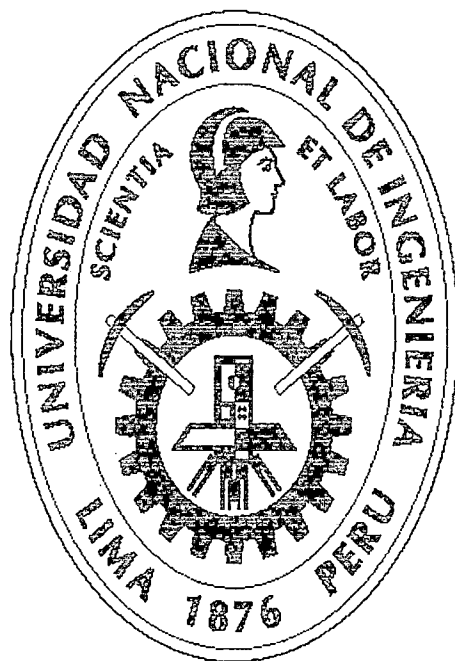


# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS



**“IMPLEMENTACION DEL STOCK DE SEGURIDAD EN UNA  
EMPRESA METALMECANICA”**

**TESIS**

**Para optar el Título Profesional de  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**JOSÉ ORLANDO VILLEGAS VILCHEZ**

**LIMA - PERÚ**

**2014**

**Digitalizado por:**

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

### **Dedicatoria**

Este trabajo está dedicado a DIOS, a mi querido padre Julio que desde el cielo me ilumina, a mi madre Rosa y hermanos por su constante apoyo y de manera muy especial a mi hogar mi amada esposa Doris y mis dos queridas hijas Leydi y Valeria que son mi motivación a esforzarme día a día en el transcurso de mi vida.

## INDICE

RESUMEN EJECUTIVO

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I:

|       |  |    |
|-------|--|----|
| I.    | PENSAMIENTO ESTRATÉGICO                  | 11 |
| 1.1   | DIAGNÓSTICO ACTUAL                       | 11 |
| 1.1.1 | Definición de la Empresa                 | 11 |
| 1.1.2 | Políticas generales de la empresa        | 13 |
| 1.1.3 | Organigrama                              | 14 |
| 1.1.4 | Descripción de los productos principales | 15 |
| 1.1.5 | Descripción de los clientes              | 15 |
| 1.1.6 | Descripción del proceso productivo       | 15 |
| 1.1.7 | Gráfica del proceso                      | 16 |
| 1.1.8 | Distribución de planta                   | 16 |
| 1.2   | DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO                  | 18 |
| 1.2.1 | Descripción de la realidad empresarial   | 18 |
| 1.2.2 | Visión de la empresa                     | 18 |
| 1.2.3 | Misión de la empresa                     | 18 |

CAPITULO II

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 2.      | MARCO TEORICO                          | 19 |
| 2.1     | IMPLEMENTACION DEL STOCK DE SEGURIDAD  | 19 |
| 2.1.1   | Concepto de stock o inventario.        | 19 |
| 2.1.2   | Funciones del stock de seguridad       | 21 |
| 2.1.3   | Nivel de servicio y stock de Seguridad | 21 |
| 2.1.4   | Medida de los stocks                   | 22 |
| 2.1.5   | Costos de inventarios                  | 24 |
| 2.1.6   | Costos de almacenamiento               | 24 |
| 2.1.6.1 | Costos Directos de Almacenaje          | 25 |
| 2.1.6.2 | Costos Directos de Mantenimiento       | 25 |
| 2.1.6.3 | Costos Indirectos de Almacenaje        | 26 |
| 2.1.7   | Definición de Rotura de stocks         | 26 |
| 2.1.7.1 | Costos de ruptura de stock             | 26 |

|                     |   |    |
|---------------------|---|----|
| 2.1.7.2             | Costos de ruptura   | 27 |
| 2.1.8               | Como calculamos los Stock de Seguridad                                | 31 |
| 2.1.8.1             | Definición  | 31 |
| 2.2                 | MATERIALES DIRECTOS   | 35 |
| 2.2.1               | Definición  | 35 |
| 2.2.2               | Costo de Materiales Directos  | 35 |
| <b>CAPITULO III</b> |   |    |
| 3.                  | DIAGNOSTICO Y PROCESO DE TOMA DE DECISIONES                           | 36 |
| 3.1                 | Objetivo del estudio  | 36 |
| 3.2                 | Técnicas e instrumentos de investigación                              | 36 |
| 3.2.1               | La Observación  | 36 |
| 3.3                 | Planteamiento del Problema  | 41 |
| 3.3.1               | Descripción de la realidad problemática general                       | 41 |
| 3.3.2               | Problema general  | 42 |
| 3.3.3               | Problema específico   | 42 |
| 3.3.4               | Problema por medio diagrama de Ishikawa                               | 42 |
| 3.3.5               | Determinación y Análisis del problema                                 | 44 |
| 3.3.6               | Descripción de la realidad problemática específica                    | 46 |
| 3.3.7               | Análisis del problema por medio diagrama Ishikawa                     | 47 |
| 3.3.8               | Selección del problema específico por medio del<br>Diagrama de Pareto | 48 |
| 3.4                 | Determinación de la meta y estrategia de solución de la mejora        | 51 |
| 3.4.1               | Determinación de la variable causa                                    | 51 |
| 3.4.2               | Descripción de la variable causa                                      | 51 |
| 3.4.3               | Unidad de medida de la variable causa                                 | 51 |
| 3.4.4               | Determinación de la variable efecto                                   | 51 |
| 3.4.5               | Descripción de la variable efecto                                     | 51 |
| 3.4.6               | Unidad de medida de la variable causa                                 | 52 |
| 3.5                 | Determinación de la meta  | 52 |
| 3.5.1               | Descripción de la meta de la mejora en forma gráfica                  | 52 |
| 3.5.2               | Descripción de la mejora en forma escrita                             | 53 |
| 3.6                 | Determinación de la estrategia de solución para                       |    |

|   |    |
|---|----|
| Implementar la mejora   | 54 |
| 3.6.1 Descripción de la estrategia de solución  | 55 |
| 3.6.2 Determinación de la técnica administrativa a aplicar                            | 55 |
| 3.7 Descripción del proceso de mejora   | 55 |
| 3.7.1 Descripción de la metodología utilizada para el cálculo del stock de seguridad. | 55 |
| 3.7.1.1 Planificación de inventario   | 55 |
| 3.7.1.2 Análisis ABC  | 56 |
| 3.7.1.3 Manejo de inventario  | 59 |
| 3.7.2 Elaboración de manuales de procedimientos para Implementar la mejora            | 67 |
| <b>CAPITULO IV</b>  |    |
| 4. ANÁLISIS FINANCIERO  | 70 |
| 4.1 Costos del sistema actual   | 70 |
| 4.1.1 Determinación de costos mensuales   | 70 |
| 4.1.2 Determinación de costos anuales   | 75 |
| 4.1.3 Determinación de elementos invertir   | 78 |
| 4.1.4 Determinación de costo de inversión   | 80 |
| 4.2 Costos del sistema mejorado   | 80 |
| 4.2.1 Determinación de costos mensuales   | 80 |
| 4.2.2 Determinación del costo anuales   | 83 |
| 4.3 Determinación del flujo de caja   | 85 |
| 4.3.1 Determinación de ahorro anual   | 85 |
| 4.3.2 Determinación del flujo de caja para 10 años                                    | 86 |
| 4.4 Análisis financiero   | 87 |
| 4.4.1 Determinación del beneficio costo   | 87 |
| 4.4.2 Determinación de la tasa de retorno   | 88 |
| CONCLUSIONES  | 89 |
| RECOMENDACIONES   | 89 |
| BIBLIOGRAFÍA  | 94 |
| ANEXOS  | 95 |

## RESUMEN EJECUTIVO

La globalización la competitividad ha originado que las empresas hoy en día se vean en la necesidad orientarse hacia cambios organizacionales con el único objetivo de elevar su calidad de servicio y atención a sus clientes,

La empresa en estudio, es del rubro metalmecánico que se dedica a la fabricación de estanterías para almacenes entre otros,

El problema encontrado en la empresa es la constantes rupturas de stock por la falta implementación de una buena de gestión de stocks, esto impacta directamente en los en los costos y tiempos de entrega finales de los proyectos ejecutados, constituyéndola así en uno de los puntos más importantes a corregir para una correcta política de distribución. Por ello se utilizará herramientas y metodologías de análisis como diagrama de Ishikawa, Pareto se aplicara las técnicas de investigación como la observación, Facerap entre otros lo cual será el punto de partida de nuestro proyecto.

Teniendo este marco referencial, el objetivo principal de la presente tesis, es establecer la estrategia de mejora para ello se establecerá y cuantificara la meta a alcanzar, se determinara las variables causa y efecto, planteando las posibles soluciones al problema, y determinando la mejor solución.

Se realizara el análisis ABC de los materia prima directa e insumos y nos servirá para cuantificar el stock mínimo de los materiales directos.

El impacto de las rupturas de stocks sobre los costos, las conclusiones a las que se llega es determinar el rendimiento de la inversión que va a realizar la empresa y que grado de riesgo tiene dicha inversión.

## DESCRIPTORES TEMATICOS

- Logística
- Control de demanda
- Ruptura de stock
- Gestión de compras

## INTRODUCCIÓN

Stock de seguridad es un término utilizado en logística para describir el nivel extra de stock que se mantiene en almacén para hacer frente a eventuales roturas de stock. El stock de seguridad se genera para reducir las incertidumbres que se producen en la oferta y la demanda. Así mismo, un almacén se caracteriza, porque hace referencia al volumen de dicho stock que aloja materiales directos, que muchas veces las empresas lo establecen como depósitos muy grandes cuyos diseños y administración resulta muy fácil porque recogen referencias poco numerosas dimensiones homogéneas.

Entendemos como gestión de stocks a un conjunto de acciones que se realizan dentro de un marco de reglas y procedimientos para lograr objetivos concretos en tiempos específicos.

Vamos a hablar de cómo gestionar el stock del almacén para evitar quedarnos sin artículos cuando haya picos de demanda y para minimizar los costes de gestión. A la hora de gestionar este stock, en las empresas siempre surge el eterno dilema dilema de “cuántas unidades de artículos debo de guardar?”, “cuando debemos de pedir al proveedor más unidades?”. Si se guardan demasiadas unidades, estamos ocupando espacio innecesario (costes de almacenamiento), y si guardamos muy pocas podemos tener exceso de demanda y nos dejen sin unidades, haciendo que se paralice la producción (costes de ruptura de stock).

Todos estos costos derivados de gestionar el stock se llama “costos de stock” y nuestro objetivo va ser minimizarlos para que sean los menores posibles

Las dificultades que se presentan en la empresa es constantes rupturas de stock que origina paradas de mano de obra la falta de implementación de una buena gestión de inventarios en el almacén de materiales directos, el



cual radican en mejorar la gestión de compras midiendo los tiempos de reposición, constituyéndola así en uno de los puntos más importantes a corregir.

En el desarrollo de este tema nos damos cuenta como los avances tecnológicos actuales han creado un campo suficientemente sustancioso para hacer de los almacenes una de las áreas más productiva dentro de la cadena logística de la empresa.

El problema fundamental de la gestión de inventarios se centra en determinar cuál debe ser la cantidad que se debe mantener en almacén para evitar la rotura del stock del proceso productivo. Esta cantidad mínima estará basada en factores como pueden ser el volumen de pedido y el tiempo de aprovisionamiento. En definitiva, se basará en determinar la inversión máxima en existencias.

El objetivo fundamental es implementar el stock de seguridad de materiales directos, en las mejores condiciones económicas para satisfacer las necesidades del proceso productivo. Además se debe considerar que cuanto mayor sea la cantidad de elementos en almacén menor será el riesgo de ruptura del proceso de producción, pero, al mismo tiempo, mayor serán los costos por concepto de almacenamiento, al cual se debe incorporar el coste de oportunidad derivado de la inmovilización de recursos financieros materializados en existencias y los costos de mantenimiento y conservación.

Para ello se ha visto conveniente dividir el presente trabajo en cuatro capítulos.

En el primer capítulo se describe la situación actual de la empresa desde un enfoque estratégico, se realiza un análisis FODA para determinar las estrategias que debería tomar en cuenta dados los factores internos y externos que la envuelven.

En el segundo capítulo se describe un breve marco teórico sobre el punto de equilibrio y también se muestra como está estructurado el sistema de costos de la empresa.

El tercer capítulo describe el problema existente en la empresa, presenta las alternativas de solución y detalla el proceso de toma de decisiones para poder llegar a escoger la alternativa más favorable y viable para solucionar el problema presentado.

El cuarto capítulo muestra el beneficio económico financiero de la solución escogida para poder tener la certeza que la solución escogida es efectivamente viable en términos monetarios.

Finalmente, tenemos un quinto capítulo con las conclusiones y recomendaciones del proyecto realizado.

## **CAPITULO I:**

### **I. PENSAMIENTO ESTRATÉGICO**

#### **1.1 Diagnóstico Actual.**

##### **1.1.1 Definición de la Empresa**

La empresa en estudio. Inicio sus operaciones el año 1,999. En un taller de 200 m2. Inicialmente se fabricaron estantes metálicos (ángulos ranurados y paneles) para el mercado de Lima, los clientes comerciantes minoristas ubicados en ferias, y tiendas minoristas, un mercado con poca rentabilidad

Los directivos decidieron migrar a otros nichos de mercados como el sector farmacéutico, automotriz, agroindustrial, minero y el estado. Que demandan productos diferenciados a medida y acorde con sus necesidades.

Es; en este contexto que se comienza con la construcción de la primera planta ubicada en San Juan de Lurigancho en un área de 1800 m2, dotándolas de maquinarias para los procesos de corte, prensa, doblaje, soldadura, lavado y pintado. Con una capacidad de producción de 100 TN mensuales, en el transcurso del 2000 al 2003 la compañía prosigue con la inversión en maquinaria y equipos, que pudieran dar mayor autonomía en el desarrollo de sus actividades productivas, se

crearon las áreas de mantenimiento y servicio de maestranza. Con respecto al desarrollo de la marca la empresa logro posicionarse como una de las más importantes del mercado peruano. Con una cartera de clientes muy sólida y un sector industrial y comercial en expansión.

A comienzos del 2004 se decide la construcción del primer horno para pintura electrostática en el sector metalmecánica del país. Esto sin duda favoreció a diferenciarnos en el mercado, nuestro producto y procesos de fabricación están acorde con las exigencias de seguridad y cuidado del medio ambiente de trabajo.

El 2005 debido al crecimiento vertiginoso de sus operaciones, adquiere la segunda planta con un área de 5,500 m<sup>2</sup>.

Del mismo modo la gestión de ventas ya no era posible en un local alquilado con limitaciones de espacio, comodidad y rapidez, esto motivó la compra de un local propio actualmente está ubicado en paseo la república N° 1577 con un área de 247 m<sup>2</sup>.

Es así que la empresa cuenta ahora con 250 colaboradores, y un equipo humano, profesional preparado para dar soporte a sus operaciones económicas.

Entonces podemos concluir que la empresa está presente en el desarrollo económico y social del Perú. Nuestra permanencia significa un gran esfuerzo de cuya inversión tecnológica está a cargo de un gran despliegue profesional, que se identifica y valora su trabajo. "Nuestra empresa no es una cosa material, nuestra empresa es trabajo cotidiano y el aporte espiritual de todos sus miembros".

### **1.1.2 Políticas generales de la empresa**

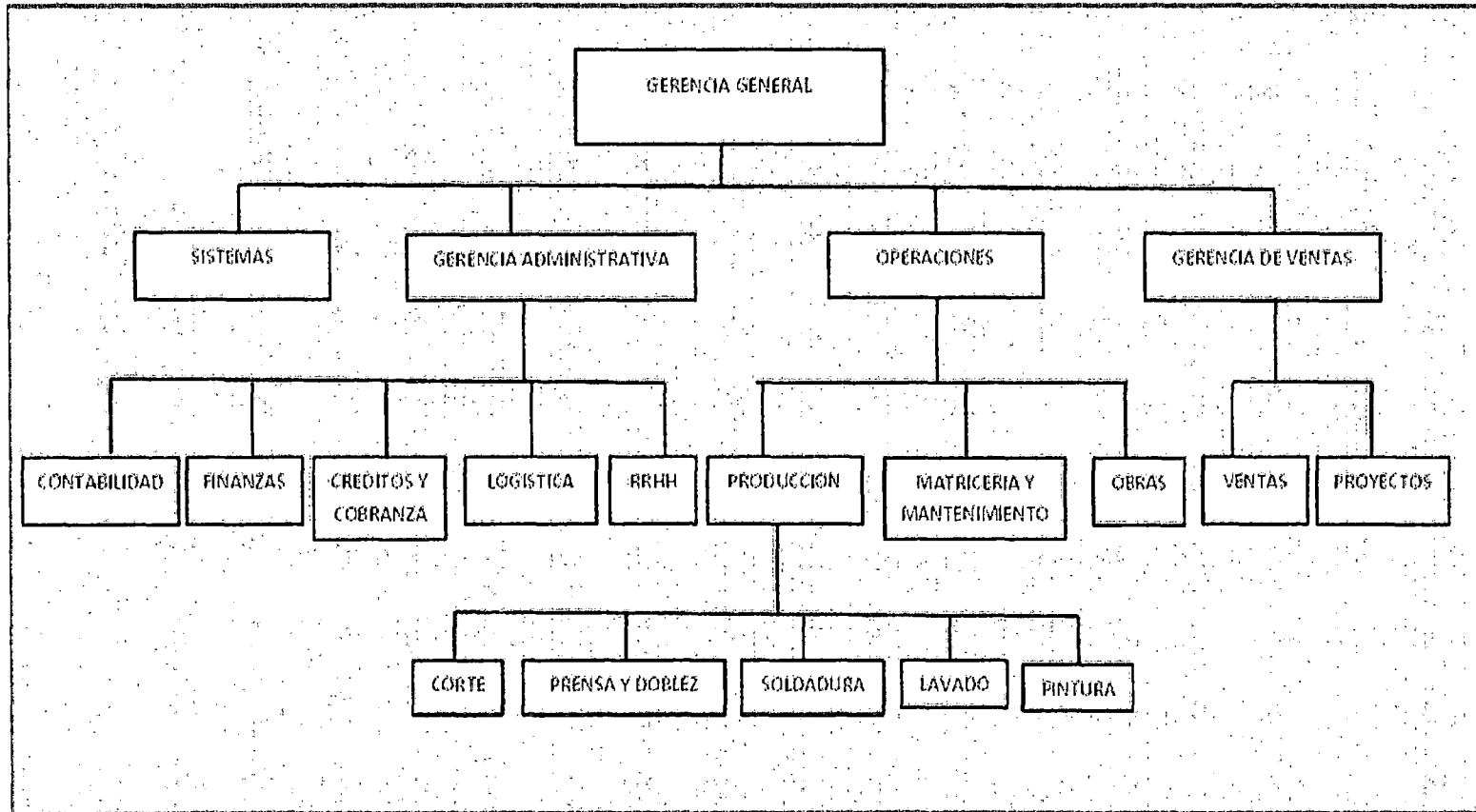
En esta sección presentare los lineamientos de acción sobre el cual se apoya la empresa para llegar a su misión y visión.

- La Política de Calidad de la Empresa está enfocada a satisfacer las necesidades de nuestros Clientes, en forma eficaz y eficiente, cumpliendo con las expectativas del cliente.
- Política de desarrollo organizacional, mantener un proceso de actualización y mejoramiento permanente de la organización, que permita alcanzar objetivos estratégicos de la empresa
- Política de desarrollo tecnológico, fijar una dirección para la modernización de la plataforma tecnológica actual de la empresa, protegiendo la información estratégica de la compañía.
- Políticas de operaciones, normar las actividades del área de operaciones, dentro de los lineamientos establecidos en plan estratégico, para cumplir la misión y buscar alcanzar la visión.
- Políticas comerciales, redefinir el portafolio de productos con orientación a la creación de valor satisfaciendo los requerimientos del mercado, optimizando la explotación de los recursos de la compañía, maximizando la rentabilidad.

### 1.1.3 Organigrama

Aquí se muestra la representación gráfica de la estructura orgánica de la organización.

**Gráfico 1: Organigrama de la Empresa**



Fuente: Propia

### 1.1.4 Descripción de los productos principales

Para satisfacer todas las necesidades de almacenamiento, nuestra gerencia junto con el departamento de proyectos, desarrollan nuevos productos y adecuan las últimas tendencias en sistemas para almacenaje estando siempre a la vanguardia e ingeniería del acero. La empresa cuenta con una amplia gama de sistemas de almacenamiento con diferentes tipos de estructura según la capacidad de carga requerida.

**Grafico 2. Catálogo de productos**



**Fuente: Propia de la Empresa**

### 1.1.5 Descripción de los clientes

Son todas aquellas empresas que necesitan sistemas de almacenamiento, servicio de mantenimiento y asesorías técnico comercial en el sectores, minero-energético, agroindustrial, farmacéutico, químico, logístico, construcción, pesca, educativo, salud, consumo masivo, comercialización y entre otros.

### 1.1.6 Descripción del proceso productivo

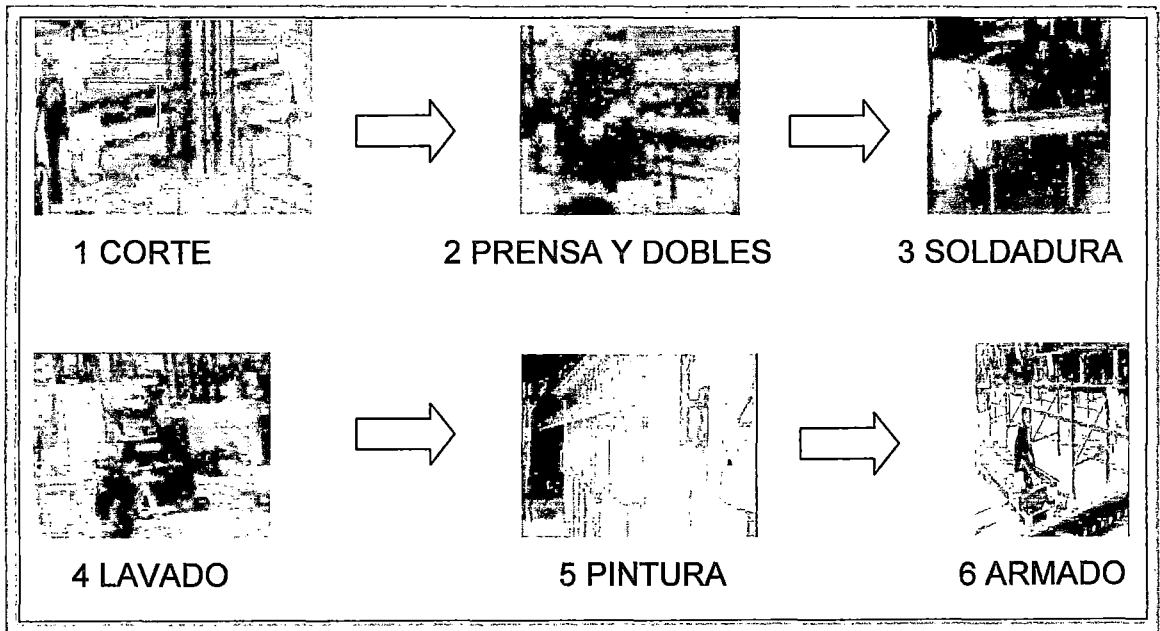
Se describirá el conjunto de actividades que toman una entrada (insumos) y la convierten en una salida (productos) con el consiguiente valor agregado que es lo que dará una de las ventajas competitivas a la empresa y que es lo que hace la diferencia entre otras organizaciones.

El proceso se inicia con la adquisición de planchas de acero LAF y LAC, para luego pasar por un proceso de corte, troquelado y plegado que permite a la plancha de acero transformarse en la estructura que servirá de base para concretar un proyecto integral de almacenamiento. Luego pasa por el proceso de soldadura, los perfiles son sometidos a un tratamiento que los repara para evitar la corrosión, finalmente son pintados con pintura ecológica (polvo híbrido). Cada etapa del proceso es monitoreado permanentemente para mejorar continuamente.

### 1.1.7 Gráfica del proceso

El grafico siguiente muestra el proceso productivo descrito en el punto anterior.

**Gráfico 1: Proceso productivo de la empresa**



**Fuente: Propia**

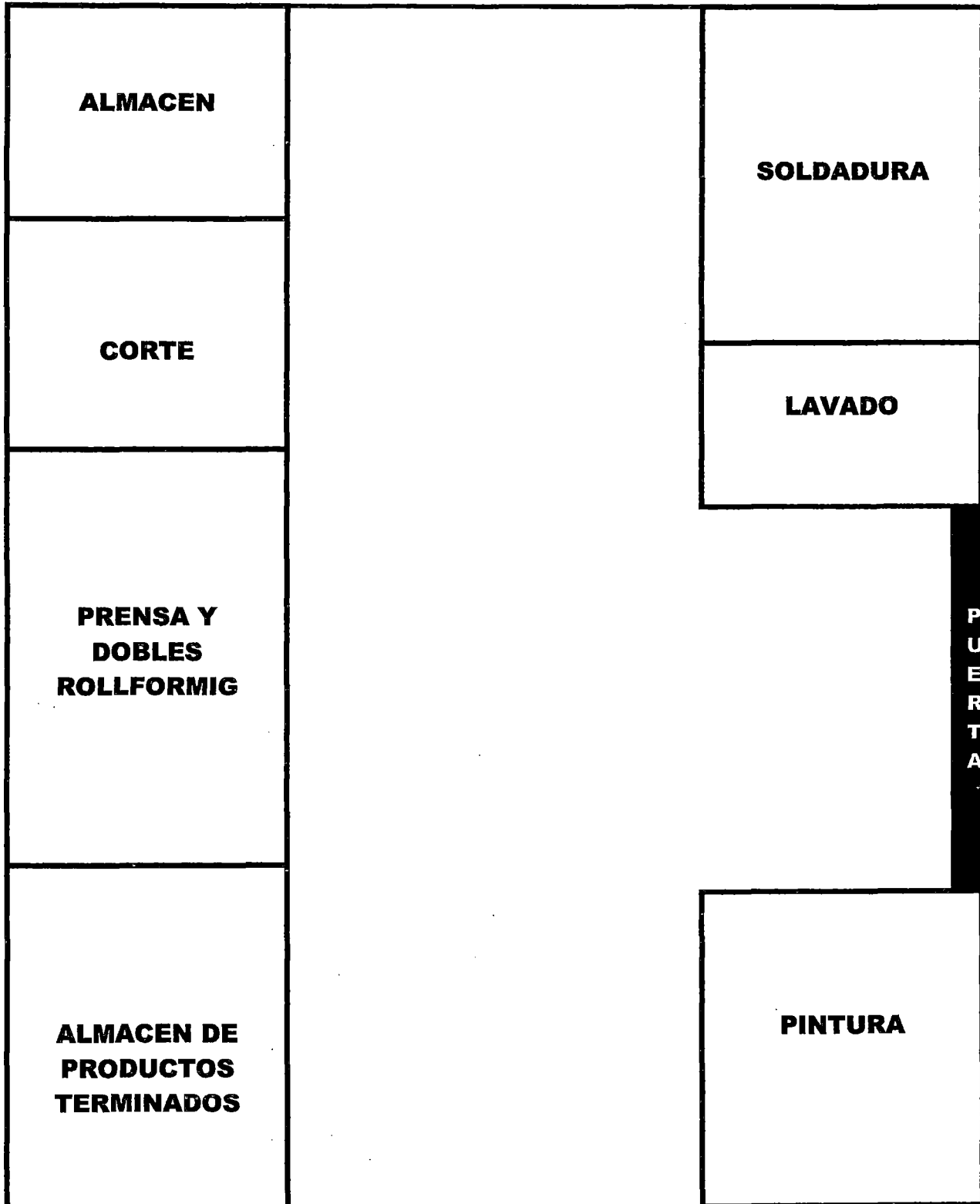
### 1.1.8 Distribución de planta

Como podemos observar en la distribución de planta cada una de las áreas tiene sus propias responsabilidades de las cuales todo va de la mano ya que es un proceso continuo donde si una área se atrasa perjudica al área



subsiguiente por tal motivo deben de ser eficaz y eficiente en su área de trabajo.

**Gráfico 2: Distribución de planta**



## **1.2 Diagnóstico Estratégico**

### **1.2.1 Descripción de la realidad empresarial**

En un mundo global y cambiante, este exige modelos diferentes a los tradicionales, que la organización ya no sea vista como una maquina estática sino como un ecosistema vivo y dinámico que evoluciona permanentemente según su entorno, y mejora los niveles de calidad, servicio, eficiencia, productividad, competitividad y comunicación. Por ello la empresa se encuentra en constante cambio, en cuanto al mercado de proveedores, importa bobinas y se encuentra en búsqueda de nuevos proveedores extranjeros con el fin de reducir costos. Sus principales competidores son Logimport y Unión.

### **1.2.2 Visión de la empresa**

Ser líder en nuestro rubro con una participación activa en el desarrollo económico e industrial en nuestro país y de nuestra región, a través de la implementación y consolidación de una estructura organizacional sólida, basada en valores éticos y morales que priorice las necesidades de nuestros socios estratégicos.

### **1.2.3 Misión de la empresa**

Generar Valor para nuestros socios estratégicos a través de productos y servicios de excelente calidad que potencialicen sus actividades industriales y comerciales basándonos en una continúa innovación tecnológica, humana y de procesos, garantizando un alto grado de seguridad industrial, salud ocupacional y respeto por el medio ambiente.

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEORICO**

#### **2.1 Implementación del stock de seguridad**

##### **2.1.1 Concepto de stock o inventario.**

La palabra inglesa stock es un término utilizado en el idioma castellano. La literatura inglesa que se ha traducido al castellano suele emplear dicho anglicismo. En cambio, los libros traducidos de originales norteamericanos emplean la palabra inventory en lugar de stock. No obstante, la mejor traducción para el vocablo stocks sería la de existencias o inventario.

Con el término stock nos referiremos a las existencias, es decir, el depósito de mercancías, materias primas u otro objeto cualquiera que use la empresa (Parra, 2005, p. 82), trata de un concepto estático. Sin embargo, la expresión "gestión de stocks", que es una actividad continuada, un proceso que no se detiene en el tiempo, es un concepto dinámico (Parra, 2005, p. 83).

Los stocks o existencias, son un conjunto de materiales o mercancías que tiene la empresa almacenados en espera de su utilización.

Mediante la gestión de stocks, toda empresa pretende llegar a una situación ideal que le permita saber con exactitud el volumen de consumo o ventas de artículos / día, con el fin de solicitar hoy al proveedor los productos

que consumirá mañana, Cuando esto sea posible solo necesita tener almacenada la cantidad de productos que consumirá en el día

El hecho de almacenar existencias o stocks es una actividad económica. Como toda actividad económica tiene como objetivo la satisfacción de las necesidades humanas con medios materiales escasos, apropiados y susceptibles de usos alternativos.

Rambaux A. (1969) define los stocks como: "provisiones de artículos en espera de su utilización" (p. 25). Pero esta definición nos presenta a los stocks sólo como objetos y no como bienes económicos que son.

Si consideramos a los stocks como bienes económicos, estos tienen su razón de ser en la utilidad que nos reportan, pues permiten disponer de un artículo en el momento que los necesitamos, el lugar deseado y la cantidad justa. De esto se deduce que la utilidad que proporciona un inventario varía en función de la cantidad disponible; del lugar donde se encuentre y de la fecha en que se necesite.

Podemos precisar que los stocks son provisiones de artículos en espera de su utilización posterior, cuya utilidad es función de la cantidad, momento y lugar de su necesidad.

### **Gestionar el stock necesario plantea varios problemas:**

- ✓ La dificultad de prever con exactitud el comportamiento futuro del consumidor.
- ✓ La necesidad de disponer de un surtido variado y cierta cantidad de cada artículo.
- ✓ Problemas de suministros.
- ✓ Costes periódicos y repetitivos.

## **Variables que afectan en la gestión de stocks.**

- a) El nivel del servicio al cliente y la previsión de ventas.
- b) Los costes de la gestión de existencias.
- c) Los plazos de entrega del proveedor.

### **2.1.2 Funciones del stocks de seguridad**

La acumulación de stocks, a niveles más o menos elevados, es necesaria para un buen funcionamiento de los sistemas productivos, lo que implica considerar de acuerdo al tema la clase de stock de seguridad, cuyas funciones en la empresa, se detalla:

Stocks de seguridad. Son las existencias que se almacenan debido a que no es posible siempre predecir con exactitud el programa de ventas y producción de un producto determinado. En situaciones, como cantidades pedidas, tiempo de producción, plazo de reaprovisionamiento, las empresas tienden a protegerse ante estas variaciones razonables pero incontrolables, mediante la acumulación de stocks a niveles superiores a los que se precisarían si no existiera esta incertidumbre.

### **2.1.3 Nivel de servicio y stock de Seguridad**

La demanda independiente o no programada de un producto suele ser de tipo probabilista. Esta circunstancia aleatoria en la generación de la demanda puede causar rupturas de los stocks, con sus costos asociados y pérdidas indudables en la calidad del servicio.

Es necesario en consecuencia, disponer de un inventario adicional en nuestros almacenes sobre lo estrictamente necesario que haya establecido nuestro modelo de Reaprovisionamiento. Dicho stock de seguridad, dependerá de las desviaciones que vaya a presentar el consumo durante el período que media entre la colocación de un pedido y la recepción de la mercancía, es decir durante el plazo de entrega.

Fijar el "nivel de servicio" que estamos dispuestos a ofrecer a nuestros clientes, expresado como porcentaje de servicios sin rupturas de stocks (por ejemplo, podemos fijar el 97,72 %). El stock de seguridad se calcula multiplicando la desviación estándar de la demanda por el factor de servicio.

#### **2.1.4 Medida de los stocks**

Para controlar adecuadamente los stocks, el administrador del inventario debe contar con una serie de medidas y ratios de control que reflejen la situación del activo circulante y, en su caso, de los recursos puestos a su disposición. Las magnitudes a medir se pueden agrupar en las siguientes categorías:

- Existencias
- Movimientos
- Rotación
- Cobertura
- Recursos

La medida de existencias es la cuantificación del Activo circulante de que se dispone en cada momento (si el sistema de medida así lo permite) o en determinados momentos característicos de la actividad de la empresa: existencias semanales, mensuales, y anuales o del ejercicio contable. Se trata, por lo tanto, de una medida absoluta. Las existencias se pueden medir en unidades físicas, o en unidades monetarias.

La medición de los movimientos del circulante, es decir, de las entradas y salidas de materiales, es otro aspecto fundamental del control de inventarios, que requiere la utilización de herramientas informáticas de apoyo. Las entradas y salidas pueden medirse pedido a pedido, o en términos periódicos: entradas o salidas diarias, semanales, mensuales, o anuales.

El ratio o tasa de rotación es otra magnitud fundamental para el control de los inventarios que relaciona las salidas con las existencias. Se define de la siguiente manera:

$$\text{Rotación} = \frac{\text{Salidas}}{\text{Existencias}}$$

La rotación se suele medir en términos de tiempo, situando en el numerador de la expresión anterior las salidas totales del ejercicio económico y en el denominador las existencias medidas de dicho periodo. El resultado (por ejemplo: 8,5), significa que para una referencia, familia de productos o total de la empresa, las existencias han rotado durante el periodo analizado en el número de veces indicado. El ratio de control por excelencia es el de las rotaciones anuales.

La inversa del ratio de rotación es el ratio o indicador denominado cobertura. La cobertura mide generalmente el número de días que permiten cubrir las existencias disponibles. La expresión clásica de este indicador es la siguiente:

$$\text{Cobertura} = \text{Existencias} / \text{Salidas (estimadas)}$$

stock" (por ejemplo: 23,7) que nos indica que las existencias disponibles en ese momento de una determinada referencia o familia de productos permiten cubrir la demanda durante los días indicados.

Finalmente otra medida que puede ser de interés para el administrador del inventario es el grado de utilización de los recursos de que dispone, generalmente de la capacidad de almacenamiento. Es un indicador de carácter físico:

$$\text{Utilización} = \text{Existencias} / \text{Capacidad}$$

Para una referencia determinada si en el numerador de la anterior expresión se sitúan las existencias medias anuales y en el denominador la capacidad dedicada a dicha referencia, el grado de utilización óptimo sería el 50%, ya que eso significa que no ha ingresado durante el año analizado un nuevo pedido en el almacén, hasta que se han agotado las existencias de las que disponíamos. Si el valor del índice, es superior a 0,50 ello nos indica que hemos mantenido algún otro tipo de inventarios en el almacén además de los estrictamente necesarios bajo el punto de vista logístico: por ejemplo, stocks de seguridad, stocks estratégicos, o stocks especulativos.

### **2.1.5 Costos de inventarios**

La meta de la administración de inventarios consiste en proporcionar los inventarios que se requieren para mantener las operaciones al más bajo costo posible. La clasificación habitual de costos es la siguiente:

1. Costos de almacenamiento, de mantenimiento de stocks.
2. Costos de ordenar el pedido.
3. Costos de ruptura de stocks.

### **2.1.6 Costos de almacenamiento**

Los costos de almacenamiento, de mantenimiento o de posesión del Stock, incluyen todos los costos directamente relacionados con la titularidad de los inventarios tales como:

- Costos Financieros de las existencias.
- Gastos del Almacén.
- Seguros.
- Deterioros, pérdidas y degradación de mercancía.



Dependen de la actividad de almacenaje, gestionado por la empresa o por parte del proveedor o de que sean propiedad del fabricante. La clasificación de los costos de almacenamiento que se incluye los clasifica por actividad (almacenaje y mantenimiento), por imputabilidades (fijas y variables) y por orígenes directos e indirectos.

### **2.1.6.1 Costos Directos de Almacenaje**

- Costos fijos
- Personal
- Vigilancia y Seguridad
- Cargas Fiscales
- Mantenimiento del Almacén
- Reparaciones del Almacén
- Alquileres
- Amortización del Almacén
- Amortización de estanterías y otros equipos de almacenaje
- Gastos financieros del stock
- Costos variables
- Energía
- Agua
- Deterioros, pérdidas y degradación de mercancías
- Gastos Financieros de Stock

### **2.1.6.2 Costos Directos de Mantenimiento**

- Costos fijos
- Personal
- Seguros
- Amortización de equipos de manutención
- Amortización de equipos informáticos
- Gastos financieros del inmovilizado
- Costos variables

- Energía
- Mantenimiento de equipo
- Mantenimiento de equipo informático
- Comunicaciones

### **2.1.6.3 Costos Indirectos de Almacenaje**

- De administración y estructura
- De formación y entrenamiento del personal

### **2.1.7 Definición de Rotura de stocks**

Circunstancia lamentable que refleja la ausencia o escasez de suficiente stock de productos en un momento dado debido a falta de previsión. (Iniesta L., 2006, p. 82)

#### **2.1.7.1 Costos de ruptura de stock**

Los Costos de ruptura de stocks incluyen los costos por la falta de existencias, estos costos no serán absorbidos por la producción en proceso, sino que irán a parar directamente al estado de resultados.

Los criterios para valorar estos costos de ruptura son:

Disminución del ingreso por Ventas: supone una reducción de los ingresos por ventas.

Incremento de los gastos del Servicio: Aquí se incluyen las penalizaciones contractuales por retrasos de abastecimiento.

La valoración de los costos de ruptura es difícil y poco frecuente, solo es posible si la empresa esta provista de un eficiente sistema de gestión de la calidad, en general el administrador de inventarios deberá conformarse con estimaciones subjetivas o costos Estándar.

### **2.1.7.2.-Costos de ruptura**

No tener existencias en almacén cuesta dinero. Si partimos del fin que justifica la existencia de los stocks en el almacén, que no es otro que la utilidad que proporciona un bien al disponer de él en el lugar y en el momento en el que se necesita, la carencia de ese bien, una vez que es precisa su utilización, supone unos costes que denominamos costes de ruptura.

Los costes de ruptura no se derivan del uso o mantenimiento de los stocks, sino de su carencia, y suelen ser consecuencia de una mala gestión de los stocks.

La carencia de los stocks puede revestir diversos grados de perjuicio, y puede provocar diversos efectos según cuales sean las características del artículo en cuestión y según cual sea la importancia de su utilidad. Si los stocks pertenecen a los almacenes de una empresa de producción, es decir, si la finalidad de los stocks es abastecer un proceso productivo, su ruptura ocasionará pérdidas de tiempo activo en máquinas y en equipo, o bien tener que abastecerse de artículos de inferior calidad o mayor precio -como mal menor- para impedir la interrupción del proceso.

Si los stocks pertenecen a una empresa comercial y si la utilidad del stock es disponer del artículo en el lugar y tiempo en que el cliente lo necesita, podemos reducir a tres las circunstancias que rodean la ruptura. El cliente espera la llegada de los artículos. Entonces el coste que presupone la carencia es nulo. Sólo supondrá un retraso en el cobro del importe de la venta. No obstante, debe puntualizarse que si la clientela ha de soportar esta situación de una forma continuada corremos el peligro de que nos abandone, y siempre existirá una pérdida de imagen.

El cliente se abastece en otro sitio, pero sigue siéndonos fiel. Aquí los costes vienen representados por la pérdida o la no obtención del beneficio de la compra que nos ha solicitado el cliente que no hemos podido atender.

Se pierde el cliente. Aquí los costes de ruptura estarían representados por la pérdida del beneficio de esa compra y de todos los beneficios futuros que hubiera realizado el cliente que hemos perdido.

## **El Nivel Óptimo de Stock**

Los stocks representan generalmente una de las mayores inversiones que realiza la empresa y sus costos de mantenimiento representan con frecuencia alrededor del 30% anual.

Es así, que uno de los temas del área de la dirección de producción más comentada en los últimos tiempos en todo el mundo, tanto al nivel de las grandes empresas fabricantes como distribuidores y de las medianas y pequeñas empresas, es el de la gestión de los materiales y el control de los stocks.

Los stocks representan los materiales que posee una empresa, en general recursos materiales que no se utilizan en un momento determinado en previsión de necesidades futuras.

Los stocks resultan imprescindibles para proporcionar un buen servicio al cliente, efectuar las operaciones de la fábrica lo más eficientemente posible manteniendo la producción a un ritmo regular y para producir lotes de tamaño razonable.

No obstante, si bien resulta útil y necesaria una inversión en stocks, también es cierto que el stock excesivo resulta perjudicial para la empresa.

Desde el punto de vista empresarial, es importante encontrar un equilibrio en las inversiones en stocks de acuerdo con las otras necesidades de capital, tales como modernizar la empresa, pagar dividendos a los accionistas, desarrollar nuevos productos, etc.

### **Tipos de existencias o stocks.**

- A. Según el punto de vista contable.
- B. Según la finalidad que persigue la empresa
  - 1. Stock activo, normal o de ciclo.
  - 2. Stock de seguridad.
  - 3. Stock óptimo.
  - 4. Stock cero.
  - 5. Stock estacional o de temporada.
  - 6. Stock de especulación.
  - 7. Stock de tránsito.
  - 8. Stock de recuperación.
  - 9. Stock muerto.

#### **Stock activo, normal o de ciclo.**

Se denomina también activo o normal, y está formado por artículos que tiene la empresa para hacer frente a la demanda normal durante un periodo de tiempo determinado. Evoluciona entre un nivel máximo y uno mínimo y se renueva cada cierto periodo de tiempo creando un ciclo normal de aprovisionamiento.

#### **Stock de seguridad.**

Es complementario del activo y se crea para evitar la falta de existencias durante el plazo de aprovisionamiento. Sirve para hacer frente a la demanda cuando existe incertidumbre de la misma

### **Stock óptimo.**

Formado por los productos que permiten cubrir las previsiones óptimas de consumo al mismo tiempo que consigue una mejor rentabilidad Almacén – Capital invertido.

### **Stock cero.**

Se establece una estrategia logística de almacenamiento basada en la técnica llamada JUST IN TIME que consiste en aprovisionar en el momento que se necesitan los materiales y en la cantidad necesaria.

Según este sistema los stocks almacenados no tienen razón de ser. Están condicionados por dos factores:

- ✓ La rapidez del suministro
- ✓ El encarecimiento en el precio de adquisición.

### **Stock estacional o de temporada.**

Fue creada para hacer frente a un aumento esperado de las ventas por cambios de estación o temporada.

### **Stock de especulación.**

Se crea con antelación a que surjan las necesidades y sirve para hacer frente a una variación esperada de la demanda, el suministro o el precio.

### **Stock de tránsito.**

Son aquellos que se encuentran en las diferentes fases de los procesos de aprovisionamiento, producción o distribución, están en camino, en almacenes de tránsito o locales situados entre el almacén del vendedor y el del comprador.

### **Stock de recuperación.**

Está formado por artículos producto de devoluciones o usados pero son susceptibles de nueva utilización.

### **Stock muerto.**

Artículos viejos o nuevos que ya no sirven para cubrir las necesidades para las cuales fueron adquiridas.

## **2.1.8.- Como Calculamos los Stocks de Seguridad.**

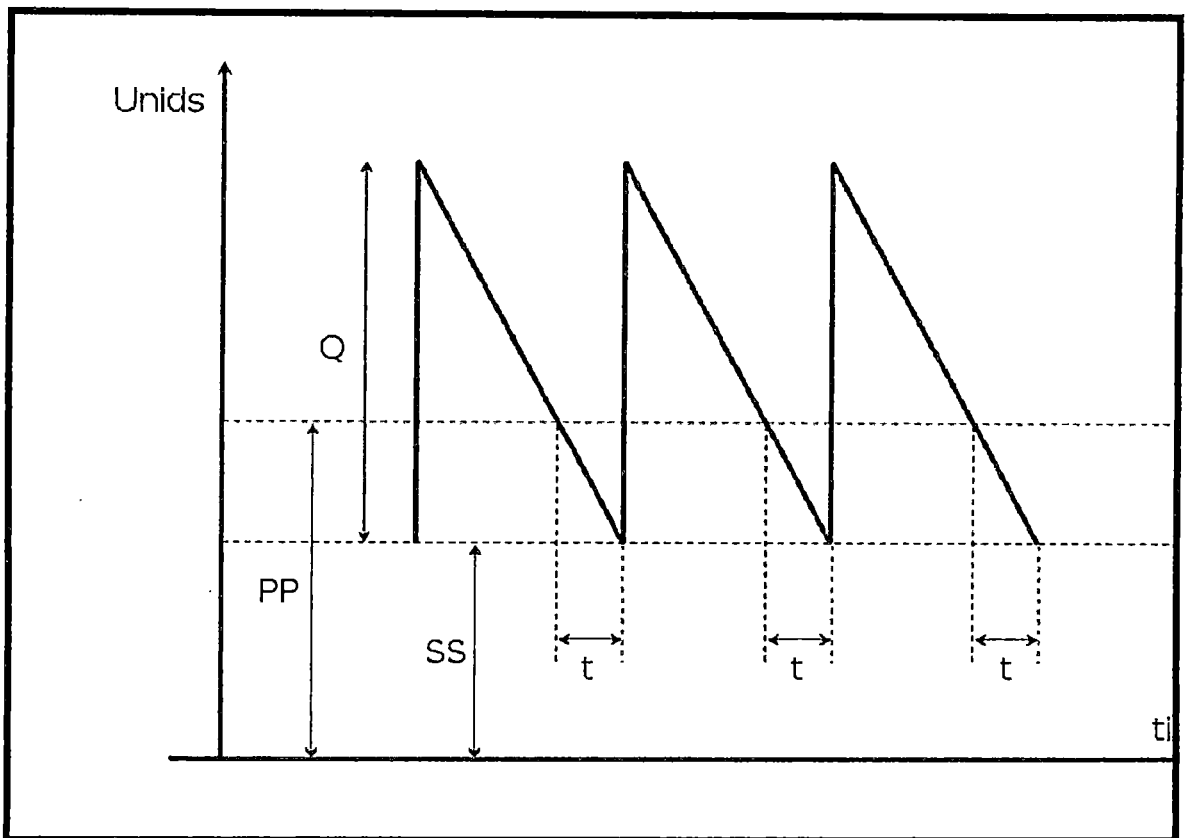
A continuación se explicara cuáles son los parámetros claves para gestionar el stock y como poder calcular sus costos asociados, finalmente se sabrá cuando debes pedir nuevos ítems al proveedor, cuanta cantidad le debes pedir y cuantos ítems de reserva deberías guardar para evitar imprevistos.

### **2.1.8.1.-Definición**

El inventario de seguridad es una protección contra la incertidumbre de la demanda, del tiempo de entrega y del suministro.

Se crea con dos objetivos:

- Satisfacer la demanda que excede de las previsiones para un determinado periodo.
  - Proteger a la empresa de las irregularidades no previstas del entorno.
- Gráficamente, la evolución del inventario de seguridad será:



Para calcular el valor del inventario o stock de seguridad debemos considerar el plazo máximo de entrega (PP), es decir, cuánto tardarían en llegar las mercancías en caso de que se produjera un retraso. El stock de seguridad deberá ser lo bastante grande para cubrir la demanda media (DM) en esos días; de este modo, el stock de seguridad se calculará según la siguiente fórmula:

$$SS = (PP - PE) * DM$$



## **La disponibilidad del producto y la reducción del nivel de inventarios de seguridad**

El hecho de que exista incertidumbre en las previsiones de la demanda implica que la demanda real pueda ser mayor que la prevista; en este caso el inventario de seguridad evita que se agote el producto y que se pierdan ventas. Sin embargo, no es conveniente mantener inventarios muy por encima de las previsiones de venta, ya que los costes de almacenamiento serán muy elevados.

Esta cuestión es muy importante para las industrias en las que el ciclo de vida de los productos es muy corto y la demanda volátil. Para luchar contra la volatilidad es bueno mantener altos niveles de inventarios de seguridad, pero al tener los productos un ciclo de vida corto los productos se quedan obsoletos con mayor facilidad, por lo que el mantenimiento de un alto nivel de inventarios es insostenible.

Por tanto, lo que deben conseguir las empresas es buscar la forma de disminuir los inventarios de seguridad pero sin reducir el nivel de disponibilidad de los productos. Este objetivo se puede conseguir de dos maneras:

- Reducir el tiempo de aprovisionamiento. Esto requiere un gran esfuerzo por parte del proveedor, por lo que siempre que sea posible se seleccionarán aquellos que ofrezcan tiempos de entrega cortos.
- Reducir el exceso de incertidumbre de la demanda. Se puede reducir gracias a un mejor conocimiento del mercado y a través de la utilización de métodos de previsión.

## **La determinación del nivel adecuado de inventarios de seguridad**

El nivel adecuado viene dado por los siguientes factores:

- La incertidumbre de la demanda, que puede medirse a través de la desviación estándar o del coeficiente de variación.
- El nivel deseado de disponibilidad del producto. La disponibilidad del producto refleja la capacidad de la empresa de completar el pedido del cliente mediante el inventario disponible; si llega un pedido y no hay disponibilidad aparece la rotura de stock.

Por tanto hay que tomar las decisiones de cuándo realizar pedidos y cuánto hay que pedir; estas decisiones determinan el ciclo y los inventarios de seguridad. Hay dos políticas de reaprovisionamiento principales:

- Reaprovisionamiento continuo. El inventario se revisa continuamente. El punto de pedido (PP) es el nivel de stock que nos indica que debemos realizar un nuevo pedido si no queremos quedarnos desabastecidos y que se produzca una rotura de stock.

**Ejemplo:** Cálculo del stock de seguridad, el punto de pedido y el nivel de pedido

Datos de la empresa:

| Consumos Diarios | Costo de Emisión/Pedido | Costo de Almacenaje/Unidad | Plazo de entrega del Proveedor | Plazo de entrega con retrasos |
|------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 500 Und.         | S/. 10                  | S/. 0.25                   | 12 Días                        | 15 Días                       |

Cálculo del stock de seguridad:

$$SS = (PP - PE) \times DM = (15 - 12) \times 500 = 1500 \text{ Unidades}$$

Cálculo del punto de pedido

$$PP = SS + (PE \times DM) = 1500 + (12 \times 500) = 7500$$

Cálculo del nivel de pedido anual

$$N = \frac{\sqrt{V \times C_a \times 360}}{2C_p}$$

$$N = \frac{\sqrt{500 \times 0.25 \times 360}}{2 \times 10} = 10.60 \text{ Pedidos}$$

## 2.2 MATERIALES DIRECTOS

### 2.2.1 Definición

Son todos los que pueden identificarse en la fabricación de un producto terminado, fácilmente se asocian con éste y representan el principal costo de materiales en la elaboración del producto.

### 2.2.2 Costo de Materiales Directos

Las empresas tienen que determinar su costo material directo por varias razones. El costo del material directo hace una parte significativa del costo total del producto. Las empresas utilizan el costo total del producto para tomar decisiones de fijación de precios y para determinar la rentabilidad.

Las empresas también utilizan el costo del material directo para comparar a los proveedores. Los costos de materiales directos incluyen los gastos del propio material, junto con los gastos de envío.

El costo del material directo es reducido en los descuentos ofrecidos por el proveedor, como los descuentos por pronto pago o los descuentos por cantidad.

## **CAPITULO III**

### **3. DIAGNOSTICO Y PROCESO DE TOMA DE DECISIONES**

#### **3.1 Objetivo del estudio**

El presente trabajo tiene como objetivo de estudio, "Implementación del Stock de Seguridad en una Empresa Metalmeccánica" para ello vamos a mostrar los problemas causales y efectos los posibles cuellos de botellas que se presentan en los procesos productivos de la empresa que están afectando la producción y que dieron origen al tema en investigación a fin de presentar alternativas de solución que nos ayuden a mejorar.

#### **3.2 Técnicas e instrumentos de investigación**

##### **3.2.1 La Observación**

De las observaciones realizadas al flujo de procesos de la empresa podemos anotar lo siguiente:

| FECHA   |     |      | OBSERVACIONES   |
|---|-----|------|---|
| DIA   | MES | AÑO  |   |
| 13  | 9   | 2013 | 12 m el area de proyectos conjuntamente con el area de ventas ingresan a reunion con un cliente.  |
|   |     |      | 4 pm el area de ventas informa a logistica la aprobacion del proyecto.  |
|   |     |      | 5 pm logistica con almacenes revisan los stocks de materiales y suministros,  |
|   |     |      | 6 pm se determina que las existencias en materiales no son suficientes para ejecutar el proyecto.   |
|   |     |      | 7 pm Compras inicia la gestion para el abastecimiento, urgente.   |
| 14  | 9   | 2013 | 8 am Almacen provee de materiales a produccion, solo lo que tienes en stock.  |
|   |     |      | 9 am Produccion inicia el proyecto los operarios inician su trabajo.  |
|   |     |      | 10 am tenemos problemas en la planta, la planta esta parada por falta de flejes para colocar en la maquina ROLL FORMING para su respectivo prensado.  |
|   |     |      | Los operarios estan parados por falta de materia ( Horas hombre, muerto)  |
|   |     |      | El area de logistica urgentemente llama a los proveedor para su inmediato abastecimiento.   |
|   |     |      | Compras y almacenes no habian tomado las previsiones en caso de contingencias.  |
|   |     |      | 4 pm recién llega el proveedor  |
| 5 pm recién ingresa al sistema con todo los procesos de revision y conformidad de recepcion por parte de almacen. |     |      |   |
| FECHA   |     |      | OBSERVACIONES   |
| DIA   | MES | AÑO  |   |
| 15  | 9   | 2013 | 8.- am Produccion inicia sus labores con un día de retraso.   |
|   |     |      | 10.- Compras gestiona la compra de pintura y otros insumos.   |
|   |     |      | 11.- Proveedor informa que la pintura esta en proceso de produccion que tardaria 3 dias en entregar el material.                                      |
|   |     |      | 1.- pm los lavadores solo usan dos pozas y dejando 02 libres por falta mas acido para cumplir con su labor, compras esta gestionando su adquisicion.  |
|   |     |      | 3.- pm llega las primeras piezas al area de pintura se inicia el primer tratamiento masillado.  |
|   |     |      | 5.- El area de pintura solo masilla no puede aun pintar pues aun no llega la pintura.   |
| FECHA   |     |      | OBSERVACIONES   |
| DIA   | MES | AÑO  |   |
| 16  | 9   | 2013 | 8 am las areas vienen operando irregularmente puesto que algunas areas tienen insumos limitados.  |
|   |     |      | La preocupacion es mayor en el area de pintura , aun no llega su materia prima principal, la pintura epoxica amarilla.                                |
|   |     |      | Compras gestiona con otros proveedores, le ofrecen una atencion inmediata pero a sobreprecio del normal.  |
|   |     |      | llegan insumos y materiales para las areas primarias pero aun no llega la pintura.  |
|   |     |      | el area de pintura se ha paralizado puesto que no cuentan con su materia prima principal  |
| FECHA   |     |      | OBSERVACIONES   |
| DIA   | MES | AÑO  |   |
| 13  | 10  | 2013 | El area de produccion termina el proyecto con 03 dias de retraso  |
|   |     |      | Logística se vio en la necesidad de comprar la mitad del lote de pintura a sobreprecio.   |
|   |     |      | La empresa tiene que pagar penalidad por los 03 dias de retraso   |
|   |     |      | Esto ha originado un impacto directo en las ganancias   |
|   |     |      | La gerencia a solicitado evaluar e implementar los stocks de seguridad para evitar rupturas de stocks que afectan muy considerablemente a la empresa. |

**Resultado:** Luego de haber realizado la observación a los procesos se puede determinar que ~~muy~~ frecuentemente ocurren estos tipos de problemas lográndose identificar a simple vista que el problema principal es la rupturas de stocks, pudiéndose notar otras deficiencias secundarias tales como.

- ✓ Falta de planificación en la gestión de almacenes por parte de compras.
- ✓ Falta de comunicación en las áreas.
- ✓ Algunos procedimientos no están bien definidos.

- **FACERAP** *Colocarlo en glosario de Términos y en Marco Teórico*

Mediante esta herramienta se busca el ahondar en las causas, responsables y posibles soluciones de las fallas que se observan en los procesos de gestión de stocks.

**FACERAP**

| Nº | (F)ALLA                                     | (A)PARIENCIA   | (C) AUSA  | (E) FECTO                                       | (R)ESPONSABLE  | (A)CCION  | (P)REVENCION   |
|----|---|--|---|---|--|---|--|
| 1  | Constantes roturas de stock                 | Personal inoperativo                                 | Falta de flejes para cortar y prensar                                     | Horas hombre muertas                            | Jefe de Logística.                                   | Proveer de stock de seguridad para evitar paradas en la                             | Hacer un estudio de reaprovisionamiento de stock óptimo.             |
| 2  | Falta implementar un PCP                    | Cambio de O/T por urgencia                           | Produccion deja de ejecutar un proyecto por dar paso a otro, mas urgente. | Retrazo en los proyectos que ya se iniciaron.   | Gerencia de Operaciones.                             | Establecer políticas, acabar un proyecto y empezar otro, no dejarlo a               | Hacer seguimiento a las políticas implementadas                      |
| 3  | No existe una proyección de                 | Ventas muy irregulares                               | Distorsion en el movimiento de los items. Demanda muy variable.           | Escasez de insumos                              | Gerencia Operativa                                   | Elaborar un plan de abastecimiento.   | Seguimiento al plan de abastecimiento.                               |
| 4  | Demora en el Envío de las O/T a Producción  | Demora para el inicio de la ejecución de proyectos.  | Jefe de producción desconoce del proyecto aprobado.                       | Retrazo para el término del proyecto.           | Jefe de Ventas                                       | La comunicación debe fluir inmediatamente.  | Comunicacion inmediata por email y por sistema.                      |
| 5  | Requerimientos todos con prioridad 1        | Errores en compras y procesos.                       | Demoras en la entrega de la O/T   | Tiempos muy cortos para ejecutar coordinaciones | Jefe de Proyectos.                                   | Los documentos deben fluir inmediatamente.  | Mas trabajo en equipo.   |
| 6  | Falta de información en la                  | Desorganización en las operaciones.                  | Falta de conocimiento.  | Problemas en la organización.                   | Gerente de Operaciones                               | Elaborar e implementar un manual de   | Controlar y supervisar la autorización del manual de procedimientos. |
| 7  | No hay una adecuada programación de compras | Almacén desabastecido de materia primas importantes. | No hay respuesta inmediata.   | Paradas en planta.                              | Jefe de Logística.                                   | Hacer un plan de abastecimiento   | No descuidar la materia primas importantes.                          |
| 8  | Falta de capacitación                       | Falta de compromiso y proactividad.                  | Conocimientos limitados.  | Funciones Limitadas                             | Gerencia de Operaciones.                             | Capacitarlos darle induccion de BPA   | Hacer seguimiento.   |
| 9  | Falta de planificación y con                | Descoordinaciones entre las áreas.                   | Cada área trabajo por su lado   | Retrazo en el proceso.                          | Jefaturas de proyectos, ventas, logística y Gerencia | Reuniones de trabajo una vez por semana.  | Ejecutar lo acordado.  |
| 10 | Falta de Motivación y clima laboral         | Personal desmotivado                                 | No hay trabajo en equipo muchas discusiones y no hay capacitacion.        | Personal baja su rendimiento.                   | Gerencia General                                     | Capacitar comunicación con el personal operativo, implantar políticas de trabajo en | Hacer efectivo los acuerdos.   |

| PRIORIZACION DE FALLAS:  |              |               |         |             |
|--------------------------|--------------|---------------|---------|-------------|
| CALIFICACION             | POCO CRITICO | MEDIO CRITICO | CRITICO | MUY CRITICO |
| VALOR                    | 1            | 2             | 3       | 4           |
| Hallando el valor normal |              |               | 100/12  | 8,3         |

|              |       |       |       |      |      |      |       |      |      |       |        |
|--------------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|------|------|-------|--------|
| FALLAS       | 1     | 2     | 3     | 4    | 5    | 6    | 7     | 8    | 9    | 10    |        |
| CALIFICACION | 4     | 2     | 2     | 1    | 1    | 1    | 2     | 1    | 1    | 2     |        |
| PONDERADO    | 40    | 20    | 20    | 10   | 10   | 10   | 20    | 10   | 10   | 20    | 170    |
| %            | 23,5% | 11,8% | 11,8% | 5,9% | 5,9% | 5,9% | 11,8% | 5,9% | 5,9% | 11,8% | 100,0% |

### Priorización

|        |           |       |
|--------|-----------|-------|
| FALLAS | 1         | 23,5% |
| FALLAS | 2,3,7,10  | 11,8% |
| FALLAS | 4,5,6,8,9 | 5,9%  |

### Resultados:

Según nuestro análisis FACERAP, se puede apreciar 10 fallas de las cuales tenemos una sobresaliente:

1. **Constantes roturas de stock:** Se debe por la falta de planificación de la organización, al no contar con un stock que cubra los picos de demanda. Convirtiéndose en un grado de falla de 23.5 % según nuestras primeras observaciones. es una de las debilidades más importante<sup>s</sup> que se debe <sup>v</sup>corregir.
2. Luego vienen errores menores como con un 11,8% de incidencia e los procesos:

- ✓ Falta implementar un área de PCP
- ✓ No existe una proyección de ventas.
- ✓ No hay una adecuada programación de compras.
- ✓ Falta de Motivación y clima laboral.



3. Y significativamente otras fallas que no inciden mucho en los procesos pero debe ser considerada puesto que representa 5,9% de la fallas.

Las jefaturas en conjunto se deben reunir cada semana para corregir planificar y mejorar los procesos.

### **3.3 Planteamiento del Problema**

#### **3.3.1 Descripción de la realidad problemática general**

El problema principal que se ha logrado determinar aplicando las técnicas de investigación y que tiene un impacto negativo en las ganancias finales de los proyectos ejecutados son las “constantes rupturas de stock” esta ineficiencia generada en el proceso, es porque no se ha tomado interés en practicar una buena gestión de inventarios, la falta de trabajo en equipo de las áreas involucradas, la información y los procedimientos no fluyen correctamente.

No existe un sistema de control adecuado por parte de logística, compras y existencias en inventarios que permita llevar un buen manejo de los stocks, que conjuntamente trae como consecuencia otros problemas como:

- ✓ Horas/ hombre muerto (personal de planta parada por falta de materiales.
- ✓ Retrasos en los tiempos de programación de los proyectos.
- ✓ Pago de penalidades por incumplimiento en los plazos establecidos de entregas en los clientes finales.
- ✓ Compras urgentes a sobre precio.

Se ha realizado un cálculo de estos gastos generados por estos conceptos el cual ha resultado muy considerable y a la vez dado origen e evaluar otros mecanismos que nos permitan evitar estos puntos de quiebre.

### **3.3.2 Problema general**

El área de logística presenta una notoria debilidad a no llevar a cabo una buena gestión de inventarios a la medida de la empresa. Y a esto se suma, la política implantada por gerencia, de comprar lo mínimo necesario para afrontar los diversos proyectos agudizando más la problemática al no contar con un stock de reserva que permita hacer frente los picos de producción.

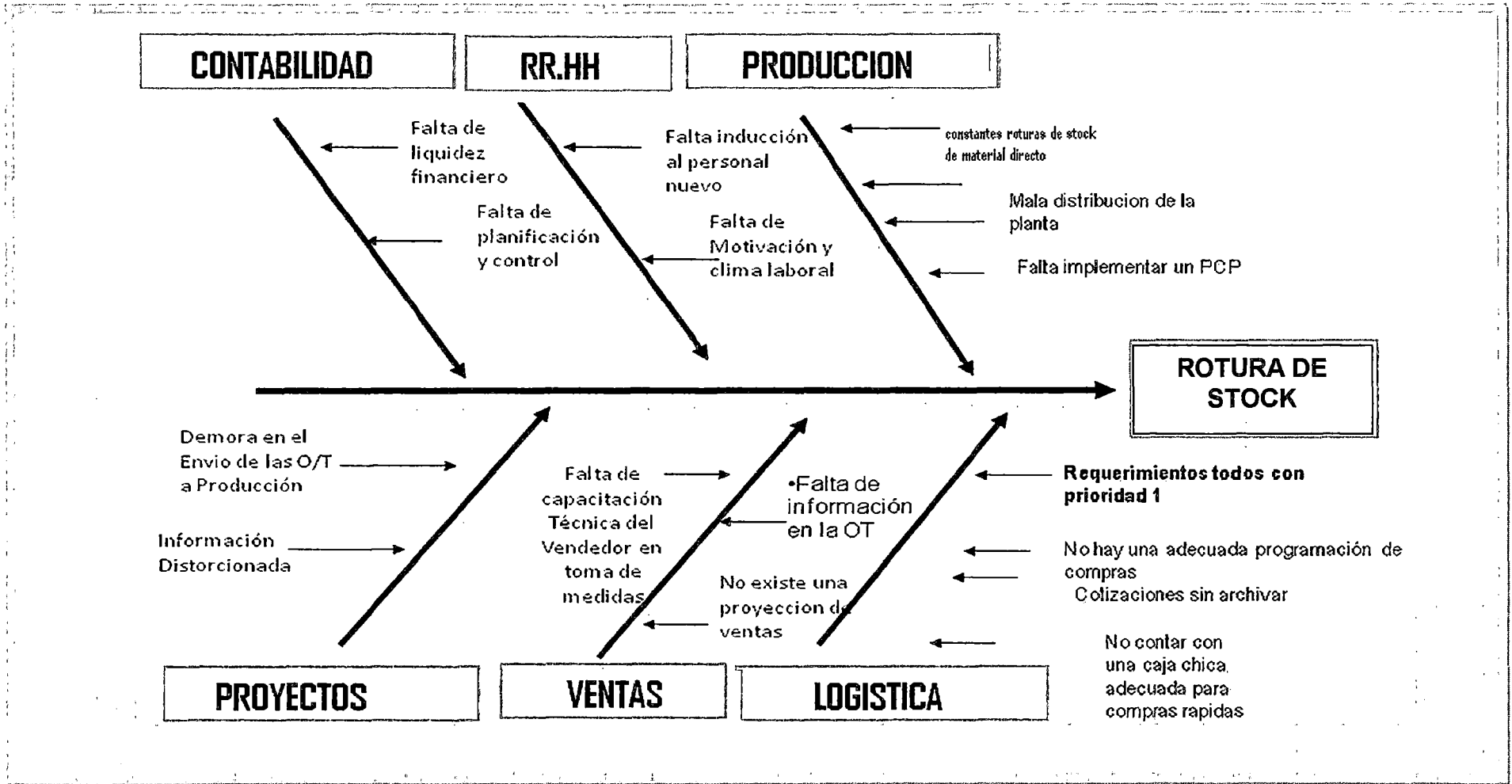
### **3.3.3 Problema específico**

Según al análisis en el apartado anterior podemos identificar que el problema específico es la rotura de stock de materiales directos que ocasionan atrasos en la producción y entrega final de los proyectos.

### **3.3.4 Problema por medio diagrama de Ishikawa**

El diagrama de Ishikawa es una de las diversas herramientas para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones. Para nuestro caso en particular los principales problemas que se afrontan han sido recogidos por medio de entrevistas que se hicieron a los colaboradores de la empresa nos permite, identificar las causas de los problemas que tiene la empresa. El resultado de estas encuestas se puede apreciar en el siguiente grafico que muestra por áreas los principales problemas.

Gráfico 3: Diagrama de Ishikawa



Elaboración propia

### 3.3.5 Determinación y Análisis del problema.

El diagrama de Pareto es una de las herramientas de investigación que nos permitió a determinar nuestro problema principal.

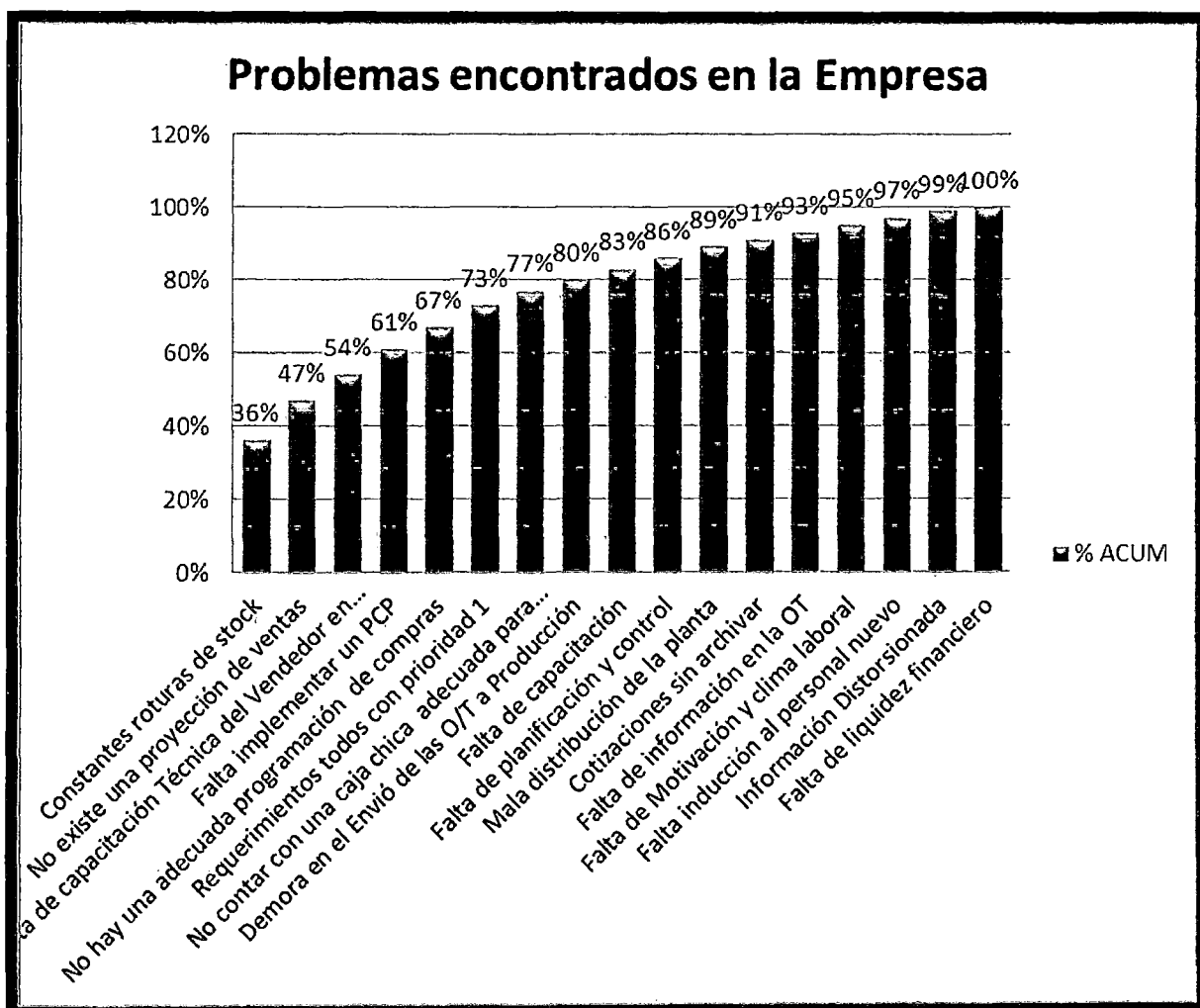
En el diagrama de Pareto es una gráfica para organizar datos de forma que estos queden en forma descendente, permite asignar una orden de prioridades. En la tabla a continuación presentamos los problemas descritos en el diagrama de Ishikawa, se estableció un orden de acuerdo a la puntuación que obtuvieron en la encuesta y se calcularon el porcentaje que representa cada uno de ellos, y los acumulados.

Cuadro 1: Puntuación, porcentaje y acumulados de los problemas generales

| ITEM | PROBLEMAS   | EVALUACION | Eval. ACUM. | %   | % ACUM |
|------|---|------------|-------------|-----|--------|
| 1    | Constantes roturas de stock                                   | 36         | 36          | 36% | 36%    |
| 2    | No existe una proyección de ventas                            | 11         | 47          | 11% | 47%    |
| 3    | Falta de capacitación Técnica del Vendedor en toma de medidas | 7          | 54          | 7%  | 54%    |
| 4    | Falta implementar un PCP                                      | 7          | 61          | 7%  | 61%    |
| 5    | No hay una adecuada programación de compras                   | 6          | 67          | 6%  | 67%    |
| 6    | Requerimientos todos con prioridad 1                          | 6          | 73          | 6%  | 73%    |
| 7    | No contar con una caja chica adecuada para compras rápidas    | 4          | 77          | 4%  | 77%    |
| 8    | Demora en el Envío de las O/T a Producción                    | 3          | 80          | 3%  | 80%    |
| 9    | Falta de capacitación   | 3          | 83          | 3%  | 83%    |
| 10   | Falta de planificación y control                              | 3          | 86          | 3%  | 86%    |
| 11   | Mal distribución de la planta                                 | 3          | 89          | 3%  | 89%    |
| 12   | Cotizaciones sin archivar                                     | 2          | 91          | 2%  | 91%    |
| 13   | Falta de información en la OT                                 | 2          | 93          | 2%  | 93%    |
| 14   | Falta de Motivación y clima laboral                           | 2          | 95          | 2%  | 95%    |
| 15   | Falta inducción al personal nuevo                             | 2          | 97          | 2%  | 97%    |
| 16   | Información Distorsionada                                     | 2          | 99          | 2%  | 99%    |
| 17   | Falta de liquidez financiero                                  | 1          | 100         | 1%  | 100%   |
|      | <b>TOTAL</b>  | <b>100</b> |             |     |        |

A continuación presentaremos la gráfica del diagrama de Pareto con el puntaje y porcentaje acumulado de los problemas encontrados.

**Grafico 4: Diagrama de Pareto de los problemas encontrados**



**Elaboración Propia**

Según nuestra grafica de Ishikawa y Pareto el problema o defecto a resolver es constantes roturas de stock de materia prima, además de que falta implementar un PCP, de dar solución a estos dos defectos estaríamos solucionando un 24% de un 100 % de defectos.

36% ?

De igual forma de resolver el tema No existe una proyección de ventas, Demora en el Envío de las O/T a Producción, Requerimientos todos con prioridad 1 estaríamos resolviendo el 59 % de las deficiencias que presenta la empresa. Pero esto se resolvería si implantamos reuniones periódicas entre jefaturas de áreas para ir corrigiendo estos defectos aquí no hay que aplicar técnicas de mejoras solo comunicación y coordinación. ?

Por tal sentido se ha decidido tomar para el presente proyecto de mejora, resolver el tema de las constantes rupturas de stock.

### **3.3.6 Descripción de la realidad problemática específica**

Existen claras ineficiencia debido al modelo de información empleado en cuanto a la gestión de compras de material directo y no cubre las necesidades de información de la compañía provocando unos procesos excesivamente manuales con respecto al almacén por eso hay mucha información que no se puede consultar en tiempo real, reflejándose en las demoras que tiene producción.

Cuando el área técnica evalúa, realiza presupuesto de un proyecto, se enfoca más, en realizar los metrados correspondientes, calcular costos de los materiales, suministros, mano de obra, pero más no consideran los stocks. Este requerimiento de materiales (metrado), en caso de ser aprobada el proyecto, se lo derivan al área de Logística (compras), estos últimos realizan la consulta a almacén, con esta información recién se coloca la orden de compra de lo faltante.

El tema está que los tiempos ya están corriendo y muchas veces el tiempo de respuesta excede a la necesidad, originando rupturas de stock.

Otros de los problemas más notorios que se tiene, es el sobre stocks de materiales de baja rotación, como por ejemplo la pintura

epóxica, si deseamos lograr elevar nuestra rentabilidad deberíamos bajar nuestros inventarios. Pero realizando el análisis correspondiente para evitar nuestro problema principal “la ruptura de stock”.

Al no contar con un área que se dedique específicamente a realizar el control de los stocks, es que se está proponiendo a la gerencia que el mismo almacén debería elaborar los stocks de seguridad, que permita enviar alertas al área de compras para su reposición inmediata,

Lo ideal sería contar con sistema de gestión (ERP) más sofisticado que permita brindar la información online, para la toma decisiones.

La metodología a usar para establecer los stocks mínimos sería:

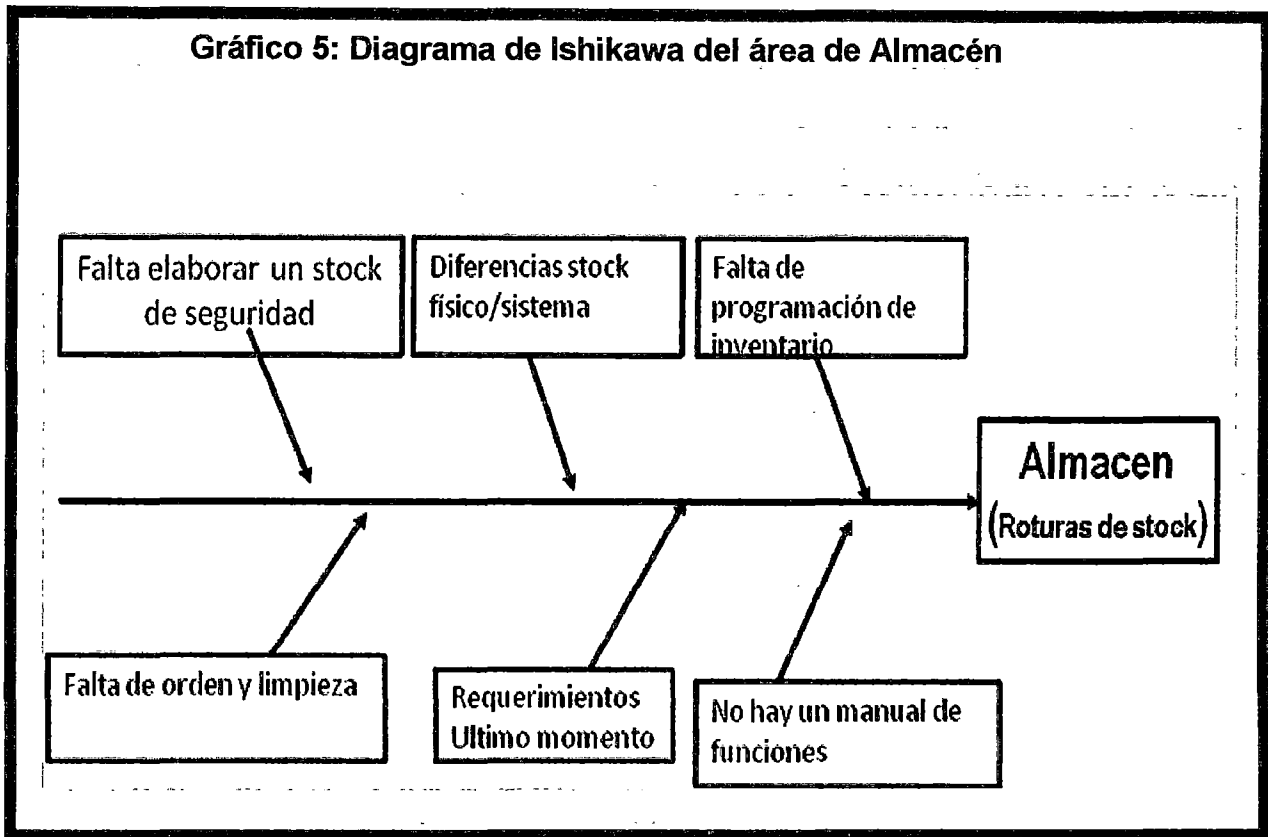
- ✓ Análisis ABC (Pareto)
- ✓ Análisis por ponderación (consumo mes a mes)

La metodología para el ingreso al sistema de los materiales lo realiza el área de sistemas previa coordinación con contabilidad con el visto de almacén.

### **3.3.7 Análisis del problema por medio diagrama Ishikawa**

El siguiente diagrama de Ishikawa nos permite ver el problema principal que es las roturas de stock en almacén y cuáles son sus principales causas.

**Gráfico 5: Diagrama de Ishikawa del área de Almacén**



Elaboración propia

### 3.3.8 Selección del problema específico por medio del diagrama de Pareto.

En el diagrama de Pareto podremos verificar de manera más cuidadosa las fallas y los porcentajes y observamos que al no tener un stock de seguridad acarrearán problemas mayúsculos al control de los inventarios y a la toma de decisiones por tal motivo en esta parte podemos ver la causa efecto del problema de los almacenes.



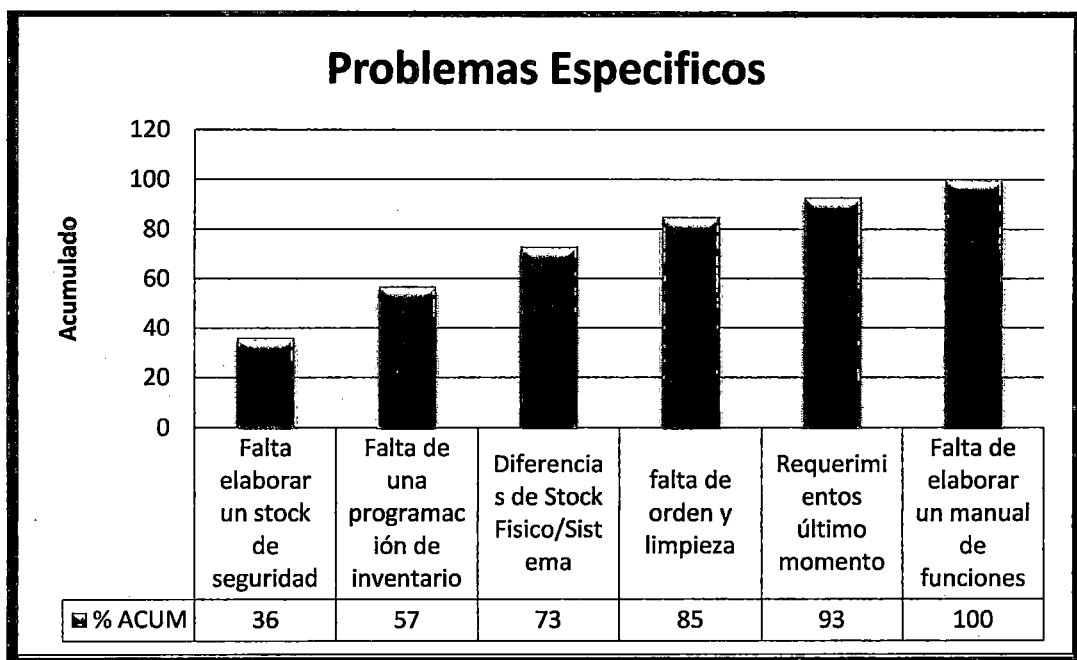
**Cuadro 1: Puntuación, porcentaje y acumulados de los problemas específicos del área de Almacén**

| ITEM | PROBLEMAS                                | EVALUACION | EVAL. ACUM. | %          | % ACUM |
|------|--|------------|-------------|------------|--------|
| 6    | Falta elaborar un stock de seguridad     | 36         | 36          | 36         | 36     |
| 2    | Falta de una programación de inventario  | 21         | 57          | 21         | 57     |
| 1    | Diferencias de Stock Físico/Sistema      | 16         | 73          | 16         | 73     |
| 3    | falta de orden y limpieza                | 12         | 85          | 12         | 85     |
| 4    | Requerimientos último momento            | 8          | 93          | 8          | 93     |
| 5    | Falta de elaborar un manual de funciones | 7          | 100         | 7          | 100    |
|      | <b>TOTAL</b>                             | <b>100</b> |             | <b>100</b> |        |

Elaboración propia

Con el cuadro anterior realizaremos el respectivo gráfico para visualizar mejor los problemas analizados con el puntaje y porcentaje acumulado de los problemas encontrados.

**Gráfico 6: Diagrama de Pareto de los problemas específicos de la empresa.**



Elaboración propia

Según nuestra grafica de Ishikawa y Pareto el problema o defecto a resolver es **“la no existencia de un stock de seguridad”**; además de que existe otros problemas como, **“Falta de una programación de inventario”** y **“diferencias entre el stock físico/sistema”**, de dar solución a estos dos defectos estaríamos solucionando un 73% de un 100 % de defectos del área de almacén.

Para corregir a corto plazo el tema, se dará importancia a los materiales y suministros de mayor consumo que inciden directamente en la producción verificando y corrigiendo los stocks. Obviamente quedando para una segunda etapa del proceso de mejora el resto de ítems.

$$(\text{Inventario Físico}) = (\text{Inventario Sistema})$$

Con este escenario se procederá a calcular e implementar los stocks de seguridad de estos ítems de mayor consumo.

### **3.4.- Determinación de la meta y estrategia de solución de la mejora**

#### **3.4.1 Determinación de la variable causa**

Se describirá y cuantificará cual es la causa de los constantes roturas de stock lo que se pretende con este trabajo de mejora es de tratar de evitar que el cliente interno ya no se sienta insatisfecho por la falta de un material de criticidad y/o seguridad.

#### **3.4.2 Descripción de la variable causa**

La causa para el problema que describimos es la falta de una buena gestión de inventarios.

#### **3.4.3 Unidad de medida de la variable causa**

La medida para esta variable es el tiempo de espera del material por parte de producción por la rotura de stock de material directo causando costos de ruptura.

#### **3.4.4 Determinación de la variable efecto**

Se describirá y cuantificará el efecto que causa la constante rotura de materiales directos.

#### **3.4.5 Descripción de la variable efecto**

El efecto producido es el retraso en la producción por el tiempo perdido por espera de material.

Costos de mano de obra inoperativa.

Compras de urgencia a un precio mucho mayor al normal.

### 3.4.6 Unidad de medida de la variable causa

Como estamos hablando de retrasos en producción la unidad de medida es la cantidad que se deja de producir.

## 3.5 Determinación de la meta

Lo que se busca un mejor control de los materiales directos implementando un stock de seguridad de esa forma reducir gastos innecesarios y también reducir costos.

### 3.5.1 Descripción de la meta de la mejora en forma grafica

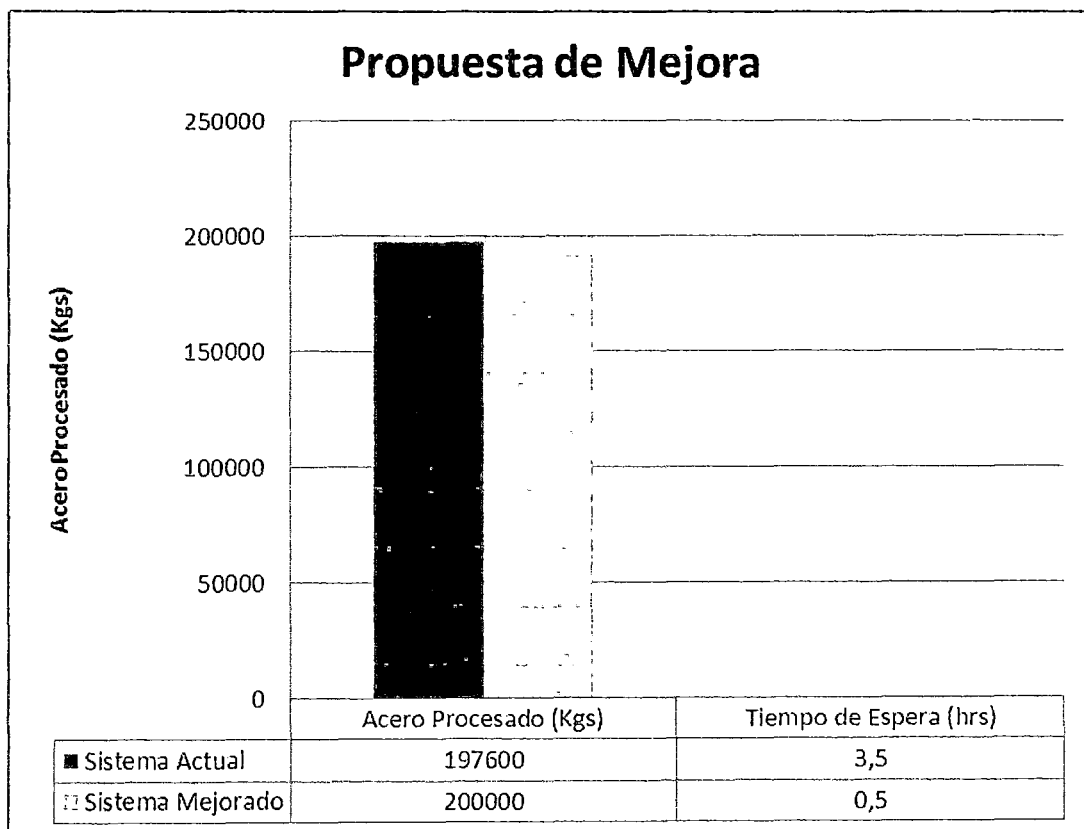
Para determinar la meta de nuestro proyecto se muestra y cuantifica cual es la causa y efecto del problema.

|                         | <b>Causa</b>   | <b>Efecto</b>                   |
|-------------------------|--|---------------------------------|
| <b>Nombre</b>           | Falta de capacidad y políticas de compras y almacén.(Tiempo de espera De materiales) | KG de aceros dejado de procesar |
| <b>Cantidad Actual</b>  | 3.5.0h   | 17600kg                         |
| <b>Cantidad deseada</b> | 0.50h  | 200000kg                        |

En el siguiente grafico podemos visualizar el sistema actual y si se implementa este proyecto cual sería el sistema mejorado.

**Gráfico 7: Comparación del sistema actual y mejorado.**

|                                 | Acero Procesado (Kgs) | Tiempo de Espera (hrs) |
|---------------------------------|-----------------------|------------------------|
| <b>Sistema Actual</b>           | 197600                | 3,5                    |
| <b>Sistema Mejorado</b>         | 200000                | 0,5                    |
| <b>Acero dejado de Procesar</b> | 2400                  |                        |



Elaboración propia

Se puede apreciar que la relación entre las dos variables es inversa al disminuir la causa aumentan los efectos.

### 3.5.2 Descripción de la mejora en forma escrita

Incrementar la productividad de 197600kg a 200000kg de procesar acero al reducir las 3.5 horas promedio a 0.5 horas diarias por espera de material, al no existir un stock de seguridad y no está

definido cuando y cuanto pedir materiales reduciendo los costos por pago a personal y parada de máquina.

### 3.6 Determinación de la estrategia de solución para implementar la mejora

Se describirá las posibles soluciones para determinar la técnica a aplicar para la solución del problema.

**Cuadro 2: Cuadro de las alternativas de solución de la mejora.**

| <b>EFEECTO</b>   | <b>CANTIDAD EFECTO</b>   |
|--|--|
| Kg de acero dejado de procesar   | 2400 kgs.  |
| <b>CAUSA</b>   | <b>CANTIDAD CAUSA</b>  |
| Falta de Capacidad y Políticas de compras de almacenes                 | Tiempo de reposición (3.5 hrs.)  |
| <b>ALTERNATIVA DE SOLUCION (1)</b>                                     | <b>DISMININUCION O INCREMENTO DE CAUSA</b>   |
| Almacenar más de lo debido (Sobre stocks)                              | <b>Disminuye:</b> pero impacta directamente en los costes de almacenamiento  |
| <b>ALTERNATIVA DE SOLUCION (2)</b>                                     | <b>DISMININUCION O INCREMENTO DE CAUSA</b>   |
| Reordenar los almacenes y tener los stocks actualizados en el sistema. | <b>Disminuye:</b> Sería una buena alternativa, pero faltaría mejorar también en otros aspectos importantes                 |
| <b>ALTERNATIVA DE SOLUCION (3)</b>                                     | <b>DISMININUCION O INCREMENTO DE CAUSA</b>   |
| Planificación de Inventario.   | <b>Disminuye:</b> Con una buena gestión de inventarios con los stocks actualizados y almacenes ordenados como complemento. |

### **3.6.1 Descripción de la estrategia de solución**

La estrategia de solución que se va a implementar es la tercera propuesta, es la más completa, puesto que se ajusta a la necesidad de los directivos de la empresa, evitar sobre stocks que genera sobrecostos de almacenamiento y evitar rupturas de stocks. Que trae como consecuencia sobrecostos en las ganancias finales de los proyectos. Con la finalidad de mejorar el área del almacén de materiales de la empresa la estrategia se basa en aplicar la teoría de planificación de inventarios.

### **3.6.2 Determinación de la técnica administrativa a aplicar.**

Con la finalidad de mejorar el área del almacén de materiales de la empresa Se hace necesario implementar un stock mínimo, que tiene que haber en el almacén de materiales debido a la importancia que tiene estos puntos no solo para la reposición o abastecimiento del área sino también para llevar un mejor control de inventarios y no llegar a la rotura de stock. La técnica administrativa a aplicar es la planificación de inventario (análisis ABC, stock de seguridad, etc.)

## **3.7 Descripción del proceso de mejora.**

### **3.7.1 Descripción de la metodología utilizada para el cálculo del stock de seguridad.**

#### **3.7.1.1 Planificación de inventario**

Dentro de la gestión de compra de materiales la planificación de inventario constituye una de las actividades fundamentales dentro de la gestión de la cadena de suministros esto abarca más del 50% de la inversión de la compañía.

Consiste en que productos controlar, cuanto pedir y cuando pedir.

Vamos a describir cómo gestionar el stock de materiales del almacén, para evitar quedarnos sin artículos, cuando ocurran picos de demanda y a la vez como minimizar los costos de gestión.

Para el presente trabajo se ha visto conveniente a manera ilustrativa y académica mostrar la información de consumo mensual aplicando las estadísticas (media y desviación estándar).

**PASO 1.-** Como primer paso se debe de identificar y seleccionar los materiales directos con mayor incidencia (demanda) en el proceso productivo dentro esta relación de materiales vamos a centrar nuestro análisis en los que tienen un (precio unitario x consumo o demanda) elevado, le vamos a denominar (materiales A Y B). Y que de alguna forma impactan directamente en los costos de almacenamiento. Tema que ha dado origen al desarrollo de este proyecto de mejora.

### **3.7.1.2 Análisis ABC**

Se elabora una tabla con la relación de materiales en almacén con sus respectivas demandas mes a mes, se calcula la media de los mismos, teniendo ya esta información le añadimos el valor en monedas valor del mismo - midiéndose su uso en dinero.

Con la información de la demanda y el valor de los ítems aplicamos el análisis ABC y vamos a determinar la importancia tanto en demanda y en valor de los materiales y si justifican su consecuente su inmovilización monetaria.

Estos artículos no son necesariamente ni los de mayor precio unitario, ni los que se consumen en mayor proporción, sino aquellos



cuyas valorizaciones (precio unitario x consumo o demanda) constituyen % elevados dentro del valor del inventario total.

El gráfico ABC es una herramienta que permite visualizar esta relación y determinar, en forma simple, cuáles artículos son de mayor valor, optimizando así la administración de los recursos de inventario y permitiendo tomas de decisiones más eficientes. En el siguiente cuadro se muestra el resumen del análisis ABC. En este análisis se tomó en cuenta de noviembre del 2012- noviembre 2013.

| TIPO  | COSTO TOTAL  | COSTO ACUMULADO | %    | % ACUMULADO | CANTIDAD | CANTIDAD ACUMULADO | %    | % ACUMULADO |
|-------|--------------|-----------------|------|-------------|----------|--------------------|------|-------------|
| A     | 722.065,20   | 9154557,67      | 55%  | 55%         | 19       | 19                 | 13%  | 13%         |
| B     | 461.155,08   | 9615712,75      | 35%  | 90%         | 12       | 31                 | 8%   | 21%         |
| C     | 130.494,36   | 9746207,11      | 10%  | 100%        | 120      | 151                | 79%  | 100%        |
| TOTAL | 1.313.714,64 | 28516477,53     | 100% |             | 151      |                    | 100% |             |

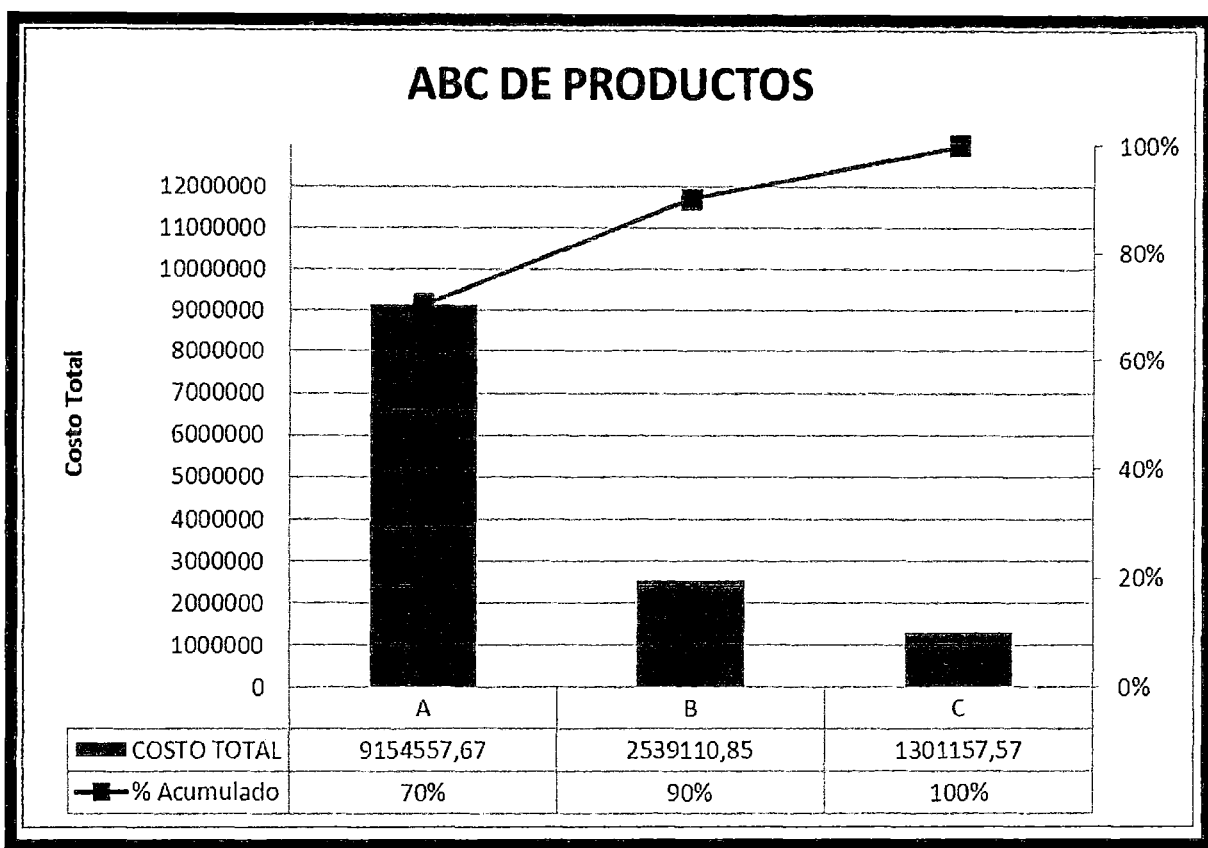
La tabla anterior podemos visualizar mejor en el grafico siguiente Según este método, se clasifican los artículos en clases, generalmente en tres (A, B o C), permitiendo dar un orden de prioridades a los distintos productos:

ARTICULOS A: Los más importantes a los efectos del control.

ARTICULOS B: Aquellos artículos de importancia secundaria.

ARTICULOS C: Los de importancia reducida.

**Gráfico 8: Grafico ABC de productos**



Elaboración propia

Se puede observar que unos pocos artículos son los de mayor valorización. Si solo se controlaran estrictamente los 19 primeros, se estaría controlando aproximadamente el 55% del valor del inventario. Asignamos la (zona A) para estos artículos. Controlando también los 31 artículos, se estaría controlando, en forma aproximada, el 90% del valor del inventario. (Zona B).

Se ve claramente en la gráfica que el 13% del inventario justifica el 55% del valor, mientras que el 21% del mismo justifica el 90% de dicho valor; a su vez, el 79% del inventario justifica el 10% del valor. Si se tiene en cuenta los costos de mantenimiento y de control de estos

últimos, se llega a la conclusión que no es necesario controlarlos estrictamente, porque son de poca valorización, y que debe mantenerse el mínimo stock posible de los mismos.

## **PASÓ 2.-**

**Para los artículos A** se debe usar un estricto sistema de control, con revisiones continuas de los niveles de existencias y una marcada atención para la exactitud de los registros, al mismo tiempo que se deben evitar sobre-stocks.

**Para los artículos B** llevar a cabo un control administrativo intermedio.

**Para los artículos C** utilizar un control menos rígido y podría ser suficiente una menor exactitud en los registros. Se podría utilizar un sistema de revisión periódica para tratar en conjunto las órdenes surtidas por un mismo proveedor.

El establecimiento y análisis de prioridades que se pueden realizar con la técnica ABC resultan muy útiles a los fines de mejores tomas de decisiones.

**PASO 3.-** Identificado ya los materiales de mayor importancia, vamos a calcular nuestro stock de seguridad.

### **3.7.1.3 Manejo de inventario**

A continuación se definirá los conceptos que debemos tener en cuenta para el manejo de inventarios y que vamos a utilizar con mucha frecuencia en la aplicación del problema de la empresa. Para aplicar a los productos que sufren constante rotura de stock. Y luego se

calculara un stock mínimo de los productos que son indispensables para la producción y que constantemente sufren puntos de quiebre.

**A.- Tiempo de entrega (t):** Tiempo que tarda el proveedor en traernos los materiales desde que lo encargamos (puede ser una variable fija o aleatoria).

**B.- Lote de Pedido (Q):** Es el número de unidades de productos que pedimos en cada encargo a nuestros proveedores.

En la práctica es recomendable guardar un historial de consumos (los consumos no son constantes mes a mes por tema de campañas y otros) esto nos va a permitir proyectarnos para los próximos años a acercarnos a un lote óptimo de pedido.

**C.- stock de seguridad (SS):** Son las unidades de producto que guardaremos de reserva para evitar picos de demanda o retrasos en el envío del proveedor.

En la práctica para determinar la demanda, debido a que esta no es constante, se ha tenido que usar algunos conceptos estadísticos como (media y desviación estándar) es por ello que se recomienda calcular la media en un periodo determinado (Ejemplo: 12 meses) a su vez calcular la desviación estándar que se sumaría a la media, esto nos va a permitir estimar una demanda más real de planta.

Es recomendable también guardar un historial de demanda año a año, esto es porque en el año la demanda es variable por campaña y cada empresa tiene en particular sus picos de demanda.

Ejemplo:

- ✓ Donofrio: (Panetones en para Julio y Diciembre)
- ✓ Donofrio: (Helados temporada de Verano Enero)
- ✓ Editorial Navarrete: (Cuadernos: campaña escolar Marzo)

✓ Etc.

Teniendo ya una estimación de demanda, esto nos va a permitir a realizar las proyecciones de compras.

**D.-Punto de Pedido (PP):** Es el nivel de inventario donde se debe realizar el pedido de materias primas, para soportar las necesidades de la planta y el proceso, teniendo en cuenta el tiempo de entrega.

En la práctica estos tiempos de entrega son variables es por ello que se recomienda también calcular la media en un periodo determinado (Ejemplo: 12 meses) a su vez calcular la desviación estándar que se sumaría a la media, esto nos va a permitir estimar un tiempo más real de entrega.

**E.-Nivel de Servicio (NS):** Es el porcentaje de veces que no queremos que haya rotura de stock. Oscila entre 0% y 100% indicando el cero que ninguna demanda es satisfecha a tiempo y cien que siempre hay disponibilidad de estos materiales. De esta forma, fijando un nivel de servicio y conociendo los demás datos, podremos calcular el stock de seguridad para cumplir con este NS.

Para poder determinar el stock de seguridad y teniendo presente ya los materiales indicados en el análisis ABC. en primer lugar tenemos que realizar un estudio histórico de los materiales más usados en producción, de esta lista tomar los materiales más críticos en que casi siempre ocurren.

En el siguiente cuadro se muestra los materiales directos de mayor (precio unitario x consumo o demanda)

Para el caso de los materiales directos (A y B) nuestro stock de seguridad o nivel de servicio será el 20% de la cantidad promedio consumido mensual, calculo estimado por el historial de demanda y también debido a su alto costo, no podemos tener almacenado grandes volúmenes.

Tomar en cuenta que los consumos mensuales mostrados, son el resultado de aplicar los conceptos estadísticos (media) en razón de 12 meses.

**MANEJO DE INVENTARIO DE PRODUCTOS A (FLEJES)**

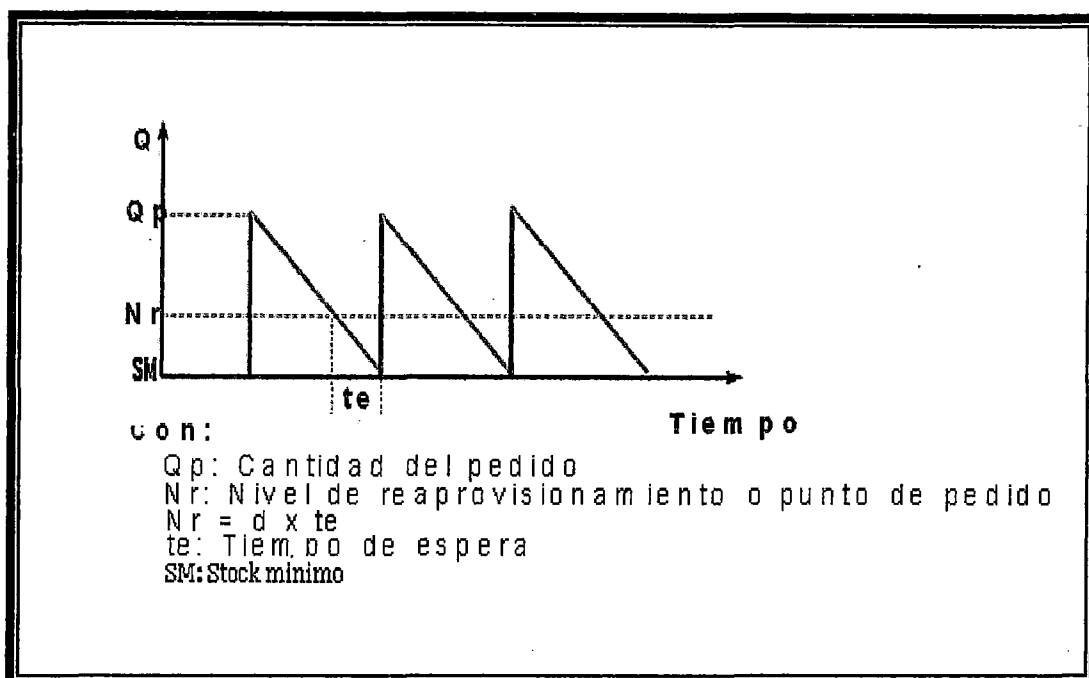
| Producto       | GLOSA                         | UNIDAD | TIPO | CONSUMO PROMEDIO MENSUAL | STOCK MINIMO 20 % DE CANTIDAD CONSUMIDA) | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL         |
|----------------|-------------------------------|--------|------|--------------------------|--|----------------|---------------------|
| 122.1.200.0200 | FLE LAC 0.200 X 2.00 MM - A36 | KG     | A    | 13147                    | 2629                                     | 3,136          | S/. 8.245,6         |
| 122.1.250.0250 | FLE LAC 0.250 X 2.50 MM A-36  | KG     | A    | 18927                    | 3785                                     | 3,205          | S/. 12.132,4        |
| 122.1.250.0284 | FLE LAC 0.284 X2.50 MM A-36   | KG     | A    | 16858                    | 3372                                     | 2,700          | S/. 9.103,3         |
| 122.1.290.0284 | FLE LAC 0.284 X2.90 MM A-36   | KG     | A    | 25695                    | 5139                                     | 2,101          | S/. 10.799,1        |
| 122.2.200.0228 | FLE LAC 0.228 X 2.00 MM - A50 | KG     | A    | 11777                    | 2355                                     | 2,161          | S/. 5.090,0         |
| 122.2.200.284  | FLE LAC 0.284 X 2.00 MM - A50 | KG     | A    | 12570                    | 2514                                     | 4,700          | S/. 11.815,5        |
| 122.2.180.0200 | FLE LAC 0.200 X 1.80 MM - A50 | KG     | B    | 1448                     | 290                                      | 4,400          | S/. 1.273,8         |
| 122.2.200.0264 | FLE LAC 0.264 X 2.00 MM - A50 | KG     | B    | 3273                     | 655                                      | 2,616          | S/. 1.712,3         |
| <b>TOTAL</b>   |                               |        |      | 103.693,974              | 20.738,795                               | 25,019         | <b>S/. 60.172,1</b> |

### MANEJO DE INVENTARIO DE PRODUCTOS A Y B

| Producto          | GLOSA                          | UNIDAD | TIPO | CONSUMO PROMEDIO MENSUAL | STOCK MINIMO 20 % DE CANTIDAD CONSUMIDA) | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL          |
|-------------------|--------------------------------|--------|------|--------------------------|--|----------------|----------------------|
| 101,090,1200,1980 | PL LAF 1200 X1980X 0.90 MM     | PL     | A    | 175,00                   | 35                                       | 31,3           | S/. 1.095,50         |
| 101,090,1200,2400 | PL LAF 1200 X2400X 0.90 MM     | PL     | A    | 175,00                   | 35                                       | 37,95          | S/. 1.328,25         |
| 102,200,1200,2400 | PL LAC 1200 X2400X 2.00 MM     | PL     | A    | 135,00                   | 27                                       | 144,17         | S/. 3.892,59         |
| 102,250,1200,2400 | PL LAC 1200 X2400X 2.50 MM     | PL     | A    | 175,00                   | 35                                       | 142,74         | S/. 4.995,90         |
| 102,300,1200,5200 | PL LAC 1200 X5200X 2.50 MM     | PL     | A    | 85,00                    | 17                                       | 228,07         | S/. 3.877,19         |
| 102,300,1200,5200 | PL LAC 1200 X5200X 3.00 MM     | PL     | A    | 80,00                    | 16                                       | 274,02         | S/. 4.384,32         |
| 101,450,1200,2400 | PL LAC 1200 X2400X 4.50 MM     | PL     | A    | 75,00                    | 15                                       | 189,71         | S/. 2.845,65         |
| 101,080,1200,1980 | PL LAF 1200 X1980X 0.80 MM     | PL     | A    | 150,00                   | 30                                       | 27,82          | S/. 834,60           |
| 102,090,1200,2400 | PL LAF 1200 X2400X 0.90 MM     | PL     | A    | 140,00                   | 28                                       | 33,73          | S/. 944,44           |
| 102,200,1200,3050 | PL LAC 1200 X3050X 2.00 MM     | PL     | A    | 50,00                    | 10                                       | 184,12         | S/. 1.841,20         |
| 102,250,1200,3050 | PL LAC 1200 X3050X 2.50 MM     | PL     | A    | 50,00                    | 10                                       | 181,35         | S/. 1.813,50         |
| 201,01,002        | PINTURA EN POLVO AZUL TURQUEZA | KG     | A    | 950,00                   | 190                                      | 12,83          | S/. 2.437,70         |
| 201,01,006        | PINTURA EN POLVO NARANJA       | KG     | A    | 850,00                   | 170                                      | 12,84          | S/. 2.182,80         |
| 201,01,004        | PINTURA EN POLVO GRIS          | KG     | B    | 598,10                   | 119,62                                   | 12,58          | S/. 1.504,82         |
| 503,01,005        | PERNO HEX ZINC 3/8 X 85 MM     | CIEN   | B    | 135,40                   | 27,08                                    | 45,45          | S/. 1.230,79         |
| 503,02,302        | PERNO COCHE ZINC 3/8"X 1 1/4   | CIEN   | B    | 337,20                   | 67,44                                    | 13,73          | S/. 925,95           |
| 503,03,202        | PERNO EXPANSOR 1/2" X 3 3/4"   | CIEN   | B    | 70,20                    | 14,04                                    | 128,03         | S/. 1.797,54         |
| 504,02,303        | TUERCA HEX ZIN 3/8             | CIEN   | B    | 564,60                   | 112,92                                   | 4,4            | S/. 496,85           |
| <b>TOTAL</b>      |                                |        |      | 4.795,50                 | 959,10                                   | 1704,84        | <b>S/. 38.429,59</b> |



En los productos C se aplicara este modelo como son productos que representan un nivel bajo en precios, al aplicar este método buscamos reducir al mínimo posible el nivel total de inventario, reducir al mínimo la incidencia de los faltantes y reducir los costos de renovación (adquisición) y posesión (almacenaje).



En el siguiente cuadro se muestra los materiales directos del nivel C que constantemente sufren rotura de stock se muestra el consumo promedio mensual para ello se tomó en cuenta el periodo (noviembre 2012 – noviembre 2013), el tiempo de reposición que fue dado por el área de compras, como política ponemos que el stock mínimo será el doble de la cantidad que se debe esperar, el punto de reorden es la suma del stock mínimo y la cantidad para el tiempo de compras.

### MANEJO DE INVENTARIO DE PRODUCTOS C (MATERIA PRIMA)

| Producto     | GLOSA                       | UNIDAD | TIPO | CONSUMO PROMEDIO MENSUAL | CONSUMO PROMEDIO DIARIO | TIEMPO DE ENTREGA (T) | STOCK MINIMO | STOCK DE SEGURIDAD (SS) | PUNTO DE PEDIDO (PP) | LOTE DE PEDIDO (Q) | COSTO STOCK DE SEGURIDAD |
|--------------|-----------------------------|--------|------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------|-------------------------|----------------------|--------------------|--------------------------|
| 409,13,001   | REGATON DER 225             | UND    | C    | 172                      | 7                       | 4                     | 27           | 55                      | 82                   | 343                | 43                       |
| 409,13,002   | REGATON IZQ 225             | UND    | C    | 172                      | 7                       | 4                     | 27           | 55                      | 82                   | 343                | 44                       |
| 409,13,003   | REGATON 1.40                | UND    | C    | 703                      | 28                      | 4                     | 113          | 225                     | 338                  | 1407               | 200                      |
| 501,01,60    | ARANDELA ZINCADA 5/16 ALA C | UND    | C    | 5626                     | 225                     | 4                     | 900          | 1800                    | 2701                 | 11253              | 310                      |
| 501,02,301   | ARANDELA PLANA ZINC 1/2"    | UND    | C    | 677                      | 27                      | 5                     | 135          | 271                     | 406                  | 1354               | 162                      |
| 501,02,304   | ARANDELA PLANA ZINC 5/16    | UND    | C    | 1055                     | 42                      | 3                     | 127          | 253                     | 380                  | 2110               | 202                      |
| 501,02,314   | ARANDELA PLANA ZINC 3/8 ALA | UND    | C    | 16588                    | 664                     | 3                     | 1991         | 3981                    | 5972                 | 33176              | 999                      |
| 503,04,309   | PERNO HEX ZINC 3/8 X 1"     | UND    | C    | 790                      | 32                      | 3                     | 95           | 190                     | 284                  | 1580               | 23                       |
| 503,04,311   | PERNO HEX ZINC 3/8 X 1 1/4" | UND    | C    | 3433                     | 137                     | 4                     | 549          | 1099                    | 1648                 | 6866               | 912                      |
| 503,04,316   | PERNO HEX 5/16" X 1"        | UND    | C    | 1233                     | 49                      | 3                     | 148          | 296                     | 444                  | 2466               | 230                      |
| 503,04,318   | PERNO HEX 5/16" X 2"        | UND    | C    | 615                      | 25                      | 3                     | 74           | 148                     | 221                  | 1230               | 166                      |
| 503,04,324   | PERNO HEX ZINC 5/16" X 5/8" | UND    | C    | 29783                    | 1191                    | 4                     | 4765         | 9531                    | 14296                | 59566              | 2864                     |
| 504,02,301   | TUERCA HEX ZINC 1/2"        | UND    | C    | 483                      | 19                      | 5                     | 97           | 193                     | 290                  | 966                | 117                      |
| 504,02,304   | TUERCA HEX ZINC 5/16"       | UND    | C    | 40724                    | 1629                    | 3                     | 4887         | 9774                    | 14661                | 81448              | 2205                     |
| 505,03,303   | TARUGO DE MADERA 3/8"       | UND    | C    | 397                      | 16                      | 5                     | 79           | 159                     | 238                  | 794                | 19                       |
| <b>TOTAL</b> |                             |        |      |                          |                         |                       |              |                         |                      | 204903             | 8496                     |

Si deseamos profundizar en el tema y acercarnos mucho más en el cálculo de la demanda, stock de seguridad (SS), lote económico de pedido (Q) es necesario adicionar también los historiales de demanda, de años anteriores, puesto que en el año estos no son constantes (campañas) en consecuencia nuestros lotes de pedido si deseamos ajustar más el presupuesto, también sería variable.

Si al cálculo de la demanda media y la aplicación de la desviación estándar le añadimos, los historiales de demanda anual por campaña de temporada y además le solicitamos al área de ventas las proyecciones de ventas actuales.

Esta información sería de gran ayuda puesto que nos permitiría hacer proyecciones de compras más exactas, para lograr nuestro objetivo que son bajar los costos de gestión.

Es muy importante y cabe hacer recordar que no es recomendable el sobre abastecerse esto genera costos de almacenamiento que impactan directamente, restando en las ganancias finales.

Para que nuestras empresas sean competitivas en el mercado ya lo dice la técnica Japonesa de la "Mejora Continua" (kaizen), debemos mejorar internamente y si involucramos a las demás áreas de la empresa en este proceso sería perfecto.

### **3.7.2 Elaboración de manuales de procedimientos para implementar la mejora**

Este manual de procedimientos está basado netamente en el proceso de elaboración y/o transformación que tiene que cumplir el operario en las diferentes actividades que le encomienda.

## **Utilidad**

- Para uniformar y controlar el cumplimiento de las rutinas de trabajo y evitar su alteración arbitraria.
- Determina en forma más sencilla las responsabilidades por fallas o errores.
- Facilita las labores de auditoría, evaluación del control interno y su evaluación.
- Aumenta la eficiencia de los colaboradores, indicándoles lo que deben hacer y cómo deben hacerlo.
- Ayuda a la coordinación de actividades y evitar duplicidades.
- Construye una base para el análisis posterior del trabajo y el mejoramiento de los sistemas, procedimientos y métodos.

## **Contenido**

### **1) Políticas de Gestión de Inventarios**

Los propósitos de las políticas de inventarios son:

- ✓ Definir el nivel deseado de inversión en inventarios.
- ✓ Mantener los niveles del inventario físicos tan cerca como sea posible de lo planificado.

La función del control de inventarios es mantener un balance entre los costos del inventario y el nivel de servicio a clientes internos y externos.

### **2) Objetivos de los Procedimientos**

El objetivo principal es determinar las actividades y responsabilidades, velando por la mejor calidad de nuestros procesos estandarizándolos para hacer de manera ordenada y planificada cada acción que se realizara.

### **3) Áreas de aplicación y/o alcance de los procedimientos**

Las áreas que están al alcance del procedimiento son:

- ✓ Logística
- ✓ Almacén de materiales primas

### **4) Responsables**

- ✓ Jefe de almacén
- ✓ Asistentes de almacén

### **5) Políticas y normas de operación**

- ✓ Las personas que realizan o aceptan realizar el trabajo, serán responsables de todo proceso que se llevara a cabo comprometiéndose a cumplirlo.
- ✓ Deben portar sus equipos de protección.

### **6) Procedimientos**

#### **Pedido de Materiales**

- ✓ Verificar el stock de mínimo, de reposición
- ✓ Realizar requerimiento por sistema
- ✓ Generar orden de compra
- ✓ Entrega de materiales
- ✓ Revisión de materiales ( peso , marca)
- ✓ Almacenamiento de materiales

### **7) Formulario y/o vías**

1. Requerimiento impresos
2. Orden de compra

## **CAPITULO IV**

### **4. ANÁLISIS FINANCIERO**

#### **4.1 Costos del sistema actual**

A partir de este punto se desarrollara el tema financiero del proyecto, aquí se detalla todos los costos mensuales y anuales que le cuesta a la empresa de seguir aplicando el sistema actual.

##### **4.1.1 Determinación de costos mensuales**

Dentro de los costos mensuales tomaremos en cuenta la mano de obra, el costo máquina, gastos de distribución, gastos indirectos y los gastos administrativos. Por las causas principales que se mencionaran a continuación.

- ✓ Falta de políticas
- ✓ Rotura de stock de materiales

##### **Mano de obra:**

Para especificar el costo de mano de obra se ha establecido costear por tiempo que espera el material que se produce en el área de producción. Para lo cual calculamos su costo mensual de acuerdo al

tiempo y precio establecido para los operarios. Estos proporcionados por el área de producción.

Los datos fueron:

**Sueldo Del Operador Maquina Rool Forming (Mes) = S/. 1600**

Considerando sus beneficios sociales = S/. 2400

Días (mes) = 25 días

Calculo de tempo perdido mensual:

Promedio de Pedidos diários = 3 pedidos de bobinas diários

Promedio de Espera por pedido = 40 minutos (intervalos min= 30 a 50 )

T. Total perdido mes (3 pedidos X 40 Min X 25 Días) = 3000 min

Costos de Horas / Hombre (inutilizadas):

Costo x minuto (2400/(8X25\*60))= s/ 0.20

Costo mensual (0.20\*3000) = S/ 600

**Sueldo del Operador de Guillotina (Mes) = S/. 1200**

Considerando sus beneficios sociales = S/. 1800

Días (Mes) = 25 días.

Calculo de tempo perdido mensual:

Promedio de Pedidos diários = 3 pedidos de bobinas diários

Promedio de Espera por pedido = 40 minutos

T Total perdido mês (3 pedidos X 40 Min X 25 Dias) = 3000 minutos

Costos de Horas / Hombre (inutilizadas):

Costo x minuto (1800/(8X25\*60))= S/ 0.15

Costo mensual (0.15\*3000) = S/ 450

**Sueldo de Ayudante = S/. 900**

Considerando sus beneficios sociales = S/. 1350

Días (Mes) = 25 días.

Calculo de tempo perdido mensual:

Promedio de Pedidos diarios = 3 pedidos de bobinas diarios

Promedio de Espera por pedido = 40 minutos

T Total perdido mes (3 pedidos X 40 Min X 25 Días) = 3000 min.

Costo x minuto (1350/(8X25\*60))= = S/ 0.11

Costo mensual (0.11\*3000) = S/. 330

Sueldo de 02 ayudantes 2 x 330 = S/. 660



## MANO DE OBRA

| Descripción              | Qty | Sueldo | Beneficios Sociales | Sueldo neto | Costo x Minuto | Tiempo de Espera por 3 pedido(min) | Tiempo Perdido mensual (min) | Costo Mensual (S/.) |
|--------------------------|-----|--------|---------------------|-------------|----------------|------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Operador de Roll Forming | 1   | 1600   | 1,5                 | 2400        | 0,2            | 210                                | 5250                         | S/. 1050,00         |
| Operador de Guillotina   | 1   | 1200   | 1,5                 | 1800        | 0,15           | 210                                | 5250                         | S/. 787,50          |
| Ayudantes                | 2   | 1800   | 1,5                 | 2700        | 0,225          | 210                                | 5250                         | S/. 1181,25         |
| <b>Total Mensual</b>     |     |        |                     |             |                |                                    |                              | <b>S/. 3018,75</b>  |

### Costos por dejar de procesar:

Aquí se calculara el costo que genera la parada de la maquinaria de producción, por kg de acero dejados de procesar.

### Maquinas

Peso promedio dejados de procesar diario = 96kg

Costo x kg S/ 3.2

Costo kg mes = S/ 7680.00

### Gastos de Recepción y Almacenamiento:

Se calculara la mano de obra mensualmente del montacarguista y los dos ayudantes de almacén por el tiempo de operatividad adicional (descargar, traslado a planta, almacenamiento de los saldos de los flejes.) promedio de 1,5 hrs (90 min).

**Sueldo del Montacarguista (Mes) = S/. 1800**

Considerando sus beneficios sociales = S/. 2700

Días (mes) = 25 días

Calculo de tempo perdido mensual:

T. Total perdido mes (90 Min X 25 Días) = 2250 min

Costos de Horas / Hombre (inutilizadas):

Costo x minuto (2700/(8X25\*60))= S/ 1.50

Costo mensual (0.50\*2250) = S/ 506,25

| Descripción           | Qty | Sueldo | Beneficios Sociales | Sueldo Neto | Costo x Minuto | Tiempo Perdido mensual (min) | Costo Mensual (S/.) |
|-----------------------|-----|--------|---------------------|-------------|----------------|------------------------------|---------------------|
| Montacarguista        | 1   | 1800   | 1,5                 | 2700        | 0,23           | 2250                         | S/. 506,25          |
| Asistentes de Almacén | 2   | 1200   | 1,5                 | 3600        | 0,30           | 2250                         | S/. 675,00          |
| <b>Total Mensual</b>  |     |        |                     |             |                |                              | <b>S/. 1.181,25</b> |

Considerando una descarga de materiales de (1.5hrs.) equivalentes a 90 min X 25 días del mes.

#### Gastos indirectos:

Mensualmente se paga los conceptos de luz internet y teléfono.

| Descripción         | Periodo | Costo               |
|---------------------|---------|---------------------|
| Luz                 | Mensual | S/. 1.800,00        |
| Internet y Teléfono | Mensual | S/. 300,00          |
|                     |         | <b>S/. 2.100,00</b> |

#### Gastos administrativos:

Entre los gastos administrativos están los útiles de oficina, los gastos innecesarios en gastos administrativos por almacén y logística al no proveer los materiales y el tiempo perdido por parte

del asistente de producción hacer las gestiones de solucionar las roturas de stock de material directo.

| Descripción             | Sueldo | Costo X Minuto | Nº de Pedidos | Tiempo Mensual (min) | Costo mensual |
|-------------------------|--------|----------------|---------------|----------------------|---------------|
| Útiles de Oficina       |        |                |               |                      | S/. 60,00     |
| Gastos Administrativos  |        |                |               |                      | S/. 110,00    |
| Asistente de Producción | 1200   | 0,11           | 3             | 2640                 | S/. 300,00    |
|                         |        |                |               |                      | S/. 470,00    |

En la siguiente tabla se muestra el resumen de los costos mensuales que se generan del sistema actual.

#### Resumen Mensual:

| Descripción                          | Costos               |
|--------------------------------------|----------------------|
| Mano de Obra                         | S/. 3.018,75         |
| Costos por dejar de procesar         | S/. 7.680,00         |
| Gastos de Recepción y Almacenamiento | S/. 1.181,25         |
| Gastos Indirectos                    | S/. 2.100,00         |
| Gastos Administrativos               | S/. 470,00           |
| <b>Total Mensual</b>                 | <b>S/. 14.450,00</b> |

#### 4.1.2 Determinación de costos anuales

Teniendo ya descrito con detalle los costos mensuales del sistema actual, esto nos servir como base para determinar los costos que se genera anualmente.

Es importante establecer los costos anuales, pues esto nos ayuda a proyectar la implementación de la mejora a un mediano y largo plazo para ser analizado y evaluado.

En el cuadro siguiente muestra los costos anuales que genera el sistema actual. Se muestra que anualmente en el sistema actual se gasta S/.157 875 Nuevos soles.

**Cuadro 3: Distribución de los costos mensuales del sistema actual para un año**

|                         |                                  | ENE                  | FEB                  | MAR                  | ABR                  | MAY                  | JUN                  | JUL                  | AGO                  | SEPT                 | OCT                  | NOV                  | DIC                  |
|-------------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Maquinaria              | Maquinas                         | S/. 7.680,00         | S/. 7.680,00         | S/. 7.680,00         | S/. 7.680,00         | S/. 7.680,00         | S/. 7.680,00         | S/. 7.680,00         | S/. 7.680,00         | S/. 7.680,00         | S/. 7.680,00         | S/. 7.680,00         | S/. 7.680,00         |
|                         | Total                            | S/. 7.680,00         | S/. 7.680,00         | S/. 7.680,00         | S/. 7.680,00         | S/. 7.680,00         | S/. 7.680,00         | S/. 7.680,00         | S/. 7.680,00         | S/. 7.680,00         | S/. 7.680,00         | S/. 7.680,00         | S/. 7.680,00         |
| Mano de Obra            | Operador de Roll Forming         | S/. 1.050,00         | S/. 1.050,00         | S/. 1.050,00         | S/. 1.050,00         | S/. 1.050,00         | S/. 1.050,00         | S/. 1.050,00         | S/. 1.050,00         | S/. 1.050,00         | S/. 1.050,00         | S/. 1.050,00         | S/. 1.050,00         |
|                         | Operador de Guillotina           | S/. 787,50           | S/. 787,50           | S/. 787,50           | S/. 787,50           | S/. 787,50           | S/. 787,50           | S/. 787,50           | S/. 787,50           | S/. 787,50           | S/. 787,50           | S/. 787,50           | S/. 787,50           |
|                         | 02 Ayudantes                     | S/. 1.181,25         | S/. 1.181,25         | S/. 1.181,25         | S/. 1.181,25         | S/. 1.181,25         | S/. 1.181,25         | S/. 1.181,25         | S/. 1.181,25         | S/. 1.181,25         | S/. 1.181,25         | S/. 1.181,25         | S/. 1.181,25         |
|                         | Total                            | S/. 3.018,75         | S/. 3.018,75         | S/. 3.018,75         | S/. 3.018,75         | S/. 3.018,75         | S/. 3.018,75         | S/. 3.018,75         | S/. 3.018,75         | S/. 3.018,75         | S/. 3.018,75         | S/. 3.018,75         | S/. 3.018,75         |
| Gastos Indirectos       | Luz                              | S/. 1.800,00         | S/. 1.800,00         | S/. 1.800,00         | S/. 1.800,00         | S/. 1.800,00         | S/. 1.800,00         | S/. 1.800,00         | S/. 1.800,00         | S/. 1.800,00         | S/. 1.800,00         | S/. 1.800,00         | S/. 1.800,00         |
|                         | Internet y Telefono              | S/. 300,00           | S/. 300,00           | S/. 300,00           | S/. 300,00           | S/. 300,00           | S/. 300,00           | S/. 300,00           | S/. 300,00           | S/. 300,00           | S/. 300,00           | S/. 300,00           | S/. 300,00           |
|                         | Total                            | S/. 2.100,00         | S/. 2.100,00         | S/. 2.100,00         | S/. 2.100,00         | S/. 2.100,00         | S/. 2.100,00         | S/. 2.100,00         | S/. 2.100,00         | S/. 2.100,00         | S/. 2.100,00         | S/. 2.100,00         | S/. 2.100,00         |
| Gastos administrativos  | Utiles de Oficina                | S/. 60,00            | S/. 60,00            | S/. 60,00            | S/. 60,00            | S/. 60,00            | S/. 60,00            | S/. 60,00            | S/. 60,00            | S/. 60,00            | S/. 60,00            | S/. 60,00            | S/. 60,00            |
|                         | Gastos Admnsitrativos de Almacen | S/. 110,00           | S/. 110,00           | S/. 110,00           | S/. 110,00           | S/. 110,00           | S/. 110,00           | S/. 110,00           | S/. 110,00           | S/. 110,00           | S/. 110,00           | S/. 110,00           | S/. 110,00           |
|                         | Asistente de Produccion          | S/. 300,00           | S/. 300,00           | S/. 300,00           | S/. 300,00           | S/. 300,00           | S/. 300,00           | S/. 300,00           | S/. 300,00           | S/. 300,00           | S/. 300,00           | S/. 300,00           | S/. 300,00           |
|                         | Total                            | S/. 470,00           | S/. 470,00           | S/. 470,00           | S/. 470,00           | S/. 470,00           | S/. 470,00           | S/. 470,00           | S/. 470,00           | S/. 470,00           | S/. 470,00           | S/. 470,00           | S/. 470,00           |
| Gastos de Distribucion  | Montacarguista                   | S/. 506,25           | S/. 506,25           | S/. 506,25           | S/. 506,25           | S/. 506,25           | S/. 506,25           | S/. 506,25           | S/. 506,25           | S/. 506,25           | S/. 506,25           | S/. 506,25           | S/. 506,25           |
|                         | Asistentes de Almacen            | S/. 675,00           | S/. 675,00           | S/. 675,00           | S/. 675,00           | S/. 675,00           | S/. 675,00           | S/. 675,00           | S/. 675,00           | S/. 675,00           | S/. 675,00           | S/. 675,00           | S/. 675,00           |
|                         | Total                            | S/. 1.181,25         | S/. 1.181,25         | S/. 1.181,25         | S/. 1.181,25         | S/. 1.181,25         | S/. 1.181,25         | S/. 1.181,25         | S/. 1.181,25         | S/. 1.181,25         | S/. 1.181,25         | S/. 1.181,25         | S/. 1.181,25         |
| <b>Total de Egresos</b> |                                  | <b>S/. 14.450,00</b> | <b>S/. 14.450,00</b> | <b>S/. 14.450,00</b> | <b>S/. 14.450,00</b> | <b>S/. 14.450,00</b> | <b>S/. 14.450,00</b> | <b>S/. 14.450,00</b> | <b>S/. 14.450,00</b> | <b>S/. 14.450,00</b> | <b>S/. 14.450,00</b> | <b>S/. 14.450,00</b> | <b>S/. 14.450,00</b> |

### 1.1. Costos de Inversión

Aquí presentamos la inversión, es decir lo que necesitamos, gastos y salidas de dinero que se requieren para poner en funcionamiento nuestro nuevo sistema. Conoceremos cuanto costara la implementación de la mejora propuesta.

### 4.1.3 Determinación de elementos invertir

Dentro de los elementos que se van a invertir se encuentra el costo de los materiales directos, mantenimiento del almacén, mano de obra, amortización de estantes y equipos y el costo por inmovilización de stock. (Descripción del proceso de mejora Cap. IV)

#### **Materiales directos:**

Está basado netamente sobre en la inversión que se hace en la compra del stock mínimo de los materiales que presentan roturas de stock. Este dato está determinado en el capítulo. IV (Descripción del proceso de mejora)

| <b>Tipo de Producto</b> | <b>Costo</b>          |
|-------------------------|-----------------------|
| A y B                   | S/. 98,601.69         |
| C                       | S/. 8,496             |
| <b>Total Mensual</b>    | <b>S/. 107,097.69</b> |

### Mantenimiento de almacén:

Entre la inversión se encuentra vigilancia, seguros y limpieza del área de almacén.

| Descripción          | Costos              |
|----------------------|---------------------|
| Vigilancia           | S/. 1.100,00        |
| Seguro               | S/. 700,00          |
| Limpieza             | S/. 750,00          |
| <b>TOTAL MENSUAL</b> | <b>S/. 2.550,00</b> |

### Mano de obra:

Persona encargada de implementar por sistema el stock de seguridad.

| Descripción          | Costo               |
|----------------------|---------------------|
| Programador          | S/. 2.400,00        |
| Analista de Sistema  | S/. 3.000,00        |
| <b>TOTAL MENSUAL</b> | <b>S/. 5.400,00</b> |

#### 4.1.4 Determinación de costo de inversión

Teniendo ya descrito con detalle los elementos que vamos a invertir para la implementación de la mejora, el cuadro siguiente muestra el resumen de la inversión.

| <b>Tipo</b>                  | <b>Descripción</b>   | <b>Costo</b>          |
|------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Materiales Directos          | Stock de Seguridad   | S/. 107.097,69        |
| Manos de Obra                | Programador          | S/. 2.400,00          |
|                              | Analista de Sistemas | S/. 3.000,00          |
| <b>Total de la Inversión</b> |                      | <b>S/. 112,497,69</b> |

## 4.2 Costos del sistema mejorado

Determinaremos los costos mensuales y anuales al aplicar la mejora propuesta.

### 4.2.1 Determinación de costos mensuales

Como ya se ha visto en el sistema actual los costos mensuales viene dado por la mano de obra, el costo máquina, gastos de distribución, gastos indirectos y los gastos administrativos. Por las causas principales que las mencionare a continuación.



### Mano de obra:

En la mano de obra se reduce el tiempo de espera de los materiales de los colaboradores. Se siguen usando los mismos datos.

| Cargo                    | Qty | Sueldo | Beneficios Sociales | Sueldo Neto (S/.) | Costo x Minuto | Costo Mensual Actual (S/.) | Tiempo Ahorrado Promedio (min) | Costo Mensual Mejorado | Ahorro Mensual en mano de obra |
|--------------------------|-----|--------|---------------------|-------------------|----------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Operador de Roll Forming | 1   | 1600   | 1,5                 | 2.400,00          | 0,2            | 1.050,00                   | 180                            | 36,00                  | S/. 1.014,00                   |
| Operador de Guillotina   | 1   | 1200   | 1,5                 | 1.800,00          | 0,15           | 787,50                     | 180                            | 27,00                  | S/. 760,50                     |
| Ayudantes                | 2   | 900    | 1,5                 | 2.700,00          | 0,225          | 1.181,25                   | 180                            | 40,50                  | S/. 1.140,75                   |
| <b>Total Mensual</b>     |     |        |                     | <b>6.900,00</b>   |                | <b>3.018,75</b>            |                                | <b>103,50</b>          | <b>S/. 2.915,25</b>            |

### Maquinaria:

Aquí se calcula el costo que genera la parada de la maquinaria de producción, por kg de acero dejados de procesar. Implementando la mejora de 96 kg dejados de procesar bajara a 7 kg dejados de procesar diariamente.

Pesos dejadas de procesar diario x maquina parada = 7 kg

Costo x kg S/ 3.2

Costo kg mes = S/ 560

### Gastos indirectos:

Mensualmente se paga los conceptos de luz internet y teléfono.

| Descripción         | Periodo | Costo               |
|---------------------|---------|---------------------|
| Luz                 | Mensual | S/. 1.800,00        |
| Internet y Teléfono | Mensual | S/. 300,00          |
|                     |         | <b>S/. 2.100,00</b> |

### Gastos administrativos:

Entre los gastos administrativos están los útiles de oficina, los gastos innecesarios en gastos administrativos por almacén y logística al no proveer los materiales y el tiempo perdido por parte del asistente de producción hacer las gestiones de solucionar las roturas de stock de material directo.

| Descripción                                   | Costo ( S/.)      |
|---|-------------------|
| Útiles de Oficina                             | S/. 170,00        |
| Gastos administrativos en almacén y logística | S/. 300,00        |
| <b>Total Mensual</b>                          | <b>S/. 470,00</b> |

## Resumen Mensual:

| Descripción            | Costo               |
|------------------------|---------------------|
| Mano de Obra           | S/. 103.50          |
| Analista de Sistemas   | S/. 3,000.00        |
| Programador            | S/. 2.400,00        |
| Maquinaria             | S/. 560,00          |
| Gastos Indirectos      | S/. 2,100.00        |
| Gastos Administrativos | S/. 470.00          |
| <b>Total Mensual</b>   | <b>S/. 8.633,50</b> |

En resumen al aplicar la mejora los costos mensuales se reducirán a S/.8,633.50

### 4.2.2 Determinación del costos anuales

Al igual que en el sistema actual los costos anuales del sistema mejorado nos ayudaran a proyectar el sistema a un medio y largo plazo para su análisis.

A continuación en el siguiente cuadro apreciamos los costos anuales, anualmente la empresa gastaría con este sistema la cantidad de S/.105,303.00.

**Cuadro 4: Descripción de los costos mensuales del sistema mejorado para un año**

|                         |                                   | Ene                 | Feb                 | Mar                 | Abr                 | May                 | Jun                 | Jul                 | Ago                 | Sep                 | Oct                 | Nov                 | Dic                 |
|-------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Maquinaria              | Maquina                           | S/. 560,00          | S/. 560,00          | S/. 560,00          | S/. 560,00          | S/. 560,00          | S/. 560,00          | S/. 560,00          | S/. 560,00          | S/. 560,00          | S/. 560,00          | S/. 560,00          | S/. 560,00          |
|                         | Total                             | S/. 560,00          | S/. 560,00          | S/. 560,00          | S/. 560,00          | S/. 560,00          | S/. 560,00          | S/. 560,00          | S/. 560,00          | S/. 560,00          | S/. 560,00          | S/. 560,00          | S/. 560,00          |
| Mano de Obra            | Operador de Roll Forming          | S/. 36,00           | S/. 36,00           | S/. 36,00           | S/. 36,00           | S/. 36,00           | S/. 36,00           | S/. 36,00           | S/. 36,00           | S/. 36,00           | S/. 36,00           | S/. 36,00           | S/. 36,00           |
|                         | Operador de Guillotina            | S/. 27,00           | S/. 27,00           | S/. 27,00           | S/. 27,00           | S/. 27,00           | S/. 27,00           | S/. 27,00           | S/. 27,00           | S/. 27,00           | S/. 27,00           | S/. 27,00           | S/. 27,00           |
|                         | 02 Ayudantes                      | S/. 40,50           | S/. 40,50           | S/. 40,50           | S/. 40,50           | S/. 40,50           | S/. 40,50           | S/. 40,50           | S/. 40,50           | S/. 40,50           | S/. 40,50           | S/. 40,50           | S/. 40,50           |
|                         | 01 Programador                    | S/. 2.400,00        | S/. 2.400,00        | S/. 2.400,00        | S/. 2.400,00        | S/. 2.400,00        | S/. 2.400,00        | S/. 2.400,00        | S/. 2.400,00        | S/. 2.400,00        | S/. 2.400,00        | S/. 2.400,00        | S/. 2.400,00        |
|                         | 01 Analista de Sistemas           | S/. 3.000,00        | S/. 3.000,00        | S/. 3.000,00        | S/. 3.000,00        | S/. 3.000,00        | S/. 3.000,00        | S/. 3.000,00        | S/. 3.000,00        | S/. 3.000,00        | S/. 3.000,00        | S/. 3.000,00        | S/. 3.000,00        |
|                         | Total                             | S/. 5.503,50        | S/. 5.503,50        | S/. 5.503,50        | S/. 5.503,50        | S/. 5.503,50        | S/. 5.503,50        | S/. 5.503,50        | S/. 5.503,50        | S/. 5.503,50        | S/. 5.503,50        | S/. 5.503,50        | S/. 5.503,50        |
| Gastos Indirectos       | Luz                               | S/. 1.800,00        | S/. 1.800,00        | S/. 1.800,00        | S/. 1.800,00        | S/. 1.800,00        | S/. 1.800,00        | S/. 1.800,00        | S/. 1.800,00        | S/. 1.800,00        | S/. 1.800,00        | S/. 1.800,00        | S/. 1.800,00        |
|                         | Internet y Telefono               | S/. 300,00          | S/. 300,00          | S/. 300,00          | S/. 300,00          | S/. 300,00          | S/. 300,00          | S/. 300,00          | S/. 300,00          | S/. 300,00          | S/. 300,00          | S/. 300,00          | S/. 300,00          |
|                         | Total                             | S/. 2.100,00        | S/. 2.100,00        | S/. 2.100,00        | S/. 2.100,00        | S/. 2.100,00        | S/. 2.100,00        | S/. 2.100,00        | S/. 2.100,00        | S/. 2.100,00        | S/. 2.100,00        | S/. 2.100,00        | S/. 2.100,00        |
| Gastos administrativos  | Utiles de Oficina                 | S/. 170,00          | S/. 60,00           | S/. 60,00           | S/. 60,00           | S/. 60,00           | S/. 60,00           | S/. 60,00           | S/. 60,00           | S/. 60,00           | S/. 60,00           | S/. 60,00           | S/. 60,00           |
|                         | Gastos Administrativos de Almacén | S/. 300,00          | S/. 110,00          | S/. 110,00          | S/. 110,00          | S/. 110,00          | S/. 110,00          | S/. 110,00          | S/. 110,00          | S/. 110,00          | S/. 110,00          | S/. 110,00          | S/. 110,00          |
|                         | Total                             | S/. 470,00          | S/. 470,00          | S/. 470,00          | S/. 470,00          | S/. 470,00          | S/. 470,00          | S/. 470,00          | S/. 470,00          | S/. 470,00          | S/. 470,00          | S/. 470,00          | S/. 470,00          |
| <b>Total de Egresos</b> | <b>S/. 8.633,50</b>               | <b>S/. 8.633,50</b> | <b>S/. 8.633,50</b> | <b>S/. 8.633,50</b> | <b>S/. 8.633,50</b> | <b>S/. 8.633,50</b> | <b>S/. 8.633,50</b> | <b>S/. 8.633,50</b> | <b>S/. 8.633,50</b> | <b>S/. 8.633,50</b> | <b>S/. 8.633,50</b> | <b>S/. 8.633,50</b> | <b>S/. 8.633,50</b> |

### 4.3 Determinación del flujo de caja

En este apartado determinaremos el flujo de caja, que es la clave para analizar la propuesta. Sirve para analizar la viabilidad del proyecto de mejora.

#### 4.3.1 Determinación de ahorro anual

El ahorro anual se viene dado por la diferencia de los costos del sistema actual y mejorado. Se calculará la diferencia de dinero mes a mes entre ambos sistemas, y así calcularemos el ahorro anual.

| Mes          | Sistema Actual        | Sistema Mejorado      | Ahorro               |
|--------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| Enero        | S/. 14.450,00         | S/. 8.633,50          | S/. 5.816,50         |
| Febrero      | S/. 14.450,00         | S/. 8.633,50          | S/. 5.816,50         |
| Marzo        | S/. 14.450,00         | S/. 8.633,50          | S/. 5.816,50         |
| Abril        | S/. 14.450,00         | S/. 8.633,50          | S/. 5.816,50         |
| Mayo         | S/. 14.450,00         | S/. 8.633,50          | S/. 5.816,50         |
| Junio        | S/. 14.450,00         | S/. 8.633,50          | S/. 5.816,50         |
| Julio        | S/. 14.450,00         | S/. 8.633,50          | S/. 5.816,50         |
| Agosto       | S/. 14.450,00         | S/. 8.633,50          | S/. 5.816,50         |
| Septiembre   | S/. 14.450,00         | S/. 8.633,50          | S/. 5.816,50         |
| Octubre      | S/. 14.450,00         | S/. 8.633,50          | S/. 5.816,50         |
| Noviembre    | S/. 14.450,00         | S/. 8.633,50          | S/. 5.816,50         |
| Diciembre    | S/. 14.450,00         | S/. 8.633,50          | S/. 5.816,50         |
| <b>Total</b> | <b>S/. 173.400,00</b> | <b>S/. 103.602,00</b> | <b>S/. 69.798,00</b> |

### 4.3.2 Determinación del flujo de caja para 10 años

Para determinar el flujo de caja se toman los datos del costo de la inversión y del ahorro anual de nuestro sistema.

El ahorro anual de la mejora esta expresado como los ingresos del flujo de caja, el capital de trabajo se expresa como los costos y la inversión fija .Con estos datos establecemos el flujo de caja que sería el Beneficio Neto del Periodo.

Estos datos se pueden considerar en el siguiente cuadro:

| Año | Inversión  | Ahorro    | Flujo de Caja |
|-----|------------|-----------|---------------|
| 0   | 112,497.69 |           | -112,497.69   |
| 1   |            | 69,798.00 | 69,798.00     |
| 2   |            | 69,798.00 | 69,798.00     |
| 3   |            | 69,798.00 | 69,798.00     |
| 4   |            | 69,798.00 | 69,798.00     |
| 5   |            | 69,798.00 | 69,798.00     |
| 6   |            | 69,798.00 | 69,798.00     |
| 7   |            | 69,798.00 | 69,798.00     |
| 8   |            | 69,798.00 | 69,798.00     |
| 9   |            | 69,798.00 | 69,798.00     |
| 10  |            | 69,798.00 | 69,798.00     |

Podemos apreciar que el flujo de caja se mantiene constante durante los 10 años analizados y tiene el valor de S/.69 798.00 Nuevos Soles.

#### 4.4 Análisis financiero

El análisis financiero constituye las consecuencias financieras de las decisiones de la implementación de la mejora, aplicando diversas técnicas como son: la tasa de rentabilidad interna, valor neto actual y análisis costo beneficio, que permiten seleccionar la información y establecer propuestas de mejora. Las conclusiones a las que se llega con el análisis financiero es determinar el rendimiento de la inversión que va a realizar la empresa y que grado de riesgo tiene dicha inversión.

##### 4.4.1 Determinación del beneficio costo

La determinación del Beneficio – Costo, nos permite definir la factibilidad de la mejora a ser desarrollado. Tiene como objetivo fundamental proporcionar una medida de los costos en que se incurren en la realización del proyecto y a su vez comparar dichos costos previstos con los beneficios esperados de la realización de dicho proyecto.

El Beneficio – Costo del proyecto está dado por la relación del beneficio sobre el costo:

$$B/C = \frac{69,798.00}{112,497.69} = 0.62$$

Mi costo beneficio indica que por cada sol invertido se recuperarán S/. 0.62

#### **4.4.2 Determinación de la tasa de retorno**

La tasa de retorno es una razón que relaciona el costo de la inversión sobre el beneficio neto, calcularemos la tasa de retorno utilizando los datos del flujo de caja y de nuestra inversión.

Costo de la inversión: S. / 112,497.69

Beneficio neto: S. / 69,798.00

**TIR = 62 %**

Este índice nos indica que recuperaremos la inversión en un promedio de 1 año y medio.

Si perseveramos y hacemos seguimiento para los próximos siguientes años vamos a tener un ahorro de S/. 69,798.00



## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIÓN 1:**

- La propuesta de mejora nos muestra los beneficios de actualizar los puntos de las cantidades a pedir y cuando pedir los materiales.

### **RECOMENDACIÓN 1:**

- Se recomienda proceder a la implementación del sistema mejorado, dando las facilidades del caso y financiando los recursos necesarios para su ejecución.

### **CONCLUSIÓN 2:**

- Conocido probalisticamente la demanda de los materiales principales.

### **RECOMENDACIÓN 2:**

- Se recomienda implementar un stock de seguridad a los materiales directos que sufren roturan de stock.

### **CONCLUSIÓN 3:**

- La aplicación del kaizen (Mejora Continua) y trabajo en equipo es válido para diferentes procesos. E involucra a todas las áreas de la empresa

### **RECOMENDACIÓN 3:**

- Es necesario realizar una reingeniería de procesos en el área de logística en general, realizar estos cambios propuestos, mejorara la eficiencia en la reposición de los Materiales el cual va a satisfacer a los clientes internos y logrará que se cumplan con las labores encomendadas.

#### CONCLUSIÓN 4:

- Se comprobó que la información que brindaba el ERP de gestión no era en tiempo real.

#### RECOMENDACIÓN 4:

- Tener actualizada la información esta mejora beneficiara mucho la empresa pues podrá contar con información en tiempo real, y permitirá tomar decisiones adecuadas a la gerencia y jefes de área. Tanto para el aprovisionamiento correcto, como para ventas concretas, además se podrá mejorar la rotación de artículos y por tanto reducir el nivel de stocks, además los tiempos innecesarios por parte de falta de información y espera de material se reducirá.

#### CONCLUSIÓN 5:

- Se calculó el ahorro que significaría la implementación de mejora en la empresa

#### RECOMENDACIÓN 5:

- Se sugiere implementar este nuevo sistema porque genera un ahorro mensual de S/. 69,798.00 y el periodo de recuperación de la inversión es promedio de 1 año y medio aproximadamente generando ahorros muy significativos para los próximos siguientes años.

#### CONCLUSIÓN 6:

- Se verificó que los procedimientos no estaban bien definidos se trabaja según criterio común por indicación de la jefatura.

#### RECOMENDACIÓN 6:

- Poner en práctica los procedimientos indicados, sin descuidar la mejora continua del día a día. Esto otorgara beneficios a la empresa, como resultado de un autentico y constante esfuerzo en servir al cliente.

#### CONCLUSIÓN 7:

- Otro de los problemas importantes que también se debe corregir para lograr las mejoras deseadas, es que el área de ventas programe sus ventas.

#### RECOMENDACIÓN 7:

- Es muy importante hacer un análisis de los pronósticos de ventas, esto nos permitirá tener una idea más clara esto nos permitirá mejorar en un 47%

#### CONCLUSIÓN 8:

- Es recomendable que la empresa tenga conocimiento de los procesos a seguir. Pues en este trabajo tiene por objetivo la administración eficiente y racional de los inventarios en el almacén.

#### RECOMENDACIÓN 8:

- En todo proceso de cambio es muy importante la comunicación y en coordinación con las demás áreas, el trabajo en equipo se van a lograr las mejoras deseadas.

#### CONCLUSIÓN 9:

- La gente debe estar preparada a realizar los cambios.

#### RECOMENDACIÓN 9:

- Capacitar a los involucrados en el conocimiento y ejecución del nuevo sistema.

## **COMENTARIO FINAL:**

En estos tiempos la competitividad del mercado ha originado que las empresas hoy en día se vean en la necesidad de mejorar internamente sus procesos, para ello nuestro compromiso como profesionales es orientar a las empresas hacia cambios organizacionales con el único objetivo de elevar su calidad de servicio y atención a sus clientes,

Por esta razón, es una gran satisfacción concluir con este trabajo sabiendo que será una fuente de consulta para quienes desean aplicar mejoras en sus centros de labores específicamente en el tema de gestión de inventarios. Como lo hemos venido diciendo en el transcurso del presente trabajo optimizar los costos en la gestión de compras y almacenamiento impactan directamente en las ganancias finales.

Recordar siempre: "sobre abastecer de mercancía el almacén" no es recomendable.

Se recomienda realizar un análisis muy profundo en el tema de gestión de inventarios.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **BIBLIOGRAFIA GENERAL**

Valdez A. Administración de materiales

Scroder. Administración de operaciones. Limusa -2007

Castañeda, J. (1979) Lecciones de Teoría Económica. p. 35

Rambaux, A. (1969) "Gestión Económica de los Stocks", p. 24-25. Hispano Europea.

Parra, F. (2005). Gestión de stocks, ESIC Editorial, Madrid.

Iniesta, L. (2006) Diccionario de marketing y publicidad.

Tomás A. R. Fucci. Análisis ABC. Actualización: Lic. Elda Monterroso. Junio, 1999

Chiavenato I. Teoría de administración

### **BIBLIOGRAFIA ELECTRÓNICA**

Política de Inventarios. [www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com) fecha consultada 10 de Julio del 2013

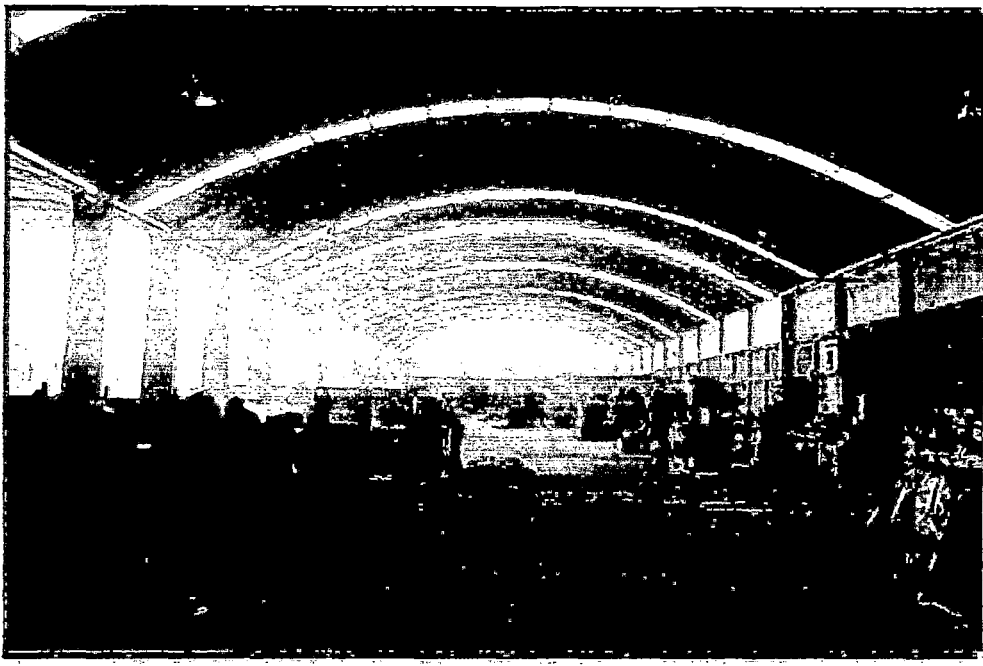
Manual de procedimiento. [www.monografias.com](http://www.monografias.com) fecha consultada 06 de Agosto del 2013

Página web de la empresa. [www.jrmsac.com](http://www.jrmsac.com) fecha consultada 02 de Octubre del 2013

# ANEXOS

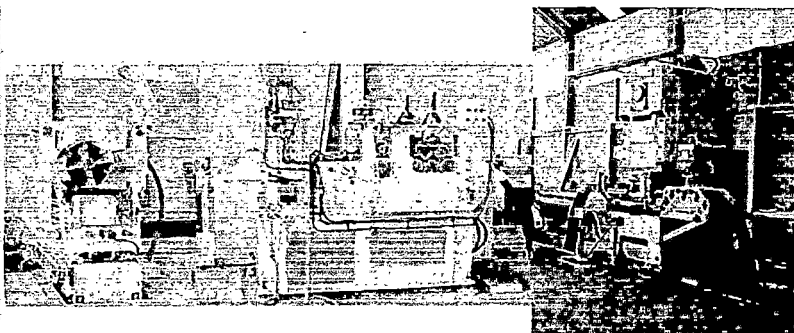
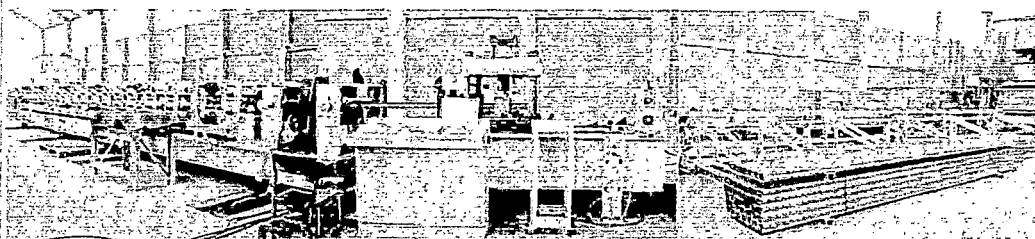
FOTOS

PLANTA 2





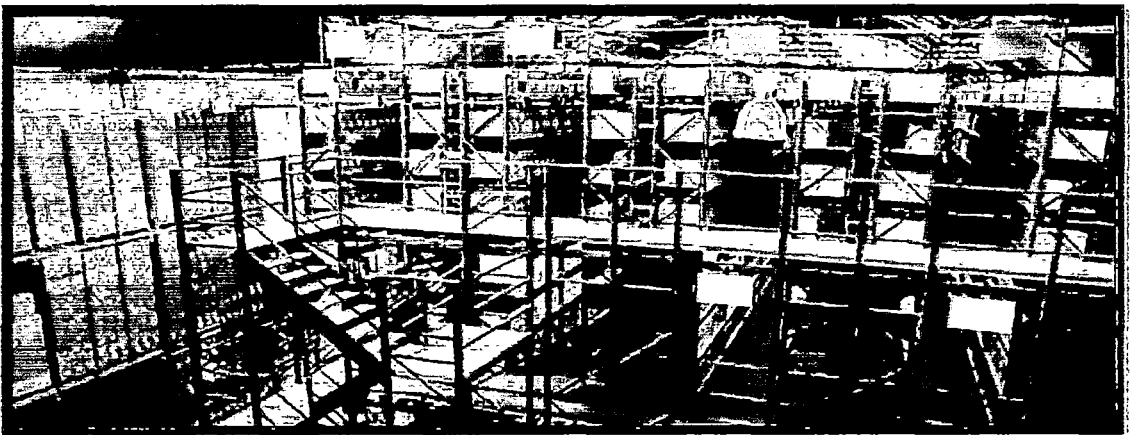
RF-001  
(ROLL FORMING)



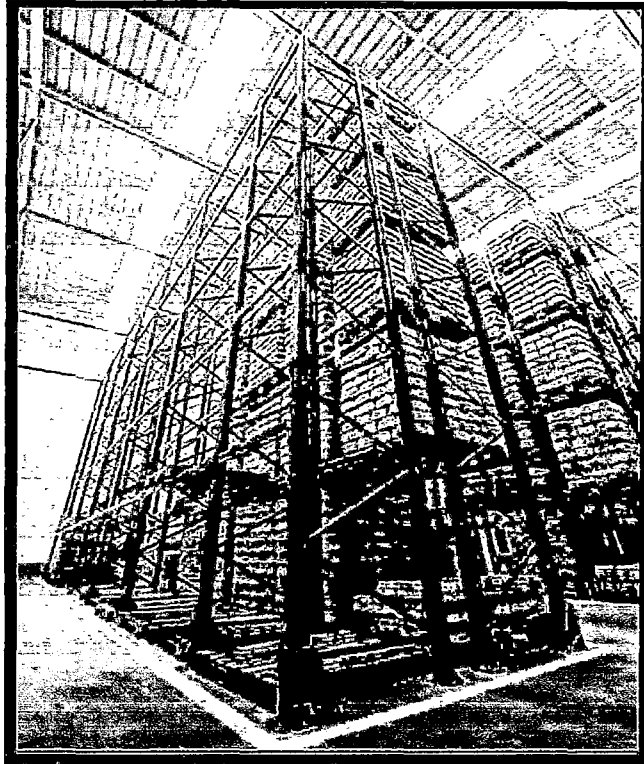
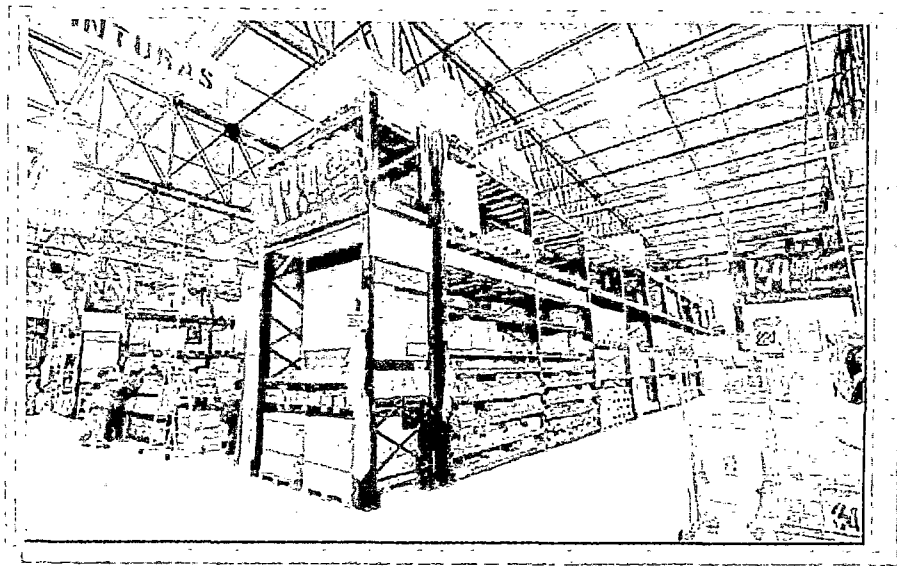
TC-001  
(Transmision Semiautomática Cadena de Productos (Sección Pintura))



## PRODUCTOS DE LA EMPRESA







### **BENEFICIOS**

- ❖ Mayor capacidad de almacenamiento frente al selectivo normal.
- ❖ Ahorro de espacio en el almacén.
- ❖ Menor cantidad de pasillos.
- ❖ Combina densidad con selectividad.