

“Auditoría Operativa al proceso de manufactura del Mosquitol de Laboratorios H. G., C. A., y el uso de modelos matemáticos para generar ahorros en costo y tiempo”

Erika Meza Sánchez ⁽¹⁾ Daniela Santos Míndiolaza ⁽²⁾ Ing. Antonio Márquez ⁽³⁾
Instituto de Ciencias Matemáticas
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador
erikmeza@espol.edu.ec ⁽¹⁾ danasant@espol.edu.ec ⁽²⁾ amarquez@espol.edu.ec ⁽³⁾

Resumen

La presente tesina presenta la implementación de modelos matemáticos para ayudar no solo a tomar decisiones sino también a ahorrar tiempo y costos basados en la metodología Just in Time (JIT) y Material Requirements Planning (MRP) implementados a Laboratorios H. G., C. A., el mismo que se dedica a la elaboración de productos farmacéuticos. Para la implementación de estas metodologías se selecciono el proceso productivo del Mosquitol el cual se encuentra en la línea ética de Laboratorios H. G., C. A., La metodología JIT propone trabajar con lotes pequeños en la elaboración de productos para poder ser entregados en el momento y cantidad necesaria que el cliente necesite generando así una reducción del inventario en bodega lo cual implica ahorro de dinero por costos de almacenamiento, la metodología MRP propone una planificación de material para que en el momento de empezar a producir solo se utilicen los materiales necesario para que no existan desperdicios logrando así una coordinación en la programación de producción e inventario , al implementar ambas metodologías obtendremos como resultado el ahorro de tiempo y dinero al momento de empezar la producción.

Palabras Claves: *Justo a Tiempo (Jit), Planeación de Requisitos de Materiales (MRP)*

Abstract

This thesis presents the implementation of mathematical models to help not only make decisions but also to save time and costs based on the methodology Just in Time (JIT) and Material Requirements Planning (MRP) implemented Laboratories H. G., C. A., the same that is dedicated to the development of pharmaceuticals. For the implementation of these methodologies is selected Mosquitol production process which is in the ethical line H. Laboratory G., C. A., JIT The methodology proposes to work with small lots in the development of products to be delivered at the time and amount needed to generate the client needs and reduced inventory in the warehouse which means saving money on storage costs, the MRP methodology proposes a material planning at the time to start producing only necessary materials are used so that no waste, thus achieving coordination in production scheduling and inventory, to implement both methods will result in the saving of time and money at the start of production.

Keywords: *Just in Time (JIT), Material Requirements Planning (MRP)*

1. Introducción

El sistema de suministros **Justo a Tiempo (JIT)** y **MRP** ambos tienen como objetivo reducir y eliminar el inventario, aumentando así su productividad sin incrementar los costos; el modelo actual utiliza la metodología de empuje del MRP para procesar toda la parte estándar para ganar economía de escala y utiliza la metodología de halar del JAT para todo lo relacionado a la demanda de clientes y al manejo de proveedores, de este modo se evita tanto el exceso como el defecto en la producción, produciendo solo lo necesario.

Nuestro proyecto pretende mostrar cómo el uso de dichos Modelos Matemáticos a través de la Auditoría Operativa nos ayuda a la ordenación del flujo de todo tipo de materiales en la empresa para así obtener los objetivos de producción eficientemente:

- ✓ ajustar los inventarios,
- ✓ la capacidad,
- ✓ la mano de obra,
- ✓ los costos de producción,
- ✓ los plazos de fabricación y
- ✓ las cargas de trabajo en las distintas secciones a las necesidades de la producción.

Sin excesos innecesarios que encubren gran parte de los problemas de producción existentes, ni rigideces que impidan la adecuación a los cambios continuos en el entorno en que actúa la empresa

Un análisis de la productividad del Ecuador realizado Franco Fernández Sánchez dice:

“La producción en el Ecuador es el reflejo de su economía es la octava más grande de América Latina y experimentó un crecimiento promedio del 4,6% entre 2000 y 2006. Y a mediados del mes de octubre 2010, la ministra de Industrias y Productividad, Verónica Sión, dio a conocer que el sector industrial del país creció en 6.8% en el primer semestre del año”

Este antecedente nos muestra que el sector industrial está en vías de mejoras y creemos que a través de la implementación de nuestra propuesta la empresa se verá beneficiada ampliamente.

2. Metodología JIT

El "justo a tiempo" se fundamenta principalmente en la reducción del desperdicio, en la calidad de los productos y en la reducción del stock, a través de un profundo compromiso de todos los integrantes de la organización, que de una u otra forma se va a derivar en una mayor productividad, menores costos, calidad, mayor satisfacción del cliente, mayores ventas y probablemente mayores utilidades por la entrega de los productos en el tiempo requerido.

3. Metodología MRP

El MRP (Material Requirements Planning: Programa de Requerimientos de Material), es un sistema de planificación que integra la cantidad de artículos a fabricar con un correcto almacenamiento de inventario para productos finales, productos en proceso, materia prima o insumos. Su función consiste en traducir el Plan Maestro de Producción en requerimientos y órdenes de fabricación de los productos que intervienen en el proceso productivo.

Es decir que el MRP controla y coordina los recursos de manufactura esto es materiales, y capacidad de producción vista como tiempo de maquinaria y recurso humano para que estén disponibles y poder cumplir el programa de despachos sin necesidad de tener un inventario excesivo.

4. Auditoría Operativa

La Auditoría Operativa es muy importante para una empresa ya que es la que investiga, revisa y evalúa áreas funcionales de la misma por la necesidad de incrementar la productividad y buscar mayor eficiencia con el objeto de hacer frente a la competencia, implementar buenos controles que permitan el logro de mejores resultados, tienen enfoques orientados a optimizar la gestión empresarial en forma cualitativa y mensurable para lograr que los consumidores, clientes y usuarios satisfagan sus necesidades.

En este contexto que el sistema de control asume un rol relevante porque a través de sus evaluaciones permanentes posibilita maximizar resultados en términos de eficiencia, eficacia, economía, indicadores que fortalecen el desarrollo de las empresas.

A través de la auditoría operativa se pueden conocer las verdaderas causas de las desviaciones de los planes originales trazados. La administración superior necesita conocer objetivamente en qué medida se están cumpliendo los objetivos y como se están utilizando los recursos en todas las unidades de la empresa. Por esto se necesitan profesionales que informen en forma objetiva e independiente de la situación de la empresa.

5. Antecedentes de la empresa

LABORATORIOS H.G. es una industria farmacéutica y cosmética que provee soluciones terapéuticas para la salud humana y opciones de consumo masivo de calidad a través del cumplimiento de todas las exigencias legales establecidas y la observancia de las normas ISO 9001 y 14001, comprometidos permanentemente a participar en el mercado, mejorar sus procesos y brindar servicio de calidad.

Su cartera de productos está conformada por:
Línea ética, línea popular, y línea cosmética

5.1. Política de la compañía

Somos una organización que como industria farmacéutica, provee soluciones terapéuticas para la salud humana y opciones de consumo masivo, cosmética y plaguicidas; cumpliendo las exigencias legales establecidas y la eficiencia en nuestros servicios, basados en los requisitos de las normas ISO 9001 y 14001; comprometidos permanentemente a participar en el mercado, desarrollar nuestro recurso humano, brindar servicio de maquila de productos, que no afecten a nuestros intereses, a clientes legalmente establecidos y mejorar nuestro proceso, controlando la contaminación en un ambiente de trabajo seguro.

5.2. Cartera de Productos

Laboratorios HG es una empresa que ha logrado alcanzar una cartera de productos muy amplia en todos estos años de trayectoria en el comercio nacional, logrando un total de 100 productos, y en su mayoría, consolidados en las grandes tiendas farmacéuticas de todo el país. Estos se dividen en tres categorías que son:

- Línea Ética
- Línea Popular y
- Línea Cosmética

6. Toma de datos

6.1 Entrevistas

Se entrevistará al Gerente General y a los principales funcionarios de entidad involucrados en el proceso de producción como son: el Jefe de Producción, Compras, Jefe de Bodega.

Area de producción Periodo: 2011	
ENTREVISTA AL GERENTE GENERAL	
Nombre:	
Entrevistador:	
Fecha:	
Hora:	
Lugar:	
Telefono:	
Objetivo de la entrevista:	
Preguntas	
Elaborado por:	
Fecha de Elaboración:	
Supervizado por:	
Fecha de supervisión:	

Ilustración 1 Formato para entrevistas

6.1 Entrevistas

Las preguntas serán formuladas de tal forma que la respuesta afirmativa indique un punto óptimo en la estructura de control interno y que una respuesta negativa indique punto negativo que representa debilidad y un aspecto no muy confiable; en caso que

alguna pregunta no resulte aplicable, se utiliza las letras N/A no aplicable.

Laboratorios HG Cuestionario para la revisión y evaluación del sistema de control interno Periodo: 2011							
N°	Preguntas	Respuesta			Ponderación		Observación
		SI	NO	N/A	OBTEN	OPTIM	
AMBIENTE DE CONTROL							
1		X					
2		X					
VALORACION DE RIESGOS							
3		X					
4			X				
ACTIVIDADES DE CONTROL							
5		X					
6		X					
INFORMACIÓN Y COMUNICACION							
7		X					
MONITOREO							
9		X					
10			X				
Elaborado por:					Fecha de Elaboración:		
Supervizado por:					Fecha de supervisión:		

Ilustración 2 Formato para cuestionario de control interno

7. Cédulas

Permiten abrir el rango de captación de información y comparar conceptos en las respuestas, lo que facilita el análisis de resultados, además facilita la asociación de indicadores con el comportamiento de la empresa, por tanto son herramientas que representan un nexo entre factores, indicadores, registros, y consecuencias

Laboratorios HG Área De Producción Periodo: 2011 Cédula Narrativa	
Visita a Las Instalaciones de la empresa	
FECHA:	
OBJETIVO:	
Elaborado por:	
Fecha de Elaboración:	
Supervizado por:	
Fecha de supervisión:	

Ilustración 3 Formato de cédula

8. Proceso de producción de Mosquitol

El proceso seleccionado para realizar nuestro trabajo de auditoría operativa es el proceso de producción del Mosquitol. Este es un producto nuevo en el mercado su producción comenzó en el año 2010 y tuvo gran acogida.

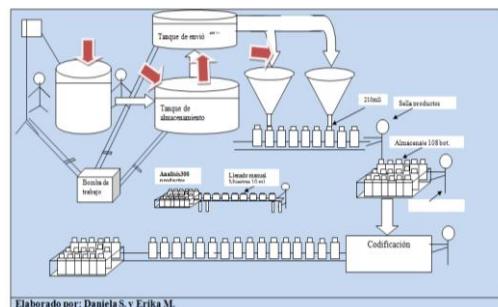


Ilustración 4 Proceso de producción de mosquitol

9. Plan de auditoría

9.1. Objetivos

General:

Examinar todas las actividades del proceso de producción para detectar los puntos débiles en él y sugerir métodos de cambio para mejorarlas, logrando una mayor eficiencia y mejora en la productividad a través del ahorro en tiempo y costos.

Específicos:

- Orientar a los involucrados en el proceso de producción, para ejecutar sus actividades en forma secuencial, ordenada y segura.
- Dar un mejor servicio al cliente.
- Determinar si la producción del departamento cumple con las especificaciones dadas.

9.2. Factores a revisar

- Área a evaluar: Departamento de Producción
- Período a auditar: Del 1 de enero del 2010 al 31 de diciembre del 2010

9.3. Fuentes de estudio

Internas: entrevistas, cuestionarios de evaluación de control interno, archivos de la empresa.

Externas: competidores actuales, proveedores, clientes, estándares de calidad dictados para el proceso de producción, etc.

9.4. Planificación Preliminar

Se determinará la situación actual del área a auditarse en base a visitas previas e indagación al personal involucrado, y con dicha información se planificará las acciones a seguir en la siguiente etapa.

9.5. Planificación específica o trabajo de campo

Una vez que se tenga un conocimiento preliminar de la entidad a evaluarse, se realizará la evaluación específica de control interno con cuyos resultados se estructurará el plan de auditoría que contiene una descripción del trabajo que se realizará, los recursos y costos necesarios para llevarlo a cabo. Además se diseñará el programa de trabajo para evaluar los componentes críticos determinados.

9.6. Comunicación de Resultados

Realización de un Informe sustentado con la evidencia suficiente, competente y pertinente, compuesto por comentarios, conclusiones y recomendaciones al área examinada.

10. Ejecución de la auditoría

LABORATORIOS H.G., C.A. PROGRAMA DE AUDITORÍA ESPECÍFICA ÁREA DE PRODUCCIÓN

Período: DEL 01 ENERO DEL 2010 AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2010

Objetivo: Realizar la ejecución de la auditoría analizando la documentación e información obtenida, realizando la evaluación de control interno, aplicando indicadores de gestión y financieros, para obtener evidencia necesaria que sustente los hallazgos encontrados durante el examen.

Análisis:

Laboratorios H.G., C.A. ejecuta un total de 60 actividades en la elaboración del Mosquitol que se realizan en un tiempo de 6120 minutos (102 horas). Las actividades que generan un valor agregado en el proceso, es decir, que transforman un insumo para la obtención del bien o servicio y se realizan bien desde la primera vez, son únicamente 35 y el tiempo destinado para efectuarlas es solamente de 3100 minutos.

Se puede calcular la eficiencia de un proceso, dividiendo el tiempo que se dedica a las actividades de valor agregado, entre el tiempo total del proceso, por lo que para este proceso la eficiencia es igual a:

$$\frac{3,100}{6,120} * 100 = 50.65\%$$

En otras palabras, solo el 50.65% de los recursos se están utilizando en actividades relacionadas con el servicio que el usuario requiere por parte de la Compañía; el resto es consumido por las demoras, verificaciones y traslados del proceso.

Observaciones:

A: En la Compañía se han identificado 14 procesos principales, de los cuáles nueve son procesos productivos. El proceso de producción se subdivide en varios subprocesos, como son: preparación, envase, empaque, codificado y calidad. Únicamente se ha identificado un procedimiento de control; considerando que cada subproceso tiene una salida que a su vez constituye una entrada para el siguiente subproceso, es indispensable que existan cuatro procesos de control para cada una de las salidas obtenidas.

Estos procesos de control deben ser ejecutados por el personal responsable de cada subproceso; realizando una revisión minuciosa del procedimiento elaborado, de esta manera se puede lograr que el producto final al llegar a control de calidad no presente fallas derivadas de negligencias en etapas anteriores.

B: La asignación de recursos humanos en la empresa está distribuido de la siguiente manera: 88% del total de empleados son de nivel operativo; 9% de nivel intermedio y el 3% de nivel directivo. El personal de

nivel directivo corresponde al presidente ejecutivo, gerente general.

El personal de mandos medios está constituido por: director financiero, director técnico, recursos humanos, dirección comercial, marketing.

El personal operativo son los trabajadores de la planta de producción.

La distribución del personal en los diferentes niveles de la organización es congruente con el giro de negocio.

C: En la organización se utilizan todos los canales de comunicación establecidos, los cuáles son: email, fax, teléfono, memorandos, verbal.

El personal afirma que más del 60% de la comunicación en la empresa es totalmente verbal, sin documentación soporte que la respalde; por ejemplo los objetivos de cumplimiento establecidos por gerencia para las áreas de coordinación, bodega y planta de producción, las tareas encomendadas a los empleados, disposiciones específicas.

11. Implementación de los Modelos Matemáticos al proceso de Manufactura

11.1 Modelo Justo a tiempo (JIT)

Para poder implementar el método del Just-in-Time primero se debe definir ¿por qué? Esta fase de preparación, define de qué manera servirá esto para convertir la producción de la empresa en un arma estratégica que mejore la producción de mercado, es decir la definición y la estrategia.

Luego se debe Crear la estructura organizacional que consiste en organizar la empresa en cuatro protagonistas claves:

El comité directivo

un facilitador

los grupos encargados de proyectos y

los jefes de grupos de proyectos.

Es importante establecer un comité directivo encabezado por un alto directivo.

Puesta en marcha del plan

- Paso 1: Capacitación del Equipo Just-in-Time
- Paso 2: Implantación Inicial en la línea de producción
- Paso 3: Implantación del programa de control de calidad total.
- Paso 4: Conversión de la línea de producción al JIT.
- Paso 5: El trabajo con los proveedores.
- Paso 6: La evaluación del desempeño del justo a tiempo.

El éxito dependerá del alcance de las metas planeadas y en todo caso este análisis servirá de medida de corrección de errores y planificación de mejoras continuas, en virtud de que la única constante en nuestros tiempos es el cambio.

11.1 Modelo MRP

Niveles de ensamble

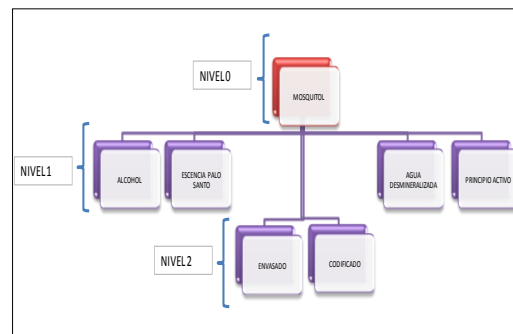


Ilustración 5 Modelo MRP para mosquitol

Lista de materiales

Para la elaboración de frasco de Mosquitol de 120 cm3

Planificación de Producción

12500 unidades semanales

50000 unidades al mes (capacidad instalada)

Requerimiento de Materia Prima

Se realiza la adquisición de materia prima para 50000 unidades mensuales

Tabla I Lista de insumos para la elaboración de mosquitol

Insumo	Cantidad requerida semanalmente	Cantidad requerida mensualmente
Principio Activo DEET	375 Kilos	1500 Kilos
Alcohol	1500 Ltr.	6000 Ltr.
Esencia de palo santo	1.75 Ltr.	7 Ltr.
Agua desmineralizada	100 Ltr.	400 Ltr.
Frascos plásticos con tapones y tapas verdes plásticas	12500	60000
Cartones	174	840 x 72 unidades.

Nota.

En la lista de materiales por nivel no se ha tomado en cuenta el agua desmineralizada ya que esta es procesada por el mismo laboratorio y se encuentra disponible en cualquier momento que sea requerida.

MRP-Demanda Real

BILL OF MATERIALS			
LEVEL 0			
CODE	Mosquitol		
AVAILABILITY	15000		
SECURITY STOCK	4000		
LEAD TIME	1		
WEEKS	12		
LEVEL 1			
CODE	B	C	D
QUANTITY	0.03	0.12	0.00014
AVAILABILITY	1	2500	4
SECURITY STOCK	0.03	2000	3
LEAD TIME	1	1	1
LEVEL 2			
CODE	E	F	
QUANTITY	0.56	10	
AVAILABILITY	250	25000	
SECURITY STOCK	840	12500	
LEAD TIME	1	1	
RELATION	B	C	
	Cartones	Frascos	

NIVEL 5											
Caja											
MENSUAL											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Inicio Requerimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Disponibilidad	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Saldo Inicial	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Saldo Final	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Max. Requerimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Comparación con el Modelo aplicado actualmente

Actualmente Laboratorios H.G., C. A., no realiza una planificación de requerimientos de materiales, los ordenes de producción se las realiza en función de proyecciones realizadas por el Departamento de Ventas, esto quiere decir que no se optimiza tiempo ni costos en la producción. Lo contrario ocurriría si implementara el sistema MRP.

Por otra parte los costos por almacenamiento son elevados ya que en la actualidad el inventario de Mosquitol es de alrededor de 15000 unidades esto es todo lo contrario a lo que la Metodología JIT plantea, además de los costos de almacenamiento de insumos.

En cuanto a los proveedores no se cuenta con una estrategia planteada de tal manera ellos puedan proveer de insumos de acuerdo a la fecha, los tiempo de producción y cantidades necesarias para la misma, esto evita costos de almacenaje de insumos.

Análisis cuantitativo

PRODUCCION A MÁXIMA CAPACIDAD (M.C.)												
MENSUAL												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inicio Requerimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Disponibilidad	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Saldo Inicial	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Saldo Final	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Max. Requerimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Diferencias

DIFERENCIA M.C.												
MENSUAL												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inicio Requerimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Disponibilidad	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Saldo Inicial	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Saldo Final	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Max. Requerimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Análisis

A continuación realizaremos un análisis cuantitativo en función de los datos obtenido con el objetivo de presentar las oportunidades de mejora tanto en costo como en tiempo.

VPN es la ganancia (o pérdida) en términos del valor del dinero en este momento (tiempo presente), después de haber recuperado la Inversión Inicial.

Por tanto, si el VPN es positivo, significará que habrá ganancia más allá de haber recuperado el dinero invertido.

Si el VPN es negativo, significará que las ganancias no son suficientes para recuperar el dinero Invertido.

Si el VPN es igual a cero, significará que sólo se ha recuperado la Tmar y, por tanto, debe aceptarse la inversión.

La tasa de interés utilizada en nuestro caso es el Margen de Utilidad obtenido al aplicar los indicadores financieros que es del 24.61% anual, que representa el porcentaje de cada dólar de ventas que queda después de deducir todos los costos y gastos, incluyendo los intereses e impuestos. Para ello la hemos capitalizado mensualmente 2.05% (24.61/12).

A1: Representa el ahorro obtenido, llevando a valor presente los flujos mensuales obtenido al producir únicamente las unidades que se venden (diferencia) menos Inventario Inicial en dólares.

$$Ahorro = (VPN(Tasa de M.U.; Valor(1) \dots \dots Valor(n)))$$

Donde:

M.U. = Margen de utilidad obtenido en la aplicación de los indicadores, capitalizada mensualmente.

$$A1 = 682,867.08$$

A2: Representa el ahorro obtenido en valor presente, utilizando como Stock de seguridad la cantidad semanal requerida.

$$A2 = 0.00$$

Ahorro Total: es igual a la sumatoria tanto de A1 y A2:

$$AT = 682,867.08$$

Oportunidad de ahorro con respecto a los ingresos totales

$$OA = \frac{682,867.08}{1,500,000.00} = 0.4552$$

= 45.52%

Realizado el análisis respectivo podemos concluir que Laboratorios H.G., C. A., posee oportunidad de mejora con respecto a la emisión de ordenes de producción (costos) ya que en lugar de producir a máxima capacidad todos los meses se debería producir únicamente las unidades que se venden utilizando datos históricos de ventas mensuales para así poder determinar la cantidad demandada.

En cuanto a la oportunidad de mejora con respecto al tiempo no se pudo obtener suficiente información para así poder determinar el cuello de botella ya que Laboratorios H.G., C. A., no posee el tiempo por cada

subproceso o actividad realizada durante el proceso de elaboración del Mosquitol.

Laboratorios H.G., C. A., al implementar el modelo planteado obtendría un ahorro representado por el valor presente neto de **\$682,867.08** anual representando el **45.52%** del total de ingresos.

12. Conclusiones

- No es política de la compañía elaborar presupuestos anuales y comparar los resultados obtenidos con cifras reales al cierre de un ejercicio económico. De igual forma no se planifica la adquisición de materiales ni mantienen un stock mínimo en bodega; los efectos son incurrir en gastos indebidos por causa de incremento en los precios de insumos, demora en la fabricación o estragos en las actividades normales, por el desabastecimiento de materiales.
- Se está incurriendo en costos innecesarios tales como costos por mantenimiento de maquinaria, costos por mano de obra, costos de almacenamiento.
- En lugar de producir a máxima capacidad todos los meses se debería producir únicamente las unidades que se venden utilizando datos históricos de ventas mensuales para así poder determinar la cantidad demandada.
- Realizado el respectivo análisis Laboratorios H.G., C. A., aplicando la metodología propuesta obtendría un ahorro de \$682,867.08 anual, representando el 45.52% del total de ingresos.
- Los cálculos que desarrolla el sistema no son excesivamente complejos, pero lo que sí lo hace complicado es la gran cantidad de datos a manejar, en necesario contar con un ordenador y software adecuado.

12. Recomendaciones

- Establecer una administración, basada en la planeación, organización, dirección y control; etapas fundamentales que constituyen la esencia de la administración exitosa; para lo cual la Gerencia deberá establecer políticas, objetivos, estrategias programas, presupuestos y realizar al culminar un período, evaluación de los logros y dificultades para el cumplimiento de los planes establecidos.
- Definir los niveles de autoridad y responsabilidad de los trabajadores de la organización, establecer con claridad las funciones y puestos de trabajo del personal, lo que permitirá tener una adecuada segregación, evitando así duplicación de funciones y actividades incompatibles entre los departamentos.

- Definir adecuados indicadores de gestión para analizar los resultados del desempeño de la empresa, por áreas y por personas; lo cual permitirá conocer la contribución de cada departamento al resultado global de empresa y tomar medidas necesarias para su mejoramiento.
- Implementar un sistema de costos por órdenes de producción, de forma que permita controlar los desembolsos de mano de obra, materia prima incurridos en cada pedido; así como prorratear de forma adecuada los costos indirectos de fabricación en la producción general de artículos.
- El sistema jit es una buena opción para las pequeñas y grandes empresas ya que su implementación no implica grandes inversiones pero si grandes cambios y sobre todo adaptación.

13. Referencias

- [1] WHITTINGTON, O. Ray y PANY, Kart: Auditoría un Enfoque Integral, 14a. Edición, Editorial Mc Graw- Hill, Colombia, 2004.
- [2] FOGARTY, BLACKSTONE Y HOFFMAN THOMAS., "Administración de la Producción e Inventarios" 2nda edición; Compañía Editorial Continental, S.A de C.V. 1999.
- [3] LEENDERS, FEARON Y ENGLAND WILBUR., "Administración de Compras y Materiales"; Compañía Editorial Continental, S.A de C.V. 2000.
- [4] NORMAN GAITHER, GREG FRAZIER., "Administración de Producción y Operaciones" 8va Edición; International Thomson Editores, S.A. DE C, V. 2000.
- [5] FRANKLIN BENJAMÍN ENRIQUE, Auditoría Administrativa, Gestión estratégica del cambio, segunda edición, Pearson Education, México, 2007.
- [6] CONTRALORÍA GENERAL DEL ESTADO: Manual de Auditoría de Gestión, Ecuador, 2003.
- [7] DANIEL SIPPER, ROBERT L. BULFIN, JR, "Planificación y Control de la Producción" Mc Graw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V. México D.F., 1998.
- [8] BARRY Render, JAY Heizer. Dirección de la Producción y de Operaciones, octava edición, Person Educación S.A. Pág. 560, 2008.
- [9] AQUILANO Nicholas, CHASE Richard, JACOBS F. Robert. Administración de producción y operaciones, octava edición, McGRAW-HILL Interamericana WS.A. Pág. 869, 2000.