Costos Tradicional, donde la mano de obra directa es sensible a los volúmenes de producción, cuando la realidad dentro de la Industrias Manufacturera es diferente, el sueldo de los

trabajadores directos es insensible al volumen de producción de la Organización.

De acuerdo a la definición de los Costos Indirectos de Fabricación, que son erogaciones proporcionales a los volúmenes de producción, entonces nos hacemos la siguiente pregunta ¿El sueldo del montacarguista es sensible a los volúmenes de producción? ¿La cantidad de Kw / Hora es constante para los volúmenes de producción? Por ejemplo, la cantidad de agua que se usa en la fabricación de productos de paja toquilla ¿Es constante para toda la producción de los mismos?

Definitivamente las respuestas a las siguientes preguntas son No, debido a que si la contabilidad de costos fue creada hace 100 años fue para que los Gerentes pudieran tomar decisiones acertadas y a tiempo sobre un producto, entonces ¿Se puede tomar decisiones con información que varía con la producción?. La respuesta sería No, entonces es ahí donde surgen las aproximaciones o el prorrateo, entonces una pregunta que se debería hacer a los Gerentes de las Organizaciones sería ¿Le gustaría tomar decisiones basado en una información contable fuera de tiempo y que el contenido de la misma es apenas una aproximación de la realidad?

### **3.2. Desempeño del SIG en la Organización**

A través de la investigación realizada en el capítulo anterior, se obtuvo como resultado que el 86% de las Organizaciones de la Industria Manufacturera posee un sistema de información computarizado.

Las Organizaciones han dado paso al cambio tecnológico, debido a que uno de los factores que ayuda a realzar su competitividad es la diferenciación de sus procesos. Debido a esto los Gerentes de la Administración Actual han encontrado en la Tecnología la manera de buscar respaldar la función de Producción u Operaciones, siendo sus funciones:

- Simplificar los procesos de producción, los diseños de productos y la organización de fábricas, como una base vital para la automatización e integración.
- Automatizar los procesos de producción y las funciones empresariales
- Integrar todos los procesos de producción y respaldo utilizando computadores
- Controlar los Inventarios, es decir, procesar datos que reflejan cambios en el inventario y proporciona información de envíos y nuevos pedidos.

De igual manera, las Organizaciones buscan en los Sistemas de Información Gerencial, la manera de integrar a la Organización y poder controlar de una manera efectiva el desempeño de los diferentes departamentos de la Organización, es por esto, que los Gerentes de las mismas buscan la igualdad de la información.

### **3.2.1. Igualdad en la Información**

La igualdad de la información es un factor de relevante importancia para los Gerentes a la hora de tomar decisiones acertadas y oportunas. Sin embargo, basado en las investigaciones realizadas en el capítulo anterior, se pudo notar que la mayoría de los Gerentes no tiene un cierto conocimiento sobre lo que ocurre en los otros departamentos de la Organización, entonces, a esta situación es lo que se denomina Asimetrías de Información. Esta situación produce un caso específico denominado Principal – Agente, donde el Agente es la persona que actúa y el Principal es la persona a la que le afecta la acción. En efecto, esta situación consiste en que el Gerente del Departamento de Producción tiene un mejor conocimiento sobre lo que ocurre en esa área que el mismo Propietario de la Organización, por esto los Propietarios de las mismas buscan la manera de controlar el comportamiento de sus directivos, pero el control es costoso y por lo tanto la información también lo es. Bajo esta situación, algunas de las Organizaciones contratan auditorías, otras buscan la implementación de algún software, algunos conocidos como los MRP, ERP u otras aplicaciones desarrolladas por el Departamento de Sistemas de la Organización y también el uso de indicadores en los diferentes departamentos de la Organización que pueden producir efectos indeseables dentro de la misma.

De la investigación desarrollada en el capítulo anterior, se obtuvo que el 66% de las Organizaciones, el costo de implementación superó los 5001 dólares. Dentro de este valor

también se toma en cuenta Grupos de desarrollo (Programadores, Ingeniero en Sistemas, Analistas, etc.), Software, Hardware, etc.

Sin embargo, los Propietarios con el afán de tener un profundo conocimiento de lo que sucede en su Organización, pueden caer en el paradigma sistémico “Mientras más información, mejor”, debido a que la información debe ser lo suficientemente necesaria para que el Gerente pueda tomar decisiones y para que las mismas coadyuven al objetivo global de la Organización.

### **3.3. Tiempo de Implantación del SIG**

En la investigación realizada en el capítulo anterior a la mayoría de las Organizaciones les tomó más de 6 meses implantar su Sistema de Información Gerencial.

Basados en la investigación se pudo notar, que las Organizaciones que superaban los 6 meses de su proceso de implantación, el costo del mismo también superaba los 5001 dólares.

Definitivamente, el tiempo de implantación es directamente proporcional al costo de desarrollo e implantación de los Sistemas de Información Gerencial. Esto se debe mientras más largo sea el proceso, mayores serán los desembolsos de la Organización en sueldos para el equipo de desarrollo, fases pilotos, etc.

Algunas de estas aplicaciones son desarrolladas por el Departamento de Sistemas de la Organización, Otras son paquetes de software especializados donde las Organizaciones que adquieren dichos software tienen que adaptar los procesos de negocios al mismo, esto definitivamente tiempo, además de un proceso de adaptación por parte de los usuarios al mismo, pero previamente esto depende de una fase de análisis que determina el tiempo de implantación que va de la mano con las necesidades de cambio de la Organización, estas pueden ser:

- Automatización de proceso de negocio: Significa dejar intacta la forma básica en la cual la organización opera, utilizando tecnología de computadora para hacer el trabajo.
- Mejoramiento de proceso de negocio: Significa realizar cambios moderados a la forma como la organización opera para tomar ventaja de las nuevas oportunidades ofrecidas por la tecnología o por copiar lo que los otros competidores están haciendo.
- Reingeniería de procesos de negocio: Significa cambiar radicalmente la forma fundamental en la que la organización opera, dejando a un lado la forma tradicional y haciendo cambios estructurales basándose en nuevas ideas y tecnologías. En términos generales la reingeniería de procesos es el más difícil porque requiere un completo rediseño del negocio antes que los sistemas de información que lo apoyen sean diseñados. La ventaja es que mejora significativamente las ganancias y reduce costos, pero puede ser riesgoso ya que los proyectos de reingeniería pueden no producir los beneficios esperados, además la reingeniería asume que todos los procesos de la Organización no están bien, entonces olvida que existe una parte que se constituye en la restricción de la misma y es ahí en donde hay que darle más énfasis.

## **CAPITULO IV**

### **4. MARCO TEÓRICO DEL SISTEMA**

#### **Reseña Histórica**

Los métodos utilizados para llevar a cabo la contabilidad y la teneduría de libros, creados tras el desarrollo del comercio, provienen de la antigüedad y de la edad media. La contabilidad de doble entrada se inició en las ciudades comerciales italianas siendo en Génova donde se encuentran los libros de contabilidad más antiguo, datan del año 1340. En 1494, el monje veneciano Luca Pacioli publicó el primer libro contable, dicha obra se caracterizaba por difundir el conocimiento de la contabilidad, el libro sintetizaba principios contables que han perdurado hasta la actualidad.

Pero, la Revolución Industrial provocó la necesidad de adaptar las técnicas contables para poder reflejar la mecanización de los procesos, las operaciones típicas y la producción masiva de bienes y servicios. Este es el nacimiento de la Contabilidad de Costos, donde la mayoría de Organizaciones pagaba la mano de obra directa según el número de piezas producidas, entonces con respecto a los otros gastos, como estos eran muy pequeños en comparación con la mano de obra directa, de esta manera nace la Asignación que consiste en distribuir todos los gastos de acuerdo con la contribución de los trabajadores directos.”

Pero en la actualidad todo ha cambiado, por algo que se denomina Tecnología, ahora a los trabajadores se les paga según las horas pasadas en planta, y en nuestro país se les paga de acuerdo a un

sueldo básico insensible a la producción de la Organización. Además que a diferencia de antes, los Gastos Generales ya no representan una pequeña parte de los Gastos Operativos, sino son mayores que los gastos de mano de obra directa.

## **4.1. Contabilidad Throughput**

### **4.1.1. Definición de Throughput**

Se define Throughput como la velocidad a la cual, el sistema genera dinero a través de las ventas.

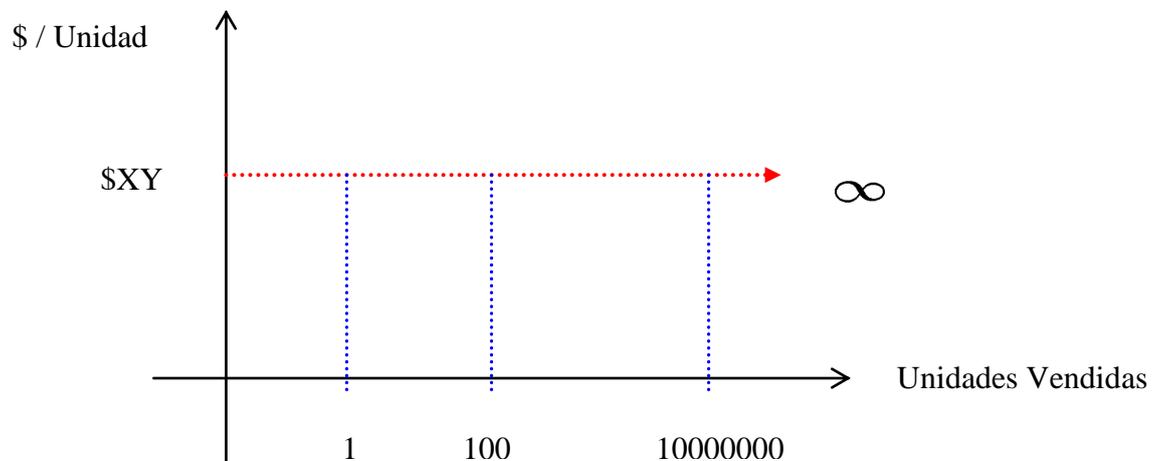
No podemos definir como Throughput, el inventario de producto terminado, debido a que Throughput significa traer dinero fresco del exterior, no podemos definirlo como algo que no se ha vendido.

### **4.1.2. Los Componentes del Throughput**

**Throughput = Ventas – Costo Totalmente Variable**

- Ventas = Precio de Venta \* Unidades Producidas
- Costo Totalmente Variable, también forma parte del Throughput de la Organización, el costo totalmente variable no es más que la materia prima e insumos que forman parte de la unidad producida vendida.

El Costo Totalmente Variable se caracteriza por no ser sensible a la cantidad unidades producidas vendidas es decir, su valor no varía ante cualquier comportamiento de la producción. Esta aseveración puede ser explicada por medio de la siguiente gráfica:



Dentro del COSTO TOTALMENTE VARIABLE no forman parte lo que se define como asignaciones, por ejemplo si una de las máquinas ha consumido \$2000 en electricidad, este rubro será repartido entre las unidades producidas. Pero si la Organización conoce cuanta electricidad consume la máquina de manera constante durante todo el periodo, este valor también es sumado al Costo Totalmente Variable.

Donde el Throughput de la Organización, es el resultado de la venta del producto 1, producto 2, producto 3, etc. Es decir, es la sumatoria del Throughput ganado a través de las ventas de todos los productos, explicado matemáticamente:

$$T = \sum_{P=1}^N T_P \quad ; \quad \mathbf{P = Producto}$$

Ejemplo:

Vamos a suponer que se vende un producto en \$120 dólares, esto no significa que el Throughput de nuestra Organización se haya incrementado en \$120 dólares, dentro del producto existen materiales y accesorios que se han comprado a los proveedores (Inventarios), que han costado \$40 dólares, entonces el Throughput de nuestra organización solo se incrementará en \$80 dólares.

### 4.1.3. Inventarios

#### 4.1.3.1. Definición de Inventarios

Habiendo ya mencionado sobre el Costo Totalmente Variable, que son las materias primas y accesorios que forman parte de las unidades producidas vendidas, esto también se lo denomina como **Inventario**.

Se define Inventario como todo el dinero que el sistema invierte en la compra de cosas que el sistema pretende vender. Pero de la definición extraemos “la compra de cosas”, estas pueden ser:

- Maquinarias
- Materias Primas y Accesorios

Dentro de la lista de los inventarios también entra el de Producto Terminado, pero a la vez surge la siguiente pregunta ¿Qué valor podríamos asignarle a esta clase de inventario almacenado en bodega?, La respuesta ya se la menciona unas líneas más arriba y son únicamente las materias primas y accesorios comprados a nuestros proveedores que se utilizaron en el producto. Dentro del sistema no se agrega ningún valor adicional como la mano de obra, gastos indirectos, etc. Algo totalmente diferente a los otros sistemas tradicionales de costeo.

## **4.2. TIGO(Throughput, Inventarios, Gastos Operativos)**

### **4.2.1. Gastos de Operación**

#### **4.2.1.1. Definición de Gastos de Operación**

Se define como Gastos de Operación como todo el dinero que el sistema gasta en transformar los Inventarios en Throughput.

#### **4.2.1.2. Valores que entran dentro de los Gastos de Operación**

Cuándo se hablaban de que se le asignaría a los Inventarios, se estableció que sería el valor de la materia prima y accesorios que forman parte de la unidad producida vendida, pero a la vez surge la siguiente pregunta ¿Qué pasa con el “valor agregado” que las

organizaciones buscan darle al producto?. Estos valores en el mundo del Throughput forman parte de los Gastos de Operación, estos son:

- Los trabajadores y a los Gerentes
- Los bancos por los intereses.
- La corriente eléctrica
- El seguro social, por los seguros contra catástrofes, seguro médico, etc.

Siendo el Gasto Total de Operación, la sumatoria de las categorías individuales de Gastos de Operación:

$$G.O = \sum_{C=1}^N GO_C ; \mathbf{C = Categorías de Gastos}$$

De esta manera estamos estableciendo categorías de Gastos que el sistema usa para transformar los inventarios en Throughput.

#### **4.2.1.3. Diferencia entre Gastos de Operación e Inventarios**

De las definiciones anteriores tanto de Inventarios y de Gastos de Operación podemos establecer:

- Invertido en **Inventarios**.
- Inversión en **Gastos de Operación**.

Podemos establecer que dentro de los rubros que forman parte de los inventarios también entra en consideración la compra de Maquinarias y Edificios, por ejemplo:

- La compra de un aceite para lubricar las maquinarias, el dinero que la Organización canceló a los proveedores por la compra del aceite debe ser considerado como una Inversión.
- La compra de material es considerada como Inventario.
- La compra de una maquinaria, su precio es considerado como un Inventario.

La diferencia entre Inventario y Gastos de Operación se fundamenta en el consumo de los Inventarios, por ejemplo:

- Ahora se empieza a utilizar el aceite. La porción de aceite que se ha utilizado, tiene que pasarse de Inventario a Gastos de Operación.
- Ahora se ha empezado a procesar los materiales para convertirlos a Throughput, parte del material se desperdicia. La porción desperdiciada ya no se catalogará como Inventario sino como Gastos de Operación.
- La Maquinaria que se ha comprado, está comenzando a funcionar, gradualmente se va desgastando, por lo que una fracción del valor original debe ser removida de Inversión hacia Gastos de Operación, esto es lo que se denomina Depreciación.

#### 4.2.2. Definición de la Utilidad Neta

Bajo este nuevo concepto, la Utilidad Neta será calculada de la siguiente manera:

$$\text{Utilidad Neta} = \sum_{P=1}^N T_P - \sum_{C=1}^N GO_C$$

Donde,

**P = Producto**

**C = Categorías de Gastos**

#### 4.3. Decisiones Locales versus Decisiones Globales

##### 4.3.1. Paradigma Cartesiano versus Paradigma Sistémico

Dentro de lo que corresponde al comportamiento de la administración actual, ellos se encuentran basados en un viejo paradigma cartesiano, que consiste en que el todo es la suma de las partes, por consiguiente tiende a segmentar el todo y considerar las partes aisladamente. De acuerdo a esto el comportamiento de los gerentes de las Organizaciones es buscar tratar de optimizar su área, pensando que la mejoría de cada parte tendrá por resultado el equivalente de la mejoría del todo.

Siendo este comportamiento, el cual ha derivado en diferentes indicadores para cada uno de los departamentos

de la Organización, de esta forma cada uno de los gerentes busca la manera de optimizar su terreno, de acuerdo a la información que brindan estos indicadores, anteriormente mencionados en el Capítulo 1. Comparemos la situación de las Organizaciones con el siguiente ejemplo:

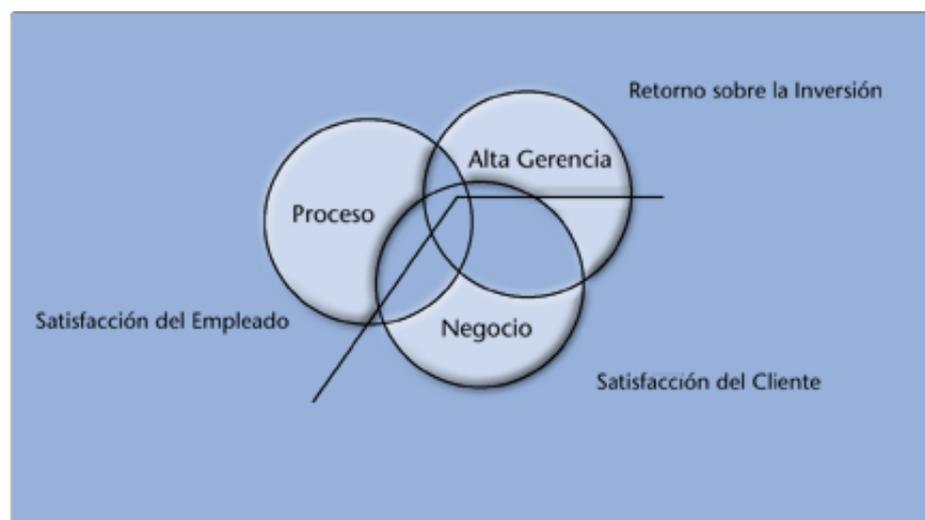
**Sistema:** El carro

**Objetivo del Sistema:** Transportarnos de un lugar a otro.

**Partes del carro:** el volante, el motor, las llantas, la batería, el distribuidor, el radiador, los frenos, etc.

Ahora imaginemos si el carro, no contara con una de estas partes, el carro no podría cumplir con su objetivo es decir, si el mismo no contara con el motor, el carro ni siquiera pudiera encender, pero si tuviera el motor mas no las llantas entonces no podríamos movilizarnos y así podríamos seguir describiendo una serie de situaciones, por lo tanto, el carro no podría cumplir el objetivo de su sistema si no contara con la interacción de las partes que lo conforman, de la misma manera ocurriría en una Organización, si cada uno de los departamentos funcionarían por separado, el departamento de Ventas trabajando de manera independiente al de Producción, mientras se sigue produciendo, los balances del departamento de Finanzas nos indicarán que la Organización esta cumpliendo su objetivo, el de obtener buenas e interesantes utilidades, cuando la realidad de la misma es totalmente diferente. Por eso, establecimos que la Decisión Global de la Organización se encuentra predeterminada por la Meta de la misma, entonces no sería conveniente tener un indicador o grupo de indicadores para cada departamento,

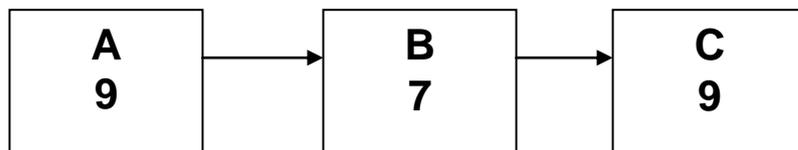
puesto que el objetivo de la misma no se fundamenta en cumplir los objetivos particulares de cada uno de los departamentos, sino más bien buscar el bienestar de la Organización de una manera holística o integral, es decir, la interacción de las partes en conjunto frente al todo.



#### **4.3.2. Teoría de las Restricciones y sus indicadores de decisión local**

Basándose en el pensamiento sistémico, la Teoría de las Restricciones ve a cualquier Organización como un sistema, un conjunto de elementos en una relación interdependiente. Cada uno de estos elementos depende del otro, de alguna forma y el desempeño global del sistema depende el esfuerzo conjunto de todos los elementos del sistema. Sin embargo, todo sistema posee un elemento que limita al mismo alcanzar un mayor desempeño para lograr su meta a este se lo denomina restricción.

Las prioridades de la Teoría de las Restricciones se les puede ejemplarizar de la siguiente manera: Si jalamos una cadena, ¿Por donde se rompería?, Sin duda por el eslabón más débil, entonces si el objetivo de la cadena es resistir y ser más fuerte cada día, entonces ¿dónde deberíamos concentrarnos para mejorar su resistencia?, Entonces la respuesta sería fortalecer su eslabón más débil, la restricción del sistema.



Restricción: 7

Sin embargo el papel de la restricción juega un papel muy importante, porque es fundamental para cuantificar el impacto de una decisión local sobre sus tres medidores: Throughput, Inventarios y Gastos de Operación, que se constituyen en un puente entre el ROI y la utilidad neta.

#### **4.3.3. Los Sistemas de Información y su incidencia en la Gestión Empresarial**

Los Sistemas de Información se caracteriza en captar, compartir y transferir la misma hacia toda la Organización, basado en el paradigma Sistémico, es decir, que toda la información este disponible para cualquier departamento de la Organización y en cualquier momento.

Aún cuando, el comportamiento de algunos Gerentes se ve influenciado por el viejo paradigma cartesiano, ellos buscan la integración de la información, y una de las alternativas que ellos tienen como solución es la Tecnología. Pero, esta por si misma no es la solución. Debido a que la Gestión Empresarial es una disciplina polifacética que integra:

- Las estrategias con los procesos empresariales
- La comunidad organizativa y la cultura
- La colaboración
- El aprendizaje
- Los conocimientos prácticos y
- La tecnología

#### **4.3.3.1. Conmoción de Opciones**

Dentro del mercado, existe una cantidad de soluciones tecnológicas, de modo que la elección de un producto que realmente sea capaz de servir de apoyo para la Gestión Empresarial puede resultar muy compleja. Entonces al esfuerzo para elegir entre estas alternativas tecnológicas puede dar lugar a lo que se denomina Conmoción de Opciones. La mejor forma de poner orden a esta confusión consiste en saber en que forma la tecnología hace posible el flujo de información dentro de la Organización, es decir que, el auténtico valor de un sistema de información se deriva de la capacidad para garantizar que:

- Las actividades de la Organización tienen un apoyo,
- Se están resolviendo los problemas empresariales esenciales; y

- Se pueda adaptar la tecnología para satisfacer las necesidades del usuario.

Por lo tanto, a la hora de elegir un sistema de información para la toma de decisiones, la Organización debe comprender como fluye la información en el contexto de las actividades de la Organización, para poder saber como afectan esas acciones a los problemas empresariales esenciales.

Las actividades de la información dentro de la Gestión Empresarial son:

- **Descubrimiento o creación:** Revelación de pautas y análisis de datos para conseguir nueva información.
- **Captación o acumulación:** Recogida, compilación y almacenamiento de la información en un depósito.
- **Organización:** Clasificación y estructuración del conocimiento para posibilitar la recuperación y el almacenamiento de la información.
- **Puesta en común:** Transferencia de la información contextual y de fondo entre comunidades de personas, grupos y equipos.
- **Acceso:** Divulgación de la información.

#### **4.3.3.2. Características del Sistema para la Gestión Empresarial**

Las características primordiales para que la tecnología implementada por la Organización sea viable y tenga éxito son:

- Fáciles de utilizar
- Fáciles de integrar con las aplicaciones existentes
- Extensibles a la empresa
- De fácil acceso
- Susceptibles de personalización, medición y seguras.

#### **4.3.3.3. Factores para el éxito de un Sistema de Gestión Empresarial**

Para el éxito de un sistema de Gestión Empresarial son imprescindibles los siguientes factores:

- Todos en la Organización deben saber donde acudir para encontrar la Información.
- Todas las personas tienen que utilizar la información en el contexto apropiado para ellas.
- Toda la información ha de estar disponible y accesible en todo momento, con independencia de la ubicación física del usuario.
- Toda la información debe ser interesante, enfocado y actual.

- Ser lo suficientemente completo, y no caer en la subutilización sistémica o local en creer “Mientras más información mejor”, es lo necesario para descomponer los siguientes elementos Throughput, Gastos Operativos e Inventarios, basados en una muy buena estructura industrial:
  - Códigos de Productos: Insumos
  - Hojas de Ruta
  - BOM (Receta del Producto)

## **Conclusiones**

La Contabilidad Throughput y la Teoría de Restricciones son herramientas que le permiten a los Gerentes tomar decisiones basados en una información que le permite medir de una manera acertada, el impacto de una decisión local sobre un área específica y soporta de una manera eficiente los objetivos globales de la Organización.

## **CAPITULO V**

### **5. ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE TOMA DECISIONES**

#### **5.1. Análisis de Causa y Efecto**

##### **Introducción**

Toda acción que los seres humanos realizamos en nuestra vida diaria, tiene alguna consecuencia, algunas de estas, puede ocurrir en el corto plazo, mediano y largo plazo, la cuestión es que algunas de estas acciones, el fruto de sus resultados podrán ser observados con posterioridad.

De hecho, las decisiones tomadas por los Gerentes de las Organizaciones tienen su causa, es decir su razón de ser, y así mismo tienen un impacto positivo o negativo dentro de la Organización, por esto es necesario, analizar a continuación algunas de las conductas más comunes por partes de los Gerentes de las Organizaciones de la Industria Manufacturera.

##### **5.1.1. Uso de Indicadores no deseados**

##### **Causa**

Basándose en una de las premisas de la administración actual que es “Lo que no mido, no puedo administrar” los Gerentes de las Organizaciones de la Industria Manufacturera en su afán de encontrar una forma eficiente para poder administrar de una manera eficiente y tomar decisiones sobre

algunas áreas de la Organización, ven en los índices la mejor manera de poder realizar su gestión. Sin embargo algunos Gerentes creen conveniente que para poder controlar, mejorar y una diferenciar de sus procesos con respecto a la competencia, han visto como solución la implementación de las Normas ISO 9000 en la Organización.

La implementación de dicha norma requiere de una profunda disciplina y compromiso por parte de todos los integrantes de la Organización, desde la Junta de accionistas hasta el último trabajador de la Organización. La norma requiere que todos los procesos de la Organización se encuentren documentados (manuales), y que cada uno de ellos posee un indicador efectivo para poder controlarlos. Sin embargo, el uso de estos indicadores nos lleva al análisis de un paradigma, que es el denominador común de los Gerentes de nuestra industria, que es el Cartesiano, que optimizar las partes de un todo es el óptimo del mismo.

### **Efecto**

El uso de indicadores locales, tiende a segmentar a la Organización, cayendo en el paradigma Cartesiano que dice que hay que optimizar las partes para llegar el óptimo del todo. Sin embargo, la Organización debe ser considerada como un sistema, donde cada una de las partes de la misma tiene una función específica y una contribución interactiva para llegar a la obtención de los objetivos globales de la Organización. En efecto, cada uno de los departamentos de la Organización intentando optimizar su índice local, cae en una

perfecta descoordinación, sin tener en cuenta que cada uno de los Gerentes locales tiene que tomar decisiones sin tomar en cuenta, las repercusiones que las mismas puedan tener a los diferentes departamentos de la Organización. Cítese un ejemplo, muy conocido como es la relación entre los departamentos de Producción, Marketing y Finanzas.

El departamento de producción por lo general usa índices que reflejan el desenvolvimiento de los recursos, tales como:

- Indicadores de Eficiencia
- Indicadores de Utilización
- Indicador de Productividad

Basados en estos índices, el departamento de producción trabaja todos los días, sin embargo los Gerentes de Producción de las Organizaciones detectan un verdadero problema cuando el índice de eficiencia del recurso X, esta por debajo del estándar establecido, entonces es necesario hacer un ajuste, se realiza el ajuste y el índice de eficiencia del recurso X ya está por encima del estándar, y la utilización de los recursos ha mejorado las mermas se han reducido en un 20%, entonces el Gerente de Producción, que por lo general es un Ingeniero Industrial se siente realizado debido a que las maquinarias están en línea y el aprovechamiento de las mismas está en su punto, sin embargo mientras continua la producción, con uno indicadores prometedores, la realidad de Ventas frente al mercado es totalmente diferente, Es decir, la demanda del mercado es menor, entonces esto provoca

que en bodega exista más inventario de producto terminado, entonces para detener esto sería necesario suspender las operaciones del departamento de producción hasta que el stock existente en bodega se puede vender, sería totalmente descabellado, sin embargo los estados de resultados, entregados por el departamento de Finanzas, reflejarían lo contrario debido a que el efecto stock en bodega darían como resultados utilidades y ROI fabulosos, cuando la realidad de la misma sería totalmente diferente. Por lo tanto, la obligación de cualquier componente es de contribuir de la mejor forma al sistema, no la de maximizar su producción, utilidades o ventas, ni ningún otro medidor competitivo local, porque el objetivo es que las partes interactúen entre sí para poder alcanzar la Meta global del sistema, La Organización.

### **5.1.2. Información desactualizada**

#### **Causa**

Basados en la investigación realizada en el capítulo 2, en las Organizaciones de la Industria Manufacturera, la entrega del balance general y estados de resultados es mensual y tiene una demora permitida de 5 días debido a que los Contadores Generales de las Organizaciones días antes del fin del mes, realizan ajustes, asignaciones y prorrates en los Costos Indirectos de Fabricación basados en costos reales, es decir el informe del Gerente del Departamento de Producción, comparados con lo presupuestado, además chequeo de inventarios, de las cuentas por cobrar, etc. Por lo tanto,

algunas de estas circunstancias que ocurren cada fin de mes, no permiten a los Gerentes tomar decisiones oportunas.

### **Efecto**

Los efectos de tomar decisiones basados en información desactualizada pierden relevancia debido a que uno de los objetivos de la Contabilidad es apoyar a la Gestión Empresarial y proveer información que permita decisiones, esto dependerá del tiempo de la misma, es decir que a mayor tiempo, menor será la utilidad de la misma y viceversa. Por lo tanto, poseer información contable desactualizada merma el desempeño de los Gerentes de las Organizaciones, sin embargo también dependerá del contenido de la misma.

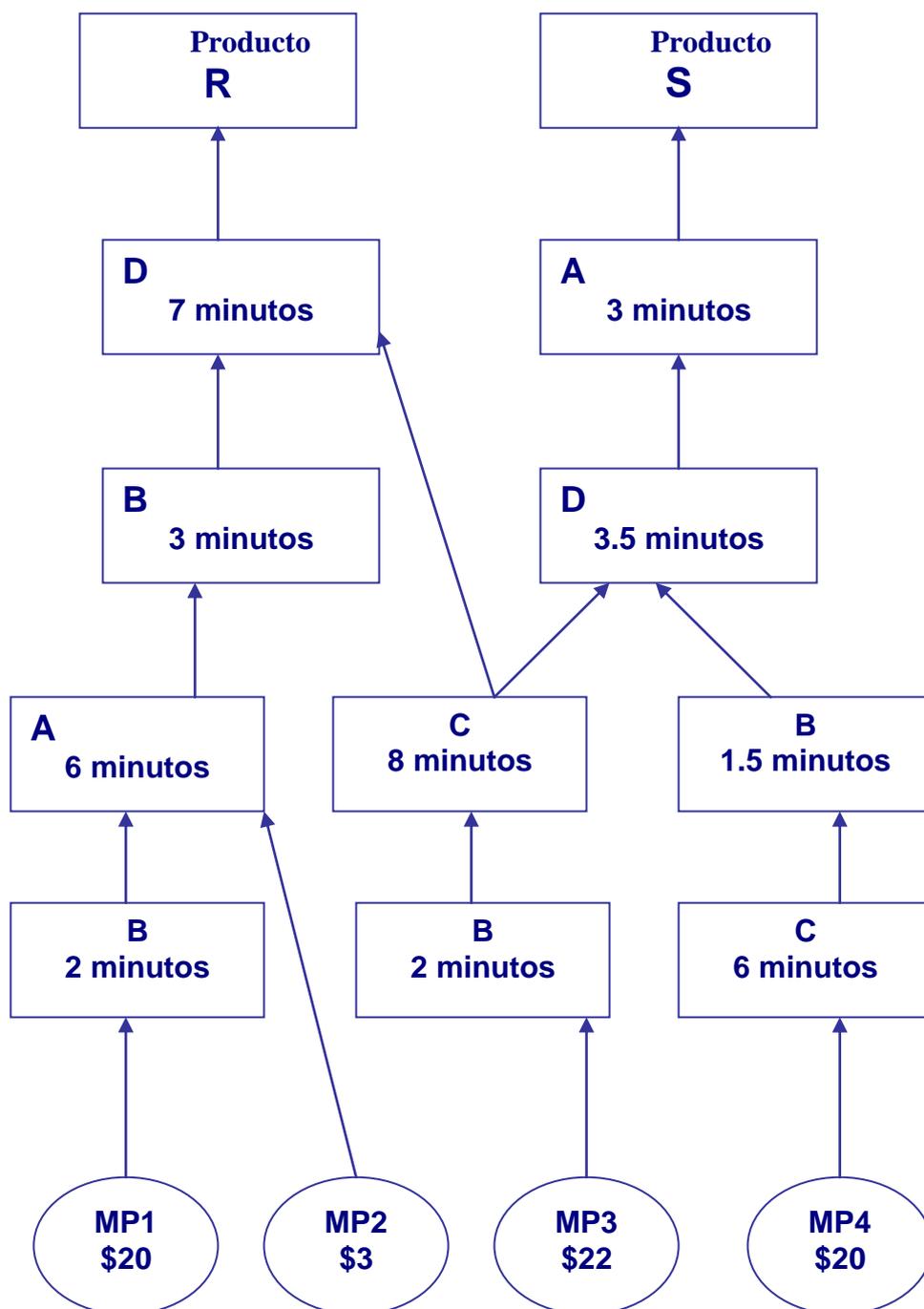
### **5.2. Comparación de Toma de Decisiones entre los sistemas tradicionales de costeo.**

A continuación se realizarán comparaciones entre dos sistemas contables: Actividades Basadas en Costo y Contabilidad Throughput (sistema propuesto en esta tesis), el objetivo es analizar el contenido de la información contable de cada uno de estos sistemas a través de un ejercicio de una situación que acontece en la realidad de nuestras Organizaciones de la Industria Manufacturera.

#### **Ejemplo de elección de rentabilidad entre dos productos en la misma Organización**

Para poder realizar el siguiente ejemplo, todas las externalidades han sido eliminadas, para efectos de comparar solamente el

proceso de decisión, los precios son fijos, la demanda del mercado no cambia, las máquinas no se rompen, no hay ausentismo, la calidad es perfecta y los proveedores cumplen.



Este diagrama no es el diseño, sino el flujo del proceso. La empresa tiene cuatro recursos diferentes: A, B, C y D, y una unidad de cada uno. Vende dos productos, R y S. El producto R se vende en \$95 y tiene una demanda semanal de 130 unidades, El producto S se vende en \$105 dólares por unidad y también tiene una demanda semanal de 130 unidades. El producto R se compone de 3 materias primas: MP1, MP2 Y MP3, por lo tanto la materia prima cuesta \$45. El producto S usa solamente dos materias primas: MP3 y MP4. Los costos de su materia prima son \$42.

Cada recurso tiene un trabajador y todos ellos trabajan 8 horas al día, 5 días a la semana, lo que significa una disponibilidad de 2400 minutos. Los gastos de Operación son de \$12000 (lo que incluye arriendos energía, arriendos, mano de obra directa, salarios)

<b>Recurso</b>	<b>Minutos Necesarios R</b>	<b>Minutos Necesarios S</b>	<b>Total de Minutos Necesarios</b>	<b>Minutos Necesarios / Minutos disponibles</b>
<b>A</b>	<b>780</b>	<b>390</b>	<b>1170</b>	<b>48.8%</b>
<b>B</b>	<b>910</b>	<b>455</b>	<b>1365</b>	<b>56.9%</b>
<b>C</b>	<b>1040</b>	<b>1820</b>	<b>2860</b>	<b>119.2%</b>
<b>D</b>	<b>910</b>	<b>455</b>	<b>1365</b>	<b>56.9%</b>

### 5.2.1. Solución Actividades basadas en Costos

La siguiente tabla indica las actividades de la empresa y sus costos:

<b>Actividad</b>	<b>US\$</b>
Producción	\$4730
Pruebas de Calidad	\$3024
Embarque	\$4246
<b>TOTAL</b>	<b>\$12000</b>

Ya tenemos el costo de cada actividad, necesitamos asignarlo en los productos, para esto es necesario identificar la tasa determinante de costo.

<b>Actividad</b>	<b>Costo de la Actividad</b>	<b>Determinante del Costo</b>	<b>Capacidad determinante del costo</b>	<b>Tasa</b>
Producción	<b>\$4730</b>	<b>Horas del recurso</b>	<b>160</b>	<b>29.56</b>
Pruebas de Calidad	<b>\$3024</b>	<b>Horas de prueba libre</b>	<b>40</b>	<b>75.60</b>
Embarque	<b>\$4246</b>	<b>libras</b>	<b>4000</b>	<b>1.0615</b>

**Tabla del uso de los recursos por minutos**

	R	S
<b>A</b>	<b>6</b>	<b>3</b>
<b>B</b>	<b>7</b>	<b>3.5</b>
<b>C</b>	<b>8</b>	<b>14</b>
<b>D</b>	<b>7</b>	<b>3.5</b>
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>24</b>

**Asignación de los Costos de las actividades en los Productos**

	R	S
<b>Horas de Recurso</b>	<b>0.467</b>	<b>0.4</b>
<b>Tasa determinante de Costo</b>	<b>29.56</b>	<b>29.56</b>
<b>Costo de Producción/unidad</b>	<b>13.81</b>	<b>11.83</b>

	R	S
<b>Tiempo de Prueba Libre</b>	<b>0.13</b>	<b>0.2</b>
<b>Tasa determinante de Costo</b>	<b>75.60</b>	<b>75.60</b>
<b>Costo de Producción/unidad</b>	<b>9.83</b>	<b>15.12</b>

	R	S
<b>Libras</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
<b>Tasa determinante de Costo</b>	<b>1.0615</b>	<b>1.0615</b>
<b>Costo de Producción/unidad</b>	<b>10.62</b>	<b>2.12</b>

### Costos Totales por Unidad

	R	S
<b>Materia Prima</b>	<b>45</b>	<b>42</b>
<b>Producción</b>	<b>13.81</b>	<b>11.83</b>
<b>Pruebas de Calidad</b>	<b>9.83</b>	<b>15.12</b>
<b>Embarque</b>	<b>10.62</b>	<b>2.12</b>
<b>TOTAL</b>	<b>79.26</b>	<b>71.07</b>

Por lo visto el producto R absorbe la mayor parte de los costos, entonces tiene un mayor precio y mayor costo de materia prima y mayores costos de actividades, sin lugar a dudas se puede concluir que es el producto menos rentable. Por lo tanto, para maximizar las utilidades, se va a producir todo lo que la demanda quiere de S, esto dejará 580 minutos que será lo que destinará para producir solo 72 unidades de R. Dada esta combinación, el estado de resultados reflejará:

	R	S	TOTAL
<b>Ingresos</b>	<b>6840</b>	<b>13650</b>	<b>20490</b>
<b>Costo de Materia Prima</b>	<b>3240</b>	<b>5460</b>	<b>8700</b>
<b>Margen Bruto</b>	<b>3600</b>	<b>8190</b>	<b>11790</b>
<b>Gastos de Operación</b>			<b>12000</b>
<b>UTILIDAD MAXIMA</b>			<b>-210</b>

De acuerdo con ABC, esta empresa no puede generar utilidades, sin embargo, el Gerente de Marketing logró incrementar la demanda de S y se decidió dejar de producir R, por lo tanto, se producirá de S 171 unidades hasta el límite de la restricción C.

	<b>S</b>
<b>Ingresos</b>	<b>17995</b>
<b>Costo de Materia Prima</b>	<b>7182</b>
<b>Margen Bruto</b>	<b>10773</b>
<b>Gastos de Operación</b>	<b>12000</b>
<b>UTILIDAD MAXIMA</b>	<b>-1227</b>

### 5.2.2. Solución Contabilidad Throughput

Queremos ver a que producto le damos prioridad, al de mayor Throughput, y al mismo tiempo, dar prioridad a los productos que usan el menor tiempo de la restricción, sin embargo para resolver se adoptará un medidor nuevo, que considere que queremos maximizar el Throughput y al mismo tiempo reducir el tiempo gastado en la restricción, entonces para saber cual es el producto que más contribuye a las utilidades, necesitamos dividir el Throughput del producto para el tiempo que usa la restricción. Para realizar el análisis de Contabilidad Throughput, se necesita otros datos tales como:

<b>Producto</b>	<b>Precio (A)</b>	<b>CTV (B)</b>	<b>Throughput por unidad (C)</b>	<b>Tiempo en la restricción (D)</b>	<b>C / D (E)</b>
<b>R</b>	<b>95</b>	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>8</b>	<b>6.25</b>
<b>S</b>	<b>105</b>	<b>42</b>	<b>63</b>	<b>14</b>	<b>4.5</b>

Teniendo el Throughput / Tiempo en la Restricción podemos ver que el producto R es el producto que más contribuye a las utilidades de la empresa, entonces se producirá todo lo que el mercado quiere de R, 130 unidades. Entonces, van a quedar 1360 minutos disponibles del recurso C, la restricción, lo cual se utilizará para producir 97 unidades de S.

<b>Producto</b>	<b>Mezcla</b>	<b>Utilización Acumulada en la Restricción</b>	<b>Throughput total por producto</b>
<b>R</b>	<b>130</b>	<b>43.33%</b>	<b>6500</b>
<b>S</b>	<b>97</b>	<b>100%</b>	<b>6111</b>
<b>Throughput Total</b>			<b>12611</b>
<b>Gastos de Operación</b>			<b>(12000)</b>
<b>Utilidad Neta</b>			<b>611</b>

Sin embargo el mismo Gerente de Mercadeo logró incrementar las ventas en 300 unidades, hasta los límites de capacidad de la restricción

<b>Producto</b>	<b>Mezcla</b>	<b>Utilización Acumulada en la Restricción</b>	<b>Throughput total por producto</b>
<b>R</b>	<b>300</b>	<b>100%</b>	<b>15000</b>
<b>Throughput Total</b>			<b>15000</b>
<b>Gastos de Operación</b>			<b>(12000)</b>
<b>Utilidad Neta</b>			<b>3000</b>

### **Conclusión**

En este ejemplo de la vida real, ABC provocó que cualquiera de los Gerentes de las Organizaciones de la Industria Manufacturera tomara una decisión basados en una información errónea, producto de las asignaciones que lo que hace es segmentar las actividades, asumiendo que todos los recursos de las Organizaciones son importantes sin tomar en cuenta la restricción del sistema. Sin embargo el Mundo del Throughput (Contabilidad Throughput y la Teoría de Restricciones) si la toma en cuenta y le permite cuantificar de una manera más sencilla sin mucho cálculo cual era la elección correcta, sin olvidar que la Organización es un sistema. El impacto de esta decisión basada en ABC hubiese provocado el cierre definitivo de la planta o una elevación en los precios, aún cuando el mundo del Throughput usó los mismos recursos.

## **CAPITULO VI**

### **6. MODELAMIENTO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL**

#### **6.1. Planeación del Nuevo SIG: Visión Empresarial**

##### **6.1.1. Planeación Estratégica del Nuevo Sistema de Información Gerencial**

Dentro de la Planeación Estrategia que se le pretende dar a este sistema de información gerencial, involucra la misión, visión, objetivos, en resumen todo lo que Los Gerentes de las Organizaciones de la Industria Manufacturera pretenden que el nuevo SIG haga de acuerdo a la misión, visión y objetivos de la misma.

###### **6.1.1.1. Misión del Sistema de Información Gerencial**

“Plantear una herramienta para que los Gerentes de las Organizaciones de la Industria Manufacturera puedan tomar decisiones acertadas y oportunas”

###### **6.1.1.2. Visión del Sistema de Información Gerencial**

“Constituirse en un factor para incrementar la competitividad de las Organizaciones de la Industria Manufacturera, para que de esta manera sus decisiones sean basadas en una información actualizada y oportuna”

###### **6.1.1.3. Objetivos del Nuevo Sistema de Información Gerencial**

- Ofrecer información que sea actualizada, es decir que vaya acorde a la realidad de la empresa.

- Utilizar los índices apropiados desde el punto de vista sistémico, que coadyuve con el propósito general de la Organización, es decir La Meta de la misma.
- Ofrecer una cantidad suficiente y necesaria de información para la toma de decisiones.
- Permitir tomar decisiones oportunas sobre inversiones, precios de producto e inventarios tanto de Materia Prima como de Producto Terminado.

## **6.1.2. Planeación Táctica del nuevo Sistema de Información Gerencial**

### **6.1.2.1. Necesidades del Negocio**

Las Organizaciones de la Industria Manufacturera requieren:

- Tomar decisiones basados en una información que este actualizada y que su contenido sea apropiado para el usuario final.
- Respaldar a través de la tecnología todos los procesos de las Organizaciones.
- Integrar todos los procesos de producción con los otros departamentos afines, como Marketing o Ventas, de la Organización.
- Controlar el proceso de transformación de los inventarios, es decir procesar datos que reflejan cambios en el proceso de transformación.

### **6.1.2.2. Funcionalidad del Sistema**

La funcionalidad del Nuevo Sistema de Información Gerencial esta basada en los siguientes puntos:

- Permitirá a los Gerentes tomar decisiones basados en una la transferencia de datos OLAP, es decir la información obtenida será lo más actualizada posible.
- El usuario final, Los Gerentes de la Organizaciones de la Industria Manufacturera, trabajará por medio de un Data Warehouse, es decir una bodega de datos que permitirá interactuar con todos los datos de los Departamentos de la Organización y poder tomar decisiones desde un punto de vista holístico.
- El sistema trabajará sobre un sistema operativo, como lo es Windows, y será de fácil aplicación y entendimiento para todos los usuarios de la Organización.
- El contenido de la información mostrado por el nuevo SIG será lo suficientemente relevante y será apoyada en cuadros estadísticos y en otros gráficos que demuestren la ruta de los procesos de los productos.

### **6.1.2.3. Factibilidad Técnica**

#### **6.1.2.3.1. Familiaridad con la Aplicación**

Las aplicaciones que ofrece este nuevo concepto de Sistema de Información Gerencial están muy familiarizadas con los procesos de las Organizaciones,

debido a que ofrece aplicaciones, donde el Gerente puede simular decisiones basados en información netamente actualizada proveniente de uno de algunos de los departamentos de la Organización.

#### **6.1.2.3.2. Familiaridad con la Tecnología**

La tecnología empleada en este nuevo concepto de Sistema de Información Gerencial resulta muy familiar para todos los usuarios finales de la Organización, debido a que nuestro sistema trabajará en un sistema operativo estándar, es decir, que sea de común aplicación como lo es Windows, en cualquiera de sus versiones, siempre acorde a los requerimientos de cambio en el modelo de Negocios de la Organización.

Pero nuestro sistema, trabajará en una plataforma que soporta un Cube cell, apropiado para el desarrollo de un Data Warehouse. De igual manera, será un software de aplicación estándar y de fácil interacción entre el sistema y el usuario como lo es MS Excel.

#### **6.1.2.4. Factibilidad Económica**

Para el desarrollo de este nuevo Sistema de Información Gerencial, se recomienda a las Organizaciones dentro de las opciones existentes, que son:

- Desarrollar la aplicación por parte del Departamento de Sistema de la Organización beneficiada.

- Comprar un paquete especializado. (Estandarizado)
- Contratar un grupo de consultoría para el desarrollo del nuevo proyecto de SIG. (Outsourcing)

Dentro de estas posibilidades la mejor opción definitivamente es Outsourcing, lo vamos analizar en la siguiente matriz, ver anexo 1. Sin embargo hay que tomar en cuenta bajo que tipo de contrato, se adquiere el servicio, bajo este modelo de sistema el óptimo sería un Contrato de Precio Fijo, debido a que tanto el tiempo como el costo de desarrollo estarán optimizados y además es una de las maneras más eficientes de poder controlar la Gestión del Proyecto.

#### **6.1.2.4.1. Beneficios Tangibles**

- El proyecto tomará dos meses y medio de implantación, esto representará a la Organización una reducción de mas del 35% en el costo de desarrollo del nuevo SIG.
- Reducción en el almacenamiento de los inventarios de Materia Prima y de Producto terminado
- La edad de la información es de al menos de 2 horas, lo que permitirá reflejar de manera más real, lo que esta ocurriendo dentro de la Organización.

#### **6.1.2.4.2. Beneficios Intangibles**

- La calidad de información proveída por el SIG será de alta utilidad para los Gerentes.
- La calidad de toma de decisiones de los Gerentes a través de indicadores que reflejan la realidad de la Organización.
- Incremento en la competitividad de la Organización, a través de uno de sus factores como lo es la Tecnología.

#### **6.1.2.5. Factibilidad Organizacional**

Dentro de esta etapa surge la pregunta ¿Si lo construimos, lo usarán? Entonces esto nos llevará a un análisis sobre los beneficiarios, Los Gerentes de las Organizaciones. Siendo, una de las necesidades del negocio, tomar decisiones basados en una información en tiempo real, entonces la implementación de este nuevo SIG no será vana, debido a que el mismo le permitirá a los Gerentes tener una visión más concreta y holística de las situaciones que se presentan día a día dentro de la Organización. Por lo tanto, la participación de los usuarios debe ser altamente participativa para que los requerimientos de la Organización sean cumplidos a cabalidad.

#### **6.1.2.6. Gerencia del Proyecto**

Dentro de lo que corresponde a la gerencia del proyecto es necesario tomar en cuenta tres pasos fundamentales:

- Crear un plan de trabajo
- Asignación de Individuos
- Control y dirección del proyecto.

### **Crear un Plan de Trabajo**

Para crear un plan de trabajo dentro de la Gerencia del proyecto se debe tomar en cuenta:

- Identificación de Tareas: Se debe identificar las tareas que se van a realizar, para poder cumplir con los objetivos del sistema. Dentro de la fase de este proyecto algunas de estas tareas son:
  - Recoger información de los procesos de la Organización
  - Entrevistas con los Gerentes de la Organización
  - Analizar la Información recogida
  - Diseñar el nuevo SIG
  - Implantar el nuevo SIG
- Programación de las Tareas: Una vez listadas todas las tareas a realizarse, entonces es conveniente asignarle un tiempo de duración a cada una de ellas.

### **Asignación de Individuos**

Se debe asignar individuos a cada una de las tareas anteriormente listadas basándose en las habilidades de

cada una de ellas y en las necesidades de la Organización, motivándolos a cumplir con los objetivos del proyecto y tratando de minimizar los conflictos, es decir el gerente del proyecto presenta un plan de staff en el que lista los roles que cada uno de ellos van realizar dentro del proyecto.

Para la ejecución de este proyecto, es necesario definir quienes son los posibles integrantes del staff:

- Gerente Ejecutivo
- Gerente de Proyecto
- Ingeniero de Sistemas
- Analistas de Sistemas
- Entrevistadores
- Programadores, depende del tamaño del proyecto y de las necesidades de cambio de la Organización.
- Usuarios Finales

### **Control y Dirección del Proyecto**

El control y la dirección del Proyecto es la parte de vital importancia dentro de la Gestión del mismo. El Gerente del Proyecto tiene que tomar en cuenta una serie de aspectos que son de real importancia, como por ejemplo:

- Identificar que actividades son criticas, es decir que actividades tienen que ser cumplidas dentro del plazo estipulado, porque un retraso en las mismas

afectaría al desarrollo del proyecto y que actividades tienen holguras.

- Utilizar medios de control de proyectos como las barras de Gantt, que permiten llevar un mejor control sobre el cumplimiento de las actividades dentro del tiempo establecido. Actualmente dentro de la gestión del proyecto se usa el MS Project.
- Utilizar como herramienta de prevención de riesgo, el concepto de marco lógico se trata de una matriz de 4 x 4, donde se listan las actividades, cuales son los indicadores para saber como avanza el proyecto, además cada actividad va acompañada de un supuesto positivo que ayuda a prevenir alguna situación adversa.

## **6.2. Análisis del Nuevo SIG**

El proceso de análisis del sistema requiere de dos pasos fundamentales como los son:

- Entender el sistema actual.
- Identificar mejoras en los procesos de negocios.

### **6.2.1. Entender el sistema actual (La Industria)**

A través de la investigación realizada en el Capítulo 2, nos dejó como resultados que el 86% de las Organizaciones de la Industria Manufacturera poseen un Sistema de Información Contable Computarizado. Algunas de las aplicaciones usadas por este tipo de Organizaciones son paquetes de software diseñados para el uso de esta industria que les permite llevar:

- Control de Ruta de Procesos

- Quiebres de Inventarios
- Capacidad Instalada y protectiva entre los recursos existentes dentro de la Organización, etc.

Algunas de estas aplicaciones como Manufacturing Requirement Planning (MRP) u otras como Enterprise Resource Planning (ERP) permiten a las Organizaciones llevar un control íntegro del departamento de operaciones.

Estos sistemas contienen otros sistemas de manufactura asistidas por computador, son aquellos que automatizan el proceso de producción, esto se logra a través del control y la supervisión de los procesos en una fábrica a través de un sistema de ejecución de manufactura, este permite el control del desempeño de las operaciones de la zona fábrica. La implementación de estos sistemas dada la complejidad y las necesidades de cambio supera los 6 meses. También el costo de algunos de estos paquetes de software supera los 5001 dólares, porque además de licencias de software, hardware, equipo de desarrollo.

### **6.2.2. Identificar oportunidades de Mejoramiento**

Para poder identificar las oportunidades de mejoramiento dentro de la Organización depende mucho de los requerimientos, necesidades de cambio, necesidades de información y del grado de satisfacción de los usuarios finales de la Organización. Dependiendo de estos puntos, los Analistas e Ingenieros de Sistemas identifican que modelo de negocio será apropiado para la Organización, es decir una

aplicación que sea capaz de apoyar las metas, visión y objetivos de la Organización.

Basados en situaciones que ocurren en la Industria. Se puede identificar como mejora:

- Optimizar el tiempo de la información en la que se basan las Organizaciones de la Industrias Manufactureras.
- Informar a través de índices apropiados, que reflejen de una manera real la situación de la Organización.
- Garantizar procesos de implantación de corto plazo, contrastado con el tiempo que le toma a la industria implantar su sistema de información.

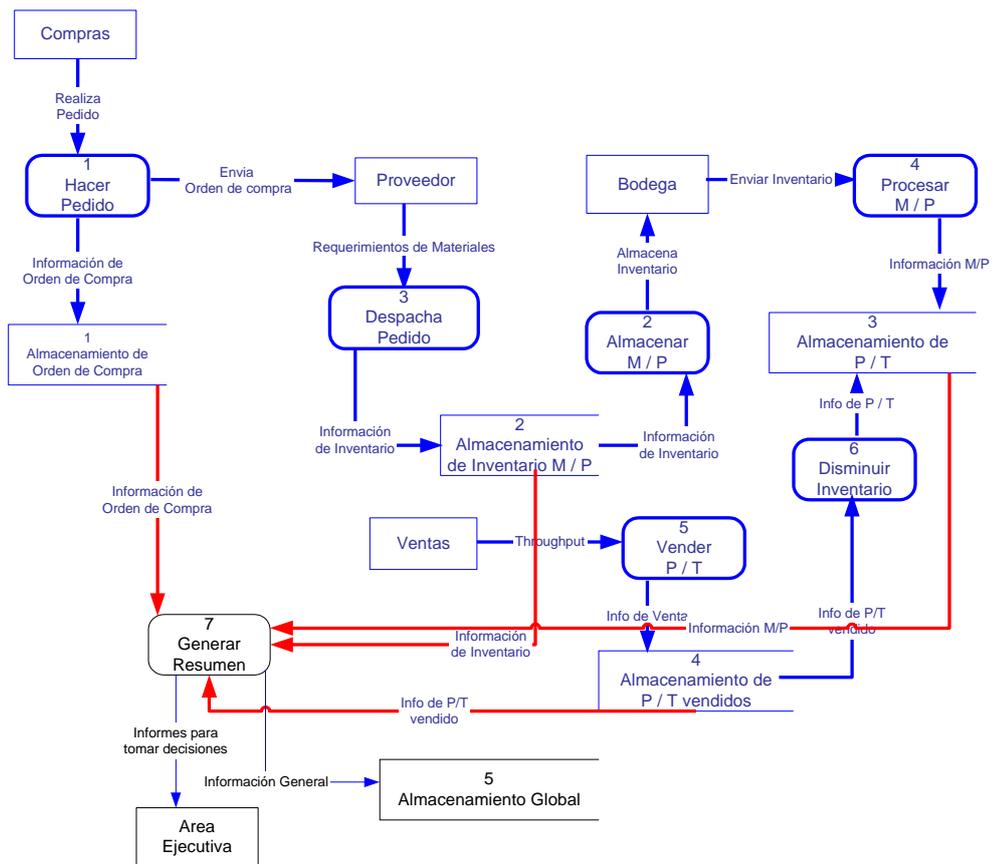
### **6.3. Diseño del Nuevo SIG**

#### **6.3.1. Diagrama de Flujo de Datos (DFD)**

##### **6.3.1.1. Simbología aplicada**

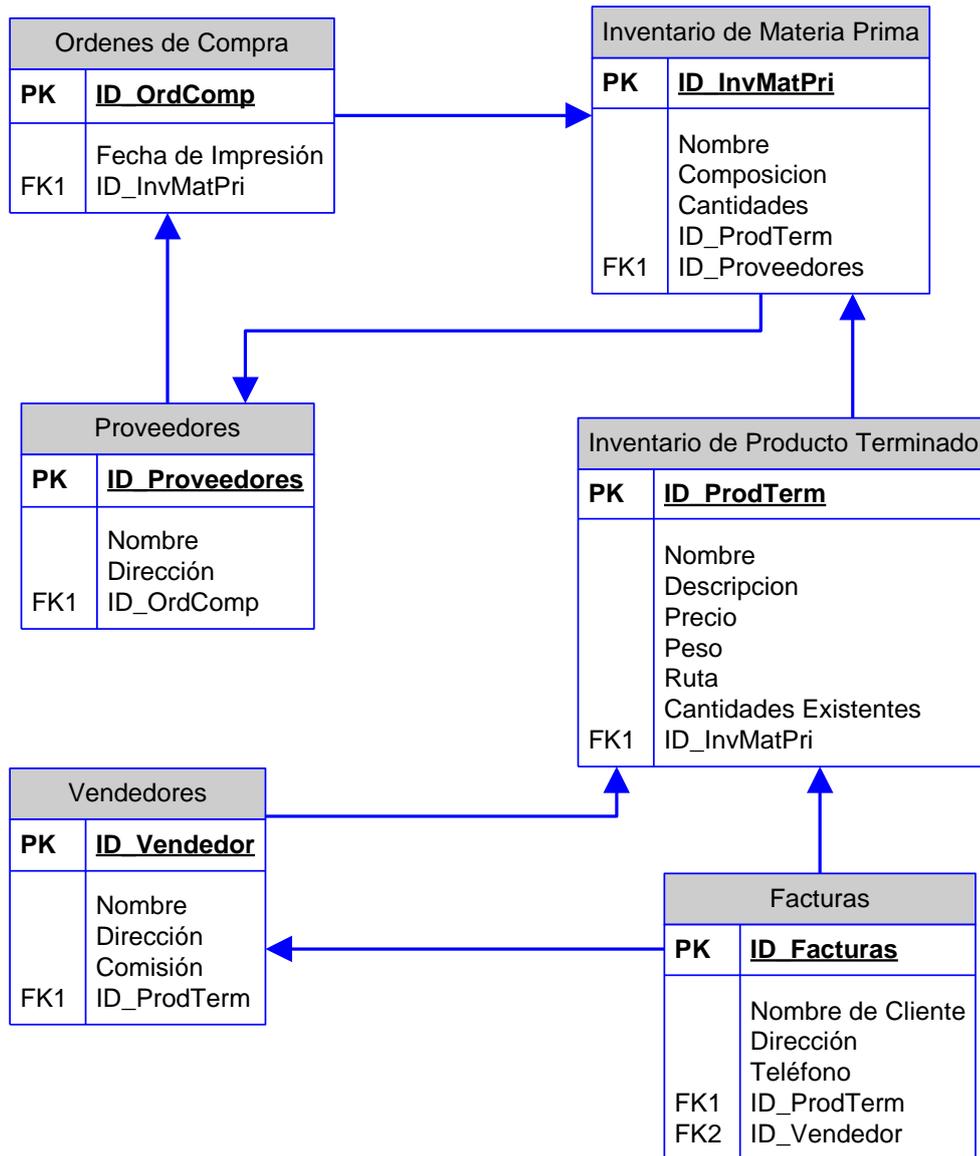
SIMBOLOS	SIGNIFICADO
	<p><b>Entidad Externa:</b> Gente que es externa a nuestro sistema o la gente que decide que información va utilizar, ej: Gerentes.</p>
	<p><b>Procesos:</b> Es una actividad o una función que es realizada para una función específica del negocio.</p>
	<p><b>Flujo de Datos:</b> Tiene un nombre descriptivo y una descripción, refleja de una manera precisa los elementos de datos que contiene.</p>
	<p><b>Almacenamiento:</b> Colección de datos que son almacenados de cierta forma. Cada almacenamiento tiene un nombre descriptivo, un número de identificación y una descripción.</p>

### 6.3.1.2. Diagrama de Flujo de datos nivel 0



## 6.3.2. Modelo de Base de Datos

### 6.3.2.1. Diagrama de Base de Datos (Ver anexo 1)



### **6.3.2.2. Data Warehouse**

Basándose en el marco teórico, expuesto en uno de los capítulos anteriores, y en el análisis de la industria e identificando las oportunidades de mejoramiento, el modelo de negocios más conveniente es el Data Warehouse.

Data Warehouse es un conjunto de herramientas, tanto hardware como software, para examinar datos, analizarla y tomar decisiones basándose en ella, dicho de otra manera, es una colección de datos organizados de tal manera que permiten análisis y soporte a la toma de decisiones.

Data Warehousing es el proceso mediante el cual se crea el Data Warehouse, se establecen las herramientas para análisis y recuperación de la información. Los Data Marts son lugares que guardan la información de un lugar específico, estas se caracterizan por satisfacer las necesidades inmediatas de las unidades de negocio y además de ser fáciles de implementar.

### **6.3.3. Diagrama de Flujo de Datos de Lógico a Físico**

#### **6.3.3.1. Agregar Referencias de Implementación**

La información que proviene de los almacenamientos de datos de cada uno de los procesos utilizará un modelo de base de datos denominado Data Warehouse, bajo una

herramienta de MS Excel denominada CubeCell que tiene como característica facilitar la toma de decisiones a través de una alimentación de información OLAP o comúnmente denominada en línea, con una escalabilidad de SQL Server.

Los procesos que llamarán a cada uno de los almacenamientos se encontrarán implementados bajo MS Excel, aplicando una de sus herramientas como lo es el Editor de Macros, donde cada una de sus interfaces serán amigables y de fácil uso para los usuarios finales, además esta aplicación les permitirá realizar consultas sobre la situación de la Organización de una manera interactiva utilizando herramientas administrativas como cuadros estadísticos, índices desde el punto de vista sistémico, cuadro de rutas de procesos, etc.

El flujo de los datos dentro de este Nuevo SIG será a través de una alimentación en red, sin embargo algunas de las aplicaciones como las ordenes de compra se utilizarán un papel formal que especifique cuales son los requerimientos del departamento de Producción a los proveedores y así mismo, los proveedores enviarán una factura donde especifican donde especifican las cantidades despachadas.

#### **6.3.3.2. Establecer límites Hombre – Máquina**

Algunas de las aplicaciones como el ingreso de Ordenes de Compra al sistema serán ingresadas manualmente,

para alimentar el almacenamiento de Materia Prima y de igual manera al almacenamiento de Ordenes de Compra para llevar un orden contable y de manera automática esta registrará dichos rubros a las cuentas por pagar.

Según las necesidades de materia prima del departamento de producción basados en un control de los procesos de la misma, el abastecimiento será de una manera automática, sin embargo cuando nuestro almacenamiento BOM (Bill of Material) detecte que nuestro sistema llega al límite del amortiguador de inventario, el mismo que de una manera automática enviará esa información al Departamento de Compras donde el mismo se encargará de realizar el pedido. Así mismo, será el proceso con los Inventarios de Producto Terminado, una vez que ventas hayan ejecutado esa función automáticamente disminuirán los inventarios de Producto terminado y retroalimentará con el departamento de producción de una manera automática.

Las decisiones de los Gerentes serán a través de un informe o de consultas realizadas por ellos mismos realizadas manualmente a través de una interacción con la interfase del sistema, donde la información será recabada de una manera automática a través de la alimentación de red que es OLAP Y será más detallada cuando se hable de la arquitectura de la red.

### **6.3.3.3. Back up**

Cada uno de los almacenamientos de datos poseerá un respaldo, en caso de que exista alguna pérdida o interrupción en los flujos de comunicación de la red. Con respecto a la red, si uno de los servidores existentes se llegará a congestionar, automáticamente entrará en funciones otro de menor capacidad pero suficiente para soportar el flujo de información.

## **6.3.4. Arquitectura de la Red (Ver anexo 2)**

### **6.3.4.1. Selección de la Arquitectura**

Para este nuevo Sistema de Información Gerencial, la arquitectura seleccionada es Cliente – Servidor, por las siguientes razones:

- Permite repartirse las funciones entre el cliente quien es el encargado de la presentación y del procesamiento de los datos y el servidor se encarga de los procesos internos lógicos y del almacenamiento.
- Posee escalabilidad, es decir, que el rendimiento de los servidores puede crecer o decrecer dependiendo del flujo de la información.
- El costo de actualización puede ser gradual, es decir, se puede actualizar en partes pequeñas.
- Dado a que el servidor no es el que controla todas las aplicaciones, la red se convierte más segura.

Por lo tanto, si la red se congestiona no existe un punto central de fallas.

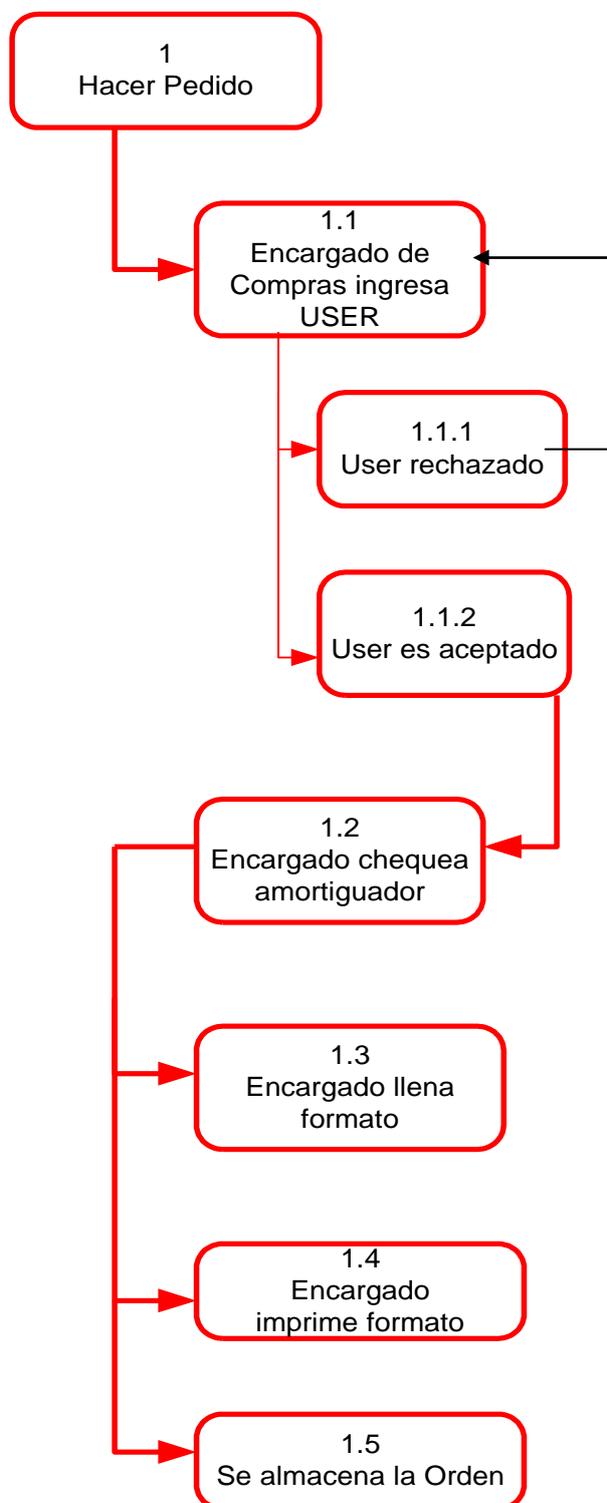
#### **6.3.4.2. Forma de Alimentación**

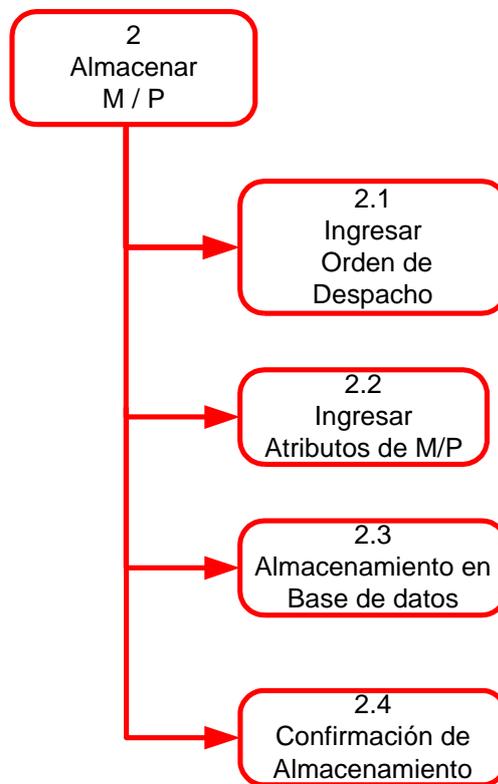
Basándose en los criterios de selección la arquitectura, Cliente – Servidor, la forma de alimentación de información será en línea debido a que el procesamiento de los datos será centralizado, es decir que al instante en que se lleve a cabo un ingreso o una consulta, las líneas de transmisión estarán dedicadas a transferir la información.

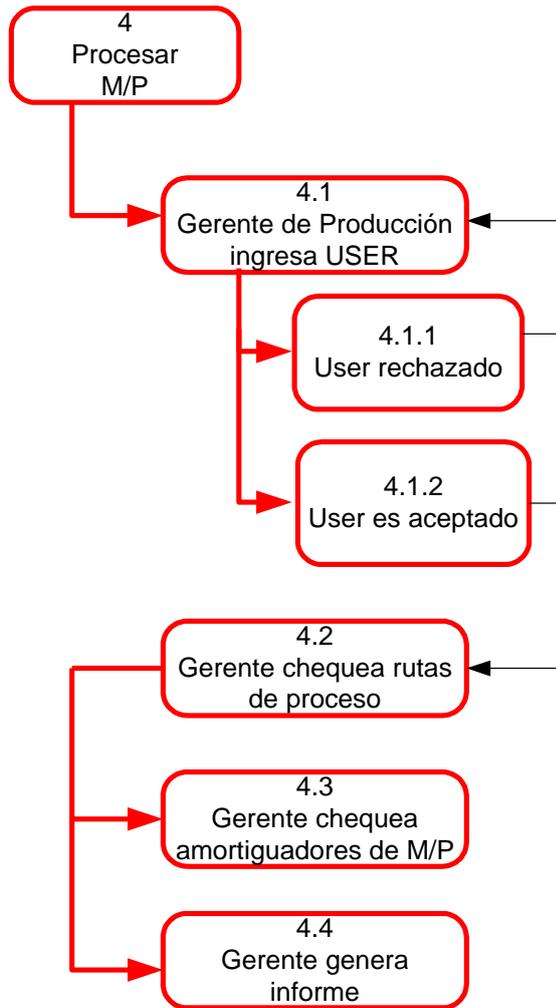
#### **6.3.4.3. Procesamiento Analítico en Línea**

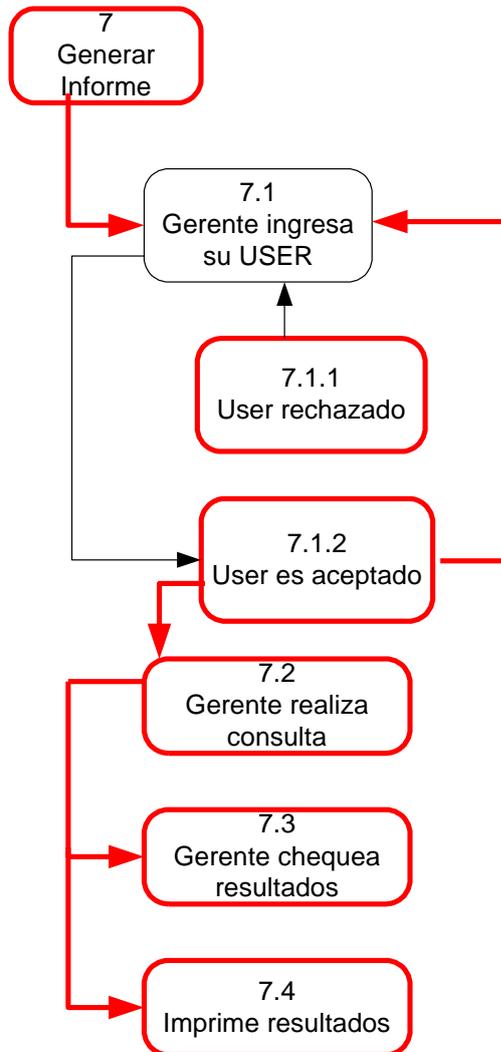
El procesamiento analítico en línea, es tipo de procesamiento es una habilidad de los SIG, que se caracteriza por apoyar a las decisiones debido a que permite a los Gerentes interactuar con grandes cantidades de datos consolidados. Una de las características del OLAP comprende el análisis de relaciones complejas entre miles de elementos de la base de datos multidimensionales (Data Warehouse) y además ocurre en tiempo real, con respuestas rápidas a las consultas de los Gerentes.

### 6.3.5. Interfases









## **6.4. Implementación del nuevo SIG**

### **6.4.1. Actividades de Implementación**

Dentro de lo que corresponde a las actividades de implantación del nuevo sistema, Gestión del Proyecto, es importante tener en cuenta los siguientes puntos para el éxito del mismo:

- Prueba
- Documentación; y
- Capacitación

#### **6.4.1.1. Pruebas**

Comprende comprobar los dispositivos de hardware, probar y depurar programas computacionales y probar procedimientos de procesamientos de información, también comprende la generación de informes, gráficos mostradas y consultas realizadas por el usuario.

#### **6.4.1.2. Documentación**

El desarrollo de una buena documentación es una parte importante del proceso de implementación debido a que es un medio de comunicación entre las personas responsables del desarrollo, la implementación y el

mantenimiento del sistema, este punto es de vital importancia para el diagnóstico de errores, especialmente si los encargados del desarrollo o los usuarios finales ya no se encuentran en la Organización.

#### **6.4.1.3. Capacitación**

Este punto es de vital importancia para poder lograr los objetivos dentro de lo que se mencionó en la factibilidad con la tecnología, dado que la empresa consultora debe asegurarse que tanto los Gerentes como el resto de la Organización tiene un perfecto conocimiento del funcionamiento del nuevo SIG y como este impacta de una manera positiva en la Organización.

#### **6.4.2. Métodos de Conversión**

Debido a la explicación de cómo esta formada un Data Warehouse, el método seleccionada para la conversión es el desarrollo en fases, es decir se desarrolla en partes la nueva aplicación, en cada una de los departamentos a la vez, la aplicación de los Data Marts. Entonces la implementación del nuevo SIG dentro de las Organizaciones será gradual.

#### **6.4.3. Mantenimiento**

El mantenimiento es la supervisión, evaluación y modificación de los de sistemas de información para realizar los mejoramientos necesarios. Periódicamente, se sugiere la

revisión de los equipos de hardware y además si existe un cambio de políticas u alguna reforma tributaria, etc.



## **CONCLUSIONES**

A lo largo de esta tesis se enunció algunas de las prácticas que los Gerentes realizan día a día en las Organizaciones de la Industria Manufacturera, luego se procedió a la comprobación de las mismas y posteriormente se hizo un análisis cualitativo profundo sobre estas prácticas dando como resultado que los Gerentes de las Organizaciones de la Industria Manufacturera están llenos de paradigmas que vienen desde la base formativa administrativa de cada uno de ellos. Posteriormente, se ofreció una nueva herramienta de Toma de Decisiones para los Gerentes de la Industria Manufacturera sustentada en una sólida base teórica como lo es, El Mundo del Throughput y la Teoría de las Restricciones. Ambas ven a la Organización como una sola, y que solo la interacción de las partes sea el resultado del Todo.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda a los Gerentes de las Organizaciones de la Industria Manufacturera adoptar un Sistema de Información Gerencial que les provea una cantidad suficiente de información para poder tomar decisiones de una manera acertada y oportuna.

Sin embargo, una contribución a la Productividad y Competitividad de nuestro país, el modelo de sistema de Información para la toma de decisiones ofrece la posibilidad de tomar decisiones al instante que están sucediendo las cosas basándose en un tipo de contabilidad proactiva y no reactiva como la que usa la Gerencia Actual.

---

## Anexo 1

### Tabla de Opciones de desarrollo de un Sistema de Información

	<b>Impacto Organizacional</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Equipo</b>	<b>Tiempo de Desarrollo</b>	<b>Costo de Desarrollo</b>
<b>Desarrollo Especializado</b>	Mayor	Alto	Especializado	Mayor	Alto
<b>Estandarizado</b>	Depende	Alto	No tiene	Depende	Alto
<b>Outsourcing</b>	Mayor	<b>Alto:</b> Tal vez no pueda llegar a entender los procesos de la Organización, sino trabajan en conjunto con la Ejecutivos de la misma	Tiene equipo especializado tanto los de la consultora más con la Ejecutivos de la Organización	Menor	Menor

**Anexo 2: Diccionario de Campos de Base de Datos**

Entidad: Ordenes de Compra				
Campos	Caracteres	Significado	Llave	Relación
ID_OrdComp	Autonumérico	Cada orden de compra emitida por el encargado tendrá un código para el registro	Principal	
Fecha de Impresión	Fecha	Cada orden de compra emitida por el encargado debe tener como atributo la fecha en la cual fue emitida		
ID_InvMatPri	Númerico	Cada orden de compra emitida por el encargado tendrá un código para el registro	Secundaria	La relación es de 1 a muchos, es decir 1 orden de compra puede tener muchos requerimientos de M/P y muchas M/P pueden estar en 1 orden de compra

Entidad: Inventario de Materia Prima				
Campos	Caracteres	Significado	Llave	Relación
ID_InvMatPri	Númerico	Cada item de materia prima tiene su código que debe ser identificado a la hora de ser procesada	Principal	
Nombre	Texto	Cada materia prima tiene un nombre		
Composición	Texto	Cada Materia prima tiene su compuesto químico o alguna característica particular en su elaboración, en su peso, etc.		
Cantidades	Númerico	Las cantidades existentes en bodega		
ID_InvProdterm	Númerico	Cada Producto Terminado esta compuesto de una materia prima específica		
ID_Proveedores	Númerico	Toda la materia prima es distribuida por un proveedor específico	Secundaria	La relación es de muchos a muchos, es decir algunos proveedores pueden distribuir muchas materias primas

**Anexo 2: Diccionario de Campos de Base de Datos**

Entidad: Proveedores				
Campos	Caracteres	Significado	Llave	Relación
ID_Proveedores	Autonumérico	Cada proveedor tiene una clave o un número asignado que lo identifica	Principal	
Nombre	Texto	La razón social de la distribuidora		
Dirección	Texto	El lugar donde se encuentra la distribuidora localizada		
ID_OrdComp	Numérico	El número de la Orden de Compra que recibe cada proveedor	Secundaria	La relación es de 1 a 1, es decir una orden de compra a un proveedor y un proveedor puede despachar una orden de compra a la Organización

Entidad: Inventario de Producto Terminado				
Campos	Caracteres	Significado	Llave	Relación
ID_ProdTerm	Numérico	Cada producto terminado tiene un ítem	Principal	
Nombre	Texto	El nombre de cada producto		
Descripción	Texto	Cada producto tiene una composición específica de químicos		
Precio	Numérico	Cada producto tiene un precio específico		
Peso	Numérico	Cada producto tiene su peso		
Ruta	Texto	Cada producto tiene su propia ruta de proceso, maquinarias, etc.		
Cantidades existentes	Numérico	Cantidades de P/T que hay en bodega		
ID_InvMatPri	Numérico	Cada producto consume cierta cantidad de materia prima	Secundaria	La relación es de 1 a muchos, un producto terminado puede requerir muchas materias primas, muchas materias primas pueden ser parte de un producto

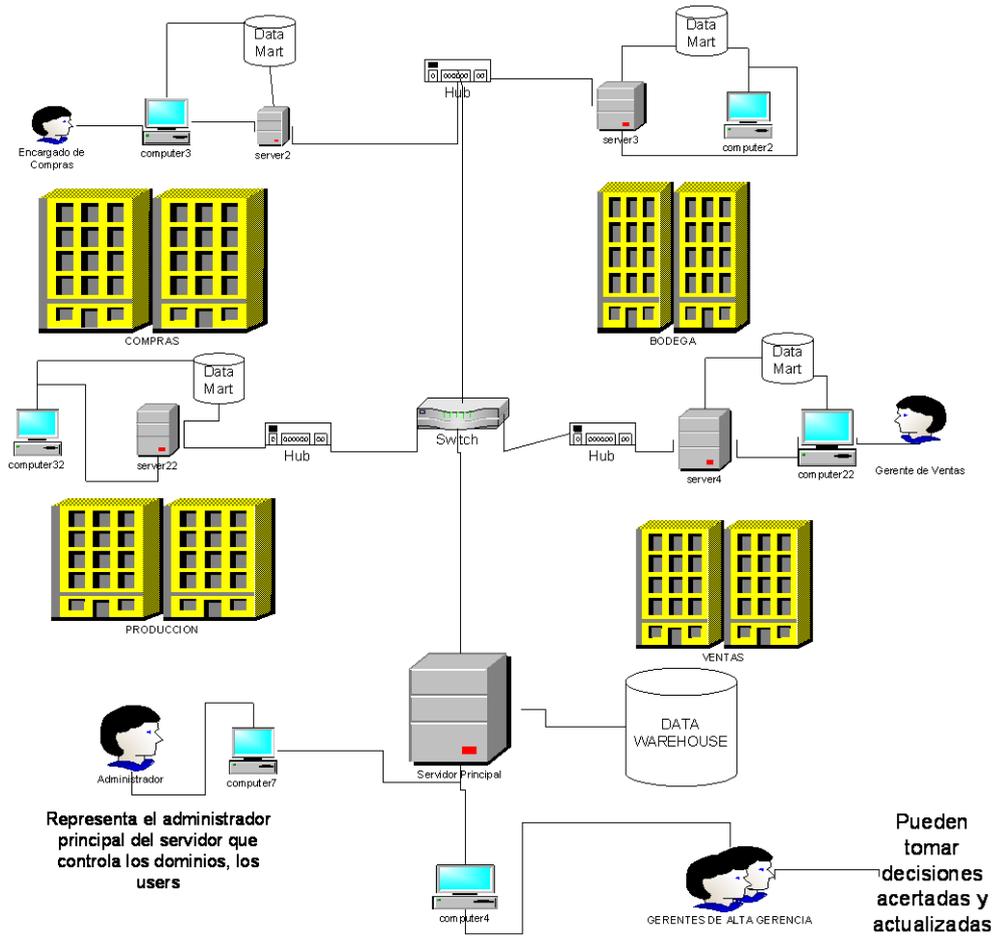
**Anexo 2: Diccionario de Campos de Base de Datos**

Entidad: Vendedores				
Campos	Caracteres	Significado	Llave	Relación
ID_Vendedor	Autonumérico	Cada vendedor tiene una clave o un número asignado que lo identifica	Principal	
Nombre	Texto	Cada vendedor tiene dos nombres y dos apellidos		
Dirección	Texto	Cada vendedor tiene un domicilio		
Comisión	Numérico	Cada vendedor tiene una comisión		
ID_ProdTerm	Numérico	Cada vendedor puede vender uno o mas productos terminados	Secundaria	La relación es de 1 a muchos, un vendedor puede vender muchos P/T y muchos P/T pueden ser vendidos por 1 vendedor

Entidad: Facturas				
Campos	Caracteres	Significado	Llave	Relación
ID_Facturas	Autonumérico	Cada factura tiene su identificación con el fin de poder llevar un control	Principal	
Nombre de Cliente	Texto	Los clientes tiene dos nombres y dos apellidos o si es Organización su razón social		
Dirección	Texto	Todo cliente tiene su domicilio		
Teléfono	Texto	Todo cliente tiene su teléfono		
Fecha	Fecha	Cada factura tiene su fecha de emisión		
ID_ProdTerm	Numérico	Cada factura contiene como detalle una cantidad de P/T	Secundaria	La relación es de 1 a muchos, es decir, una factura puede contener muchos productos
ID_Vendedor	Numérico	Cada factura registra al vendedor	Secundaria	La relación es de 1 a 1, es decir, una factura puede registrar a un vendedor

# Anexo 3

## Arquitectura de la red



# Anexo 4

## Diagrama de Flujo de Información

